

Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional

MIGUEL ÁNGEL RIVERA RÍOS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
UCLA PROGRAM ON MEXICO
PROFMEX
JUAN PABLOS EDITOR
MÉXICO / GUADALAJARA / LOS ÁNGELES
2005

Primera edición 2005

D.R. © 2005, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Economía

Ciudad Universitaria, Circuito Interior

04510, México, D.F.

© 2005, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

Periférico norte 799

45100, Zapopan, Jalisco, México

© 2005, PROFMEX

5478 Wilshire Blvd. Suite 300

90036, Los Ángeles California, EUA

© 2005, CASA JUAN PABLOS CENTRO CULTURAL, S.A. DE C.V.

Malintzin 199, Col. del Carmen

Delegación Coyoacán

04100, México, D.F.

ISBN: 970-27-0739-0

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Índice

<i>Agradecimientos</i>	11
<i>Presentación</i>	15
<i>Introducción. La nueva teoría económico-social: evaluación y propuesta de integración</i>	29
UBICACIÓN	29
EL CAMBIO HISTÓRICO-SOCIAL EN MARX	33
LAS DOS NUEVAS ESCUELAS: PROGRESO TECNOLÓGICO, INSTITUCIONES Y CAMBIO SOCIAL	37
LA TERCERA ESCUELA: LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	43
PROPUESTA DE INTEGRACIÓN: CAMBIO TECNOLÓGICO, RELACIONES DE PROPIEDAD Y VALORIZACIÓN	51
CICLO TECNOLÓGICO ACTUAL Y RELACIONES DE PROPIEDAD	55
CONCLUSIONES	63
 <i>1. Ondas largas, revolución tecnológica y cambio histórico del capitalismo</i>	 65
INTRODUCCIÓN	65
EL PAPEL DE LAS INSTITUCIONES EN LA REPRODUCCIÓN SOCIAL	67
LAS INSTITUCIONES COMO PARTE DE LA ESTRUCTURA	70
VISIÓN ORTODOXA DE LAS INSTITUCIONES	76
REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA, ONDA LARGA Y DESARROLLO CAPITALISTA	79
INNOVACIÓN, INSTITUCIONES Y CICLO LARGO EN LA ESCUELA DE SUSSEX	82
LA DIMENSIÓN CUANTITATIVA DE LAS ONDAS LARGAS	86

DIFERENCIAS ENTRE LA VISIÓN MARXISTA DEL CICLO LARGO Y LA NEOSCHUMPETERIANA. UNA PRIMERA APROXIMACIÓN	89
LA INCORPORACIÓN DE LOS PAÍSES ATRASADOS	99
 <i>2. Tecnología, patrón industrial y valorización en el capitalismo informático</i>	 107
PARADIGMA TECNOECONÓMICO Y PATRÓN INDUSTRIAL	107
LA SECUENCIA DE LA ACTUAL REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA	111
TECNOLOGÍA, INDUSTRIA Y NUEVA ORGANIZACIÓN SOCIAL	116
CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN	120
ACTIVOS DE CONOCIMIENTO Y VALORIZACIÓN CAPITALISTA	123
EL SECTOR ELECTRÓNICO-INFORMÁTICO	
COMO NÚCLEO DEL NUEVO PATRÓN INDUSTRIAL	131
 <i>3. Globalización del capitalismo e integración mundial de la producción</i>	 145
PRODUCCIÓN MUNDIAL INTEGRADA, ESTRUCTURAS DE GOBIERNO Y RENTAS TECNOLÓGICAS	150
PRODUCCIÓN MUNDIAL INTEGRADA Y CICLOS DE VIDA	161
INTEGRACIÓN GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN, PROPAGACIÓN DEL CAPITALISMO Y DESARROLLO NACIONAL	168
FUERZAS Y CAUSALIDAD OPERANTES	172
 <i>4. Cambio socioinstitucional y nuevo paradigma. Coordinación pública y control social del aprendizaje</i>	 179
EL PASAJE DEL ESTATISMO FORDISTA A LA ECONOMÍA NEOLIBERAL	179
REACCIÓN ANTIESTATISTA E INDIVIDUALISTA: EL NEOLIBERALISMO	186
OTRAS VÍAS DE DESCENTRALIZACIÓN Y DESBUROCRATIZACIÓN	192
LA DESCENTRALIZACIÓN COMO FUERZA GLOBAL Y SU EFECTO EN EL PODER ESTATAL	194
HACIA UN PARADIGMA DE GESTIÓN PÚBLICA Y DEL APRENDIZAJE EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO	197
EL ACTIVISMO ESTATAL EN LAS REDES LOCALES DE EMPRESAS DE PAÍSES EN DESARROLLO	201
 <i>5. Organización espacial y territorial de la economía del conocimiento: el papel de las redes</i>	 211

ESPACIO Y TERRITORIO	211
LOCALIZACIÓN, REGIONALIZACIÓN Y GLOBALIZACIÓN	217
DEBATE Y MARCOS TEÓRICOS PARA EL ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA Y LA INNOVACIÓN	219
CONOCIMIENTO, TERRITORIO Y REDES	227
 <i>6. La economía del conocimiento en México: el papel del cluster de Guadalajara</i>	 245
LA INSERCIÓN AL NUEVO PATRÓN INDUSTRIAL (NPI) Y LOS SISTEMAS DE CONOCIMIENTO LOCAL	245
LA AGLOMERACIÓN INDUSTRIAL DE GUADALAJARA COMO <i>CLUSTER</i> ABIERTO	250
LAS REDES DE PROVEEDORES Y LOS AGENTES PARTICIPANTES	263
APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y SISTEMAS DE CONOCIMIENTO ENTRE EMPRESAS LOCALES	271
COOPERACIÓN LOCAL, COORDINACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA	276
 <i>Bibliografía</i>	 283

Agradecimientos

Aunque el presente libro es una obra individual, hay detrás de ella un esfuerzo colectivo sin el cual no habría sido posible concluir el proyecto de investigación que sirvió como punto de partida. En primer lugar, quiero dejar constancia de la deuda con varios colegas con quienes he trabajado en equipo desde hace unos veinte años: Alejandro Dabat, Jorge Basave y Pedro López Díaz. Todos ellos aportaron ideas que me fueron muy valiosas en el desarrollo de diversas partes de esta obra. Con los dos primeros y con otros colegas con los que me unen muchos años de trabajo, como Sergio Ordóñez y Alejandro Toledo Patiño, organizamos en 2003 un seminario en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, donde discutimos varios de los temas centrales de este libro. Por tanto, quiero expresar mi agradecimiento por las horas de análisis y discusión que tuvieron lugar en ese seminario, ya que gracias a ese esfuerzo colectivo tomó forma mi visión personal sobre el cambio histórico del capitalismo.

Cuando el proyecto del libro estaba en su primer borrador recibí una invitación del doctorado en ciencias del desarrollo, de la Universidad Mayor de San Andrés, en la Paz, Bolivia, presidido por la Dra. Mercedes Urriolagoitia, para desarrollar un módulo intensivo sobre globalización, cambio tecnológico y desarrollo nacional. Esta invitación me dio la oportunidad de exponer los aspectos principales de mi libro y

discutirlos con un grupo excepcional de estudiantes de doctorado. Gracias a esta primera prueba y debate hice diversos ajustes y replanteamientos a mi primer borrador para llegar a lo que considero es una exposición teórica y analítica más sólida. Aprovecho esta oportunidad para expresar mi agradecimiento a mis colegas y amigos bolivianos, entre ellos, además de Mercedes, a Luis Tapia, Carlos Villegas, Javier Fernández Vargas, Edwin Rojas, Luis Salamanca y William Torres.

Con mis alumnos del programa de maestría en economía de la generación 2003-2005 discutí el primer borrador de la introducción metodológica de este libro. Sus observaciones críticas, algunas de ellas sumamente incisivas, me permitieron ver desde un nuevo ángulo los problemas introductorios de esta obra y, gracias a ello, reforzar diversos aspectos de la formulación y exposición de los ejes de esa introducción. El apoyo de mi ayudante, el Mtro. René Caballero Hernández, egresado de la maestría en gestión del cambio tecnológico, de la UAM-Xochimilco, fue de gran valor a la hora de ubicar aportaciones de autores evolucionista y neoschumpeterianos.

Mi reconocimiento al Conacyt que aportó un financiamiento para llevar a cabo el proyecto de investigación «La nueva economía del conocimiento y el aprendizaje en México. Un enfoque comparativo y sectorial», que he coordinado con la participación de Alejandro Dabat y Sergio Ordóñez. Ese financiamiento formó parte del programa de apoyo a proyectos de ciencia básica registrado con el número 41932. Gracias a esos recursos fue posible iniciar una práctica de campo en Guadalajara para el estudio de la industria electrónica de exportación. El capítulo 4 de este libro gira en torno a esa industria y a la integración de empresas locales a las redes de conocimiento que han surgido en los últimos diez años. Igualmente, el financiamiento al proyecto de investigación «Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo patrón industrial», proporcionado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM (DGAPA), a través del PAPIIT, fue el otro

soporte fundamental de la investigación que se expone en este libro y para su publicación. Gracias a los recursos aportados por ambas instituciones pude organizar varios equipos de trabajo a través de los cuales se realizaron algunas de las actividades de investigación y producción del libro. En particular deseo agradecer la colaboración de los siguientes becarios: Dania López Córdova, Karina Silva Pigenutt, Fernando Larios, Liber León y José Luis Pérez de mi equipo de la Facultad de Economía. Todos ellos me auxiliaron continuamente en la recolección de fuentes estadísticas y bases de datos, y en la elaboración y presentación de anexos estadísticos. Asimismo, agradezco el apoyo de todos ellos en la revisión de originales.

Como en otras publicaciones, fue muy valioso el apoyo brindado por el Consorcio de Investigaciones sobre México (Profmex), presidido por el Dr. James W. Wilkie, de la Universidad de California en Los Ángeles. La serie Ciclos y tendencias en el desarrollo de México que codirige el Dr. Jesús Arroyo Alejandro, de la Universidad de Guadalajara, recibió con beneplácito la propuesta de edición formulada por el Departamento Editorial de la Facultad de Economía. Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a Homero Urías Brambila, del Departamento de Publicaciones de la Facultad de Economía, así como a su personal.

El autor

Presentación

El objetivo de este libro es analizar desde una perspectiva sistémica el cambio histórico del capitalismo mundial con énfasis en sus vectores fundamentales: la producción, la tecnología, el conocimiento, las instituciones y el contexto territorial, denominado en el debate actual *localidad*.

Se trata, por tanto, de efectuar una aproximación a la estructuración productiva, tecnológica y espacial del capitalismo actual, con el fin de clarificar, al menos parcialmente, los nuevos problemas concernientes a su reproducción social, derivando hacia los temas de conocimiento y aprendizaje, que resultan fundamentales para la inserción de los países como México.

El primer problema para efectuar una aproximación de esta naturaleza es encontrar una ubicación adecuada entre la enorme diversidad, e incluso dispersión, de aportaciones efectuadas principalmente en los últimos veinte años. Una abrumadora mayoría de estas aportaciones tienen un origen heterodoxo, cuya creciente gravitación en el debate teórico y en la formulación de marcos analíticos o estrategias públicas expresa el agotamiento del paradigma dominante, o sea, el pensamiento neoclásico. En conjunto estas aportaciones apuntan no sólo a la apertura de novedosas líneas de investigación, sino más fundamentalmente a la emergencia de una nueva teoría económico-social.

El primer paso para apreciar la potencialidad de las múltiples aportaciones heterodoxas radica en lograr algún grado de unidad o unificación en su aplicación al presente objeto de estudio a fin de mantener la coherencia del análisis. Proponemos alcanzar un grado básico de unificación apoyándonos en los fundamentos legados por la economía política, tanto clásica como crítica. Ambas vertientes del clasicismo centran su análisis en la producción, a la que conciben como la base de las relaciones sociales y el fundamento del progreso material. Igualmente, la economía política se distingue, en comparación con el neoclasicismo, por asumir un criterio objetivo de cientificidad, no formalista, en el cual las categorías profundas del análisis están conectadas a la producción, en tanto que las categorías aparentes corresponden a la esfera circulatoria. Cabe recordar también que la economía política tiene la paternidad del concepto de proceso endógeno, que el pensamiento neoclásico tardó casi un siglo en redescubrir. Cabe recalcar que Marx concibe el sistema económico como esencialmente dinámico, ya que sus componentes internos mantienen entre sí una relación inestable, propensa al movimiento.

El concepto de estructura económica, base del análisis endógeno en Marx, posee una complementariedad de primer orden con el de superestructura, que desafortunadamente la tradición marxista ha subvalorado, relegándolo a un lugar secundario en el análisis socioeconómico.

El estudio integral de la reproducción social requiere un tratamiento que contemple la olvidada pero necesaria unidad entre estructura y superestructura. Aunque Marx coloca el concepto de superestructura en diversos contextos analíticos, queda claro que la función central que le asigna es la de estabilizar la reproducción social, ya que sin la acción de las fuerzas unificadoras, de poder y de inclusión que brinda la superestructura, la estructura económica correría el riesgo de desestabilizarse y desintegrarse. El problema es que a causa

de las limitaciones centrales de la obra de Marx, esto es, el carácter inconcluso de su obra y la tensión entre su contenido político en contraposición al económico favoreció una interpretación mecanicista de esa relación, en la cual la superestructura se concibe como estancia refleja, que como tal tiene limitada capacidad para retroalimentar la estructura económica. Con el enfoque anterior se tiene la impresión de que el dinamismo social se genera espontáneamente, sin que sea necesaria la existencia de un esfuerzo humano estructurado y debidamente canalizado como condición para alcanzar un resultado socialmente útil. Lo anterior quiere decir que la obra de Marx dejó una desconexión entre actor y estructura que no fue objeto de interés para la mayoría de los marxistas del siglo XX. Fuera de la tradición marxista, pero compartiendo con ésta una orientación histórica y metodológica, Veblen, el padre del institucionalismo norteamericano, proporcionó una respuesta al problema anterior, al proponer el concepto de hábito de pensamiento.

El replanteamiento efectuado por Veblen sirvió de base para arribar a un concepto más complejo, al que sucesivas aportaciones (Grasmci, Polanyi, Giddens, el regulacionismo francés, North...) añadieron nuevos elementos que reforzaron la especificidad conceptual de las instituciones y su papel en la reproducción social, específicamente en el cambio tecnológico. Probablemente este sea el camino más adecuado para superar, dentro de la tradición de la economía política, el legado mecanicista derivado de la falta de elaboración posterior del concepto originario de Marx.

Si avanzamos conceptualmente por esta opción se abre la posibilidad de confluir con otros avances teóricos generados en la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, ello requiere reconocer una limitación del legado teórico de la economía política. Si ésta se centró en la producción, la acumulación de capital y la división del trabajo, paradójicamente, la noción de estancamiento terminal limitó su análisis,

tanto en los clásicos, con el concepto de estado estacionario, como en Marx, con el supuesto de que dentro del análisis de las fuerzas que contrarrestan la tendencia descendente de la tasa de ganancia, la de plusvalía tendería a crecer a ritmo decreciente.

Si se asume que las fuerzas del dinamismo son superiores a las del estancamiento, resulta crucial la distinción entre cambio tecnológico continuo y discontinuo o revolución tecnológica. Otro avance teórico colateral al anterior se refiere a la distinción entre aprendizaje o conocimiento de primer orden (el requerido para hacer las cosas conocidas) y aprendizaje o conocimiento de segundo orden (hacer cosas nuevas), que debemos a la teoría del aprendizaje organizacional. Habiendo una correspondencia entre ambas dicotomías (cambio tecnológico y aprendizaje), proponemos poner el énfasis en el aprendizaje o conocimiento de segundo orden, que contiene la clave de la economía del conocimiento. En particular, la relación entre aprendizaje o conocimiento de primer orden vs conocimiento de segundo orden ilustra el conflicto entre estabilidad/inercia y desestructuración/dinamismo. Las actividades de primer orden tienden a crear ataduras por la misma naturaleza de las rutinas organizativas que emergen una vez que se disipa la energía de un cambio discontinuo. En esa perspectiva, si se carece de conductos adecuados para la acción social, esto es, de instituciones, se debilitará el progreso material.

El tránsito gradual del concepto de instituciones como hábitos de pensamiento al de instituciones como conductos de la acción social, así como el tránsito del concepto de reproducción al de cambio tecnológico, representan las bases sobre las cuales se recompone el pensamiento económico-social heterodoxo a partir de mediados del siglo XX. La reacción en contra de la revolución marginalista y subjetivista identificada con los métodos de la física se fortaleció a partir de los años cincuenta bajo la presión de necesidades teóricas y analíticas asociadas a la consolidación del régimen fondista y al aumen-

to generalizado de la productividad. En esa década quedaron en evidencia las insuficiencias de los modelos ortodoxos, lo que incentivó una búsqueda cada vez más amplia en direcciones en las que estuviera presente la formulación de nuevas nociones analíticas en el marco de lo que fueron las preocupaciones centrales de los clásicos, Marx, Veblen y Schumpeter.

Dentro del marco de una pluralidad muy amplia es posible distinguir una línea dominante que se traduce en dos sucesivas cristalizaciones del nuevo pensamiento heterodoxo. Una primera cristalización corresponde al surgimiento del evolucionismo moderno y la teoría de las ondas largas de la escuela de Sussex. En relación al evolucionismo, al cristalizar teóricamente sustenta su objeto de estudio y formula marcos teóricos e hipótesis, pero no logra una unificación epistemológica definitiva, de modo que subsisten diversos desequilibrios en su estatuto teórico. Pese a lo anterior, lo que tiene mayor significación para este estudio es la noción evolucionista de que el pasaje de innovaciones autónomas o privadas a innovaciones sociales requiere una convalidación institucional, que surge de una combinación de instancias mercantiles y no mercantiles que desempeñan el papel de conductos de la acción social.

Aun con el innegable mérito de haber proporcionado una primera integración del pensamiento heterodoxo, el evolucionismo moderno adolece también de una importante limitación que radica en no integrar adecuadamente la noción de aprendizaje tecnológico. Las analogías biológico-evolutivas parecen muy aptas para representar la selección social entre distintos prediseños de una nueva tecnología, la posterior asimilación de los genes o la creación de las rutinas más aptas para preservar la organización empresarial. Pero la pregunta que queda abierta es cómo pasar de las rutinas a las innovaciones. En otras palabras, esta escuela no aporta una respuesta a la contradicción entre aprendizaje de primer orden y aprendizaje de segundo orden. La necesidad de plantear teóricamente este

problema y darle una solución llevó a lo que en este libro llamamos la segunda cristalización de la nueva teoría ortodoxa: la teoría del aprendizaje organizacional.

Esta segunda escuela se estructuró en torno a la noción legada por Edith Penrose de que las organizaciones acumulan capacidades específicas, gracias a las cuales generan rentas económicas. Dichas capacidades se logran porque las organizaciones, en particular las empresas, cumplen la función central de organizar e interpretar el conocimiento. Ese planteamiento abrió la puerta al estudio del aprendizaje, la innovación y el conocimiento, que se han convertido en fundamentos de la reproducción del capitalismo actual. Por tanto, la nueva teoría representa la mejor aproximación al capitalismo informático y a la economía del conocimiento. La propuesta de estructurar las principales categorías de la teoría del aprendizaje organizacional como heurística del descubrimiento permite una primera clarificación de la relación entre aprendizaje de primer orden y aprendizaje de segundo orden, instituciones y organizaciones.

Lo expuesto hasta aquí tiene la finalidad de proporcionar una presentación esquemática del marco teórico. Corresponde ahora efectuar una presentación del enfoque histórico adoptado en este libro. Para dar este paso se requiere previamente una proyección de conceptos teóricos al análisis histórico. El eje adoptado se encuentra en la noción de *ciclo de vida tecnológico*, que consideramos uno de los principales soportes de la moderna teoría de las ondas largas y las revoluciones tecnológicas, que a su vez forma parte de lo que llamamos anteriormente la primera cristalización de la nueva teoría económico-social (la escuela de Sussex). Con la noción de ciclo de vida tecnológico queremos enfatizar la idea de que a medida que se propaga socialmente la nueva tecnología, cambia la relación entre sus elementos internos, así como la relación entre la tecnología, la economía y la sociedad. Al hacer explícita la noción de ciclo de vida en la teoría de las ondas largas pode-

mos lograr una aproximación adecuada al estudio histórico de la reproducción social, con énfasis en los cambios estructurales provocados por la difusión de la tecnología.

Con el concepto de capitalismo informático-global queremos subrayar la enorme importancia adquirida por el conocimiento y la información en la reproducción social. Al operar a distinto nivel, el conocimiento y la información sientan las nuevas bases de la reproducción social, en el primer caso como matrices de los activos fundamentales para la producción y en el otro, integrándose a la estructura de insumos que alimentan los procesos productivos. La importancia del conocimiento ha crecido en progresión casi geométrica desde la llamada segunda revolución industrial, pero lo que es históricamente distintivo en la actualidad es su organización dentro de la empresa y su compenetración en el sistema social. Además de los flujos continuos de conocimiento e información está la conversión recíproca, ya que continuamente el conocimiento, o al menos una parte importante de él, se codifica, o mejor dicho, se convierte en información, que paralelamente sirve de fundamento para la producción de nuevo conocimiento.

La enorme cantidad de información que ingresa al proceso productivo como insumo ha dado paso a una transformación histórica de procesos y productos, que puede abarcarse bajo el novedoso concepto de complejidad.

El incremento cualitativo de los niveles de complejidad de los procesos, pero sobre todo de los productos, es uno de los pilares del extraordinario incremento de la rentabilidad en industrias nuevas o rejuvenecidas en el capitalismo informático. No habría que olvidar, sin embargo, que la complejidad va acompañada de un acortamiento de los ciclos de innovación, es decir, del tiempo que media entre la introducción de nuevas familias de productos. Al acortarse los ciclos de innovación y al aumentar la competencia en todos los niveles –global, regional, nacional, local y empresarial– hacen su aparición nuevas formas organizativas empresariales y los gobiernos se

ven obligados a auspiciar la formulación de estrategias de apoyo al capital de base nacional.

Cualquiera que sea el nivel de respuesta, sea organizativo o estratégico, ésta sólo tiene validez en las condiciones históricas actuales si está presente un referente espacial y territorial. La territorialidad cobra relevancia por las exigencias de gestión del conocimiento que se imponen en un ambiente de acelerado cambio tecnológico, desintegración de las estructuras empresariales e incertidumbre sobre el comportamiento del mercado. La nueva gestión del conocimiento releva la importancia de la proximidad, pero en el contexto de conexiones a distancia que pueden, paradójicamente, provocar la superación de algunas exigencias territoriales. Este segundo efecto se debe a la tecnología informática y sus efectos en la comprensión del espacio-tiempo.

La pregunta que queda abierta es si la estructura dual de organización espacial y territorial de la producción está relacionada más con la mano invisible que con la visible, esta última posibilidad en el sentido de si se requieren organizaciones extramercantiles para llevar a cabo funciones de enlace y coordinación. Las principales estructuras con las cuales se organiza globalmente la producción están coordinadas internamente, pero el apoyo estatal no está enteramente ausente, aunque tiende a ser intermitente o esporádico. Pero la estructuración local de las actividades innovadoras tiene grandes requerimientos exógenos de coordinación, que pueden endogenizarse. La gestión de los flujos de conocimiento implica grandes externalidades, por eso la creación de redes locales exige un apoyo estatal decidido.

El papel del Estado en la organización de las redes lleva a la polémica cuestión de qué clase de paradigma debe normar la actuación pública en una era dominada por la información y el conocimiento. Existen numerosos aspectos a los que el viejo Estado fordista keynesiano no puede dar respuesta, pero las insuficiencias del Estado neoliberal se vuelven cada vez más

notorias, sobre todo en los países que no tienen consolidadas institucionalmente sus estructuras de mercado. Esos países tienen grandes requerimientos de gestión y coordinación pública para poder organizar estructuras locales globalmente competitivas que les permitan integrarse al nuevo paradigma. Desafortunadamente, la mayoría de ellos han realizado limitados avances en esa dirección, de modo que la brecha internacional promedio entre países desarrollados y en desarrollo ha aumentado como consecuencia de transformaciones estructurales y conductuales provocadas por el surgimiento de la economía del conocimiento.

Este enfoque del problema nos lleva al tema del desarrollo económico que desafortunadamente carece de un tratamiento teórico acorde con la nueva realidad; por otro lado, las valiosas aportaciones efectuadas desde varios ángulos no están unificadas. En vista de la ausencia de ejes unificadores, retomamos la idea de que el desarrollo económico debe relacionarse conceptualmente con los ciclos de difusión internacional de la tecnología y el conocimiento, así como con las transformaciones internas de los países receptores. Desde esta perspectiva la noción de ciclo de vida de la tecnología desempeña un papel crucial, ya que la sucesión de fases vitales abre y cierra oportunidades para los países en desarrollo. La emergencia del diseño dominante parece ir asociada a fuertes tendencias a la polarización mundial y a un elevamiento selectivo de las barreras a la entrada en las ramas de mayor rentabilidad y dinamismo. A las tendencias que derivan de los patrones de difusión de la nueva tecnología deben añadirse las relaciones de fuerza entre los participantes, que al tener acceso a instrumentos jurídicos específicos pueden aumentar la fuerza de la polarización y la exclusión.

De lo anterior se desprende que la integración de los países en desarrollo al nuevo paradigma y a la economía global replantea a diversos niveles los temas del conocimiento, la información, el aprendizaje y el territorio, que a su vez se en-

cuentran enmarcados en los ciclos de vida tecnológicos y en las ondas largas del desarrollo capitalista. Asumimos que en la etapa temprana del ciclo de vida la difusión internacional es relativamente fuerte, se abaten las barreras a la entrada y tienden a difundirse los derechos de propiedad. La experiencia histórica indica que la brecha internacional tendió a cerrarse entre mediados de los sesenta y los setenta y que un grupo de países, los de Asia oriental, logró ganancias extraordinarias en ingreso per cápita, productividad y competitividad. Parece que en relación con las posibilidades de acceso la situación se habría revertido al menos parcialmente en los años noventa, debido a las repercusiones provocadas por la emergencia del diseño dominante, pero también por la estructuración de los nuevos mecanismos de apropiación de plusvalor o rentas tecnológicas que se observan en esa década. Dicha estructuración se ve reforzada por la intervención de factores jurídico-institucionales, como los derechos de propiedad que se vuelven más excluyentes. Podemos decir que aparecen nuevas barreras a la entrada definidas por la interrelación de los factores arriba señalados, que paradójicamente coinciden con el abatimiento de otras barreras a la entrada y el incremento de los flujos de información con atributos de bien público.

Un factor exacerbador es el ya mencionado acortamiento de los ciclos de innovación que afecta el ritmo al cual se codifica el conocimiento, pero también introduce mutaciones en las estructuras organizativas de la empresa, lo cual en conjunto crea un nuevo tipo de barrera a la entrada de los recién llegados, es decir, los países cuyos avances en la etapa temprana del ciclo de vida tecnológico fueron limitados. Dentro del conjunto de los países en desarrollo, la experiencia de México es probablemente una de las más complejas y paradójicas. Por un lado, al haber logrado desde principios de los noventa una inserción favorable que le llevó a convertirse, gracias al apoyo que le confirió el TLCAN, en uno de los exportadores más dinámicos del mundo, pero por el otro, su acceso

efectivo a la economía del conocimiento ha sido muy limitada, en comparación con su posicionamiento formal en las cadenas globales de producción.

Para comprender la situación mexicana e incidir en ella sería muy útil enfocarla desde las teorías cognoscitivas. Este enfoque, complementariamente, permitiría pasar del concepto tradicional de sistema de producción al de sistema de conocimiento. Con tal aproximación se releva el aprendizaje, que es el vehículo fundamental para lograr el ascenso industrial dentro de las estructuras globales de producción.

La estructuración de sistemas de conocimiento entre empresas recién llegadas plantea un conjunto de problemas nuevos aún insuficientemente teorizados desde las perspectivas económica, sociológica, organizativa o cognoscitiva. Operacionalmente hablando, las posibilidades de aprendizaje dependen de la integración a las redes y cadenas globales, cuyos líderes cumplen funciones centralizadoras fundamentales. En la etapa temprana del ciclo de vida fue común la cooperación entre empresas líderes y recién llegadas. Pero posteriormente, cuando el ciclo vital estuvo dominado por el acortamiento de los tiempos de innovación y se presentaron cambios organizativos para gestionar eficazmente tal aceleración de la innovación, el conflicto latente entre empresas líderes y recién llegadas afloró, restringiendo las posibilidades de cooperación. Para superar las barreras a la entrada, el país en desarrollo debió haber comenzado a desarrollar sus capacidades asimilativas con anterioridad, de hecho desde la etapa temprana del ciclo de vida.

La teoría del ciclo de vida sugiere que, después de elevarse, las barreras a la entrada tenderán a bajar tan pronto como se acelere el ritmo de codificación del conocimiento, se estandaricen los métodos de producción y de organización y, obviamente, se reduzcan los costos de transacción. En esas condiciones el acceso se facilita y las perspectivas del desarrollo mejorarían, pero también existen riesgos como el de una

transposición de las políticas de desarrollo. Tal transposición se da cuando se pretende aplicar una política que corresponde a una etapa diferente del ciclo de vida.

ESTRUCTURA DE LA OBRA

La exposición del libro se realiza en una introducción y seis capítulos. La introducción es eminentemente teórica y tiene como propósito efectuar una propuesta para unificar ciertos aspectos de la nueva teoría económico-social que emerge; toma como eje los postulados fundamentales de la economía política. Se pretende integrar críticamente varias categorías teóricas para un tratamiento unificado de la reproducción social, la tecnología y el conocimiento.

El capítulo 1 se centra en la discusión de la teoría de las ondas largas; se analizan de manera crítica las diversas vertientes que confluyen en su estudio. En gran parte se adopta el método expositivo de la introducción para exponer los ejes a partir de los cuales se podría unificar una teoría de las ondas largas de manera que haya una respuesta a las críticas hasta ahora planteadas. El tipo de síntesis que se logra al buscar esas respuestas es el que fundamenta la visión histórica de esta obra. Teniendo como referente la idea de que la propagación de la revolución tecnológica sigue un ciclo vital, se formula una primer aproximación para el estudio del cambio estructural mundial.

En el capítulo 2 se continúa la línea histórico-estructural, con el fin de apuntalar analíticamente la visión del cambio histórico. El enfoque es hacia el proceso de valorización capitalista en el marco de la configuración espacial del mismo. Se adopta el concepto base de capitalismo informático-global para expresar la incidencia fundamental de los cambios tecnológicos y organizativos en la valorización. La adopción de este concepto se apoya en una reflexión sobre la relación entre conocimiento e información. Por razones que se explican en este capítulo no se adopta el concepto de capitalismo cog-

noscitivo o del conocimiento, porque el eje del análisis que se propone privilegia el proceso de valorización. Sin embargo, se reconoce que los sistemas cognoscitivos juegan un papel fundamental en la estructuración productiva y social. Los activos fundamentales de la producción son activos de conocimiento, pero éste último no es la mercancía, sino que es la información la que asume ese papel.

La revolución tecnológica actual se discute en el capítulo 3, y adopta el enfoque de la escuela de Sussex. Dicho enfoque se complementa con categorías propuestas por la economía política, como la de revolución industrial, de modo que distinguimos entre una revolución tecnológica y una revolución industrial; este último concepto capta mejor las consecuencias productivas y sociales derivadas de la difusión de la tecnología. Al destacar la transformación de la revolución tecnológica en revolución industrial se llega al concepto de patrón industrial, cuya configuración indica que es inminente la consolidación del nuevo paradigma.

El capítulo 4 aborda la cuestión del papel del Estado en el cambio histórico y hace hincapié especial en su papel en el aprendizaje. El primer problema concierne al agotamiento del Estado fordista keynesiano y al papel de las iniciativas reestructuradoras propuestas por economistas y politólogos principalmente de derecha. Se postula que sería incorrecto suponer que en el mundo occidental se pasó del Estado keynesiano a uno neoliberal. La mediación entre ambos estuvo dada por una modalidad terminal de gestión pública a la que denominamos estatismo burocrático, que jugó un papel en la agudización de la crisis mundial de los setenta y se convirtió en el centro de la revuelta política contra la economía pública y el colectivismo en general. El estatismo burocrático era incompatible con las tendencias descentralizadoras que acompañan al nuevo paradigma, de modo que el cambio histórico quedó ligado a condiciones político-institucionales diferentes a las que rigieron anteriormente. Subrayamos, sin embargo, que la

economía del conocimiento plantea una reorientación de las relaciones sociales que sólo se satisfacen limitadamente dentro del marco neoliberal de gestión pública.

La discusión de la economía de las redes se efectúa en el capítulo 5. La configuración territorial de la economía de las redes es, junto a la globalización, la manifestación fundamental de la nueva gravitación del espacio y la geografía. Aunque la discusión de la localización de las actividades económicas ha animado una gran actividad intelectual que ha culminado con la constitución de las ciencias regionales, los aspectos medulares de esta temática están sujetos a debate. La necesidad de una propuesta integradora que ligue con la economía del conocimiento es igualmente perentoria y, de lograrse, abriría el camino a nuevos campos de investigación y discusión conectados a la inserción de los países en desarrollo.

Finalmente, en el capítulo 6 se estudia la constitución del *cluster* de Guadalajara, Jalisco, como una manifestación de la economía de redes y parte medular de la integración de México a la economía del conocimiento. Este *cluster* especializado en bienes electrónicos evolucionó en los noventa para convertirse en una estructura abierta, integrada a las cadenas globales gobernadas por corporaciones multinacionales. El punto central consiste en determinar si las empresas locales que participan en las redes de subcontratación han empezado a constituir sistemas internos de conocimiento en los cuales se centraliza el aprendizaje tecnológico. La evidencia obtenida apunta a la conclusión de que la formación de sistemas internos de conocimiento fue precaria y el elevamiento de las barreras a la entrada impactó adversamente a las empresas locales. La conclusión que se desprende es que sólo puede haber una solución colectiva a los requerimientos de aprendizaje locales, pero dicha solución debe ser compatible con la formulación de una estrategia válida para todo el aparato productivo nacional.

Introducción.

*La nueva teoría económico-social: evaluación y propuesta de integración**

UBICACIÓN

Entre los años ochenta y noventa se sentaron las bases definitivas de una nueva teoría económico-social, cuyos avances, aunque desiguales y aún insuficientes, la colocan en los umbrales de una revolución científica. Los avances se ubican en la línea que se eclipsó a fines del siglo XIX con la llamada revolución marginalista y subjetivista, que ligó la economía a los enfoques de la física y al individualismo metodológico. Ahora, gracias a esta vuelta a las preocupaciones que fueron el eje de la economía política clásica, de la crítica de Marx y de las obras de Veblen y Schumpeter, se ha constituido un nuevo marco analítico y temático en torno a la relación entre cambio tecnológico, conocimiento e instituciones, desde una perspectiva histórico-dinámica.

Los avances en la formulación del objeto y en el método de estudio logrados por la nueva teoría sólo pueden comprenderse en el marco del cambio histórico del capitalismo, representado por la emergencia de la llamada sociedad o economía del conocimiento, que ha transformado las bases de la reproducción económico-social. Las corrientes tradicionales del pensamiento económico, cuyo ciclo intelectual se agotó hacia los años setenta, no proporcionan una base cognoscitiva ade-

* En coautoría con René Caballero Hernández.

cuada para ubicar y explicar la especificidad de este cambio histórico. Se trata en especial de la escuela neoclásica, pero también del keynesianismo, el estructural-funcionalismo, el marxismo y el neomarxismo, que no pudieron renovarse debido al peso de la segmentación del conocimiento, los enfoques mecanicistas y rígidos (el caso de neoclasicismo, el funcionalismo y el estructuralismo), su adhesión teórica a la demanda y al mercado en detrimento del mundo de la producción y la técnica, su negación de la historia (el neoclasicismo y el keynesianismo) o por concebir al capitalismo como un sistema en decadencia y sobrepolitizar el análisis, lo que condujo igualmente a subestimar los problemas de la producción, el conocimiento y el aprendizaje (el neomarxismo).

La concreción de la nueva teoría y la construcción de su racionalidad científica implicó, por un lado, una crítica integral al *mainstream*, cuyas fracturas internas ya habían limitado su capacidad para sustentar la científicidad del pensamiento económico en esta nueva era;¹ por otro lado, implicó también la convergencia de múltiples aportaciones teóricas

¹ Probablemente la primera fractura interna del pensamiento neoclásico la produjo la obra de Coase sobre la naturaleza de la empresa, puesto que invalidó desde dentro el modelo de competencia perfecta que supone cero costos de transacción (Demsetz, 1991: 160 y ss). Otra fractura se relaciona con la aparición de la llamada «nueva» teoría del comercio internacional y el relajamiento de los supuestos restrictivos de la teoría pura, proponiendo una nueva justificación del equilibrio general (Dosi, Pavitt y Soete, 1993: 31-34); finalmente, está la aparición del nuevo institucionalismo de North, ligado al análisis histórico, que se aleja de la definición de mercado como sistema de equilibrio para concebirlo como proceso, cuya complementación con otras instituciones es lo que posibilita su funcionamiento (North, 1990); la concepción de North se aproxima a la de Polanyi, de que las instituciones garantizan la preservación a largo plazo del mercado (Polanyi, 1992). Véase la comparación entre las distintas interpretaciones de las instituciones en Edquist y Johnson (1997: 45-47).

y analíticas que posibilitaron replantear la concepción de la dinámica económica. Probablemente, el principal eje integrador de dichas aportaciones, como argumenta Hodgson, lo constituya la obra de Veblen, el padre del institucionalismo norteamericano.²

La otra influencia decisiva en la nueva teoría es, obviamente, Schumpeter, cuya visión del capitalismo como fenómeno histórico abrió una vía alternativa de teorización sobre la dinámica del desarrollo económico.

Marx ejerció una influencia considerable pero indirecta a través de Schumpeter, pero sobre todo de Veblen, quién actuó como un puente al unir las primeras manifestaciones de una ciencia social orgánica y evolutiva con las elaboraciones más sistemáticas de una segunda etapa que comienza a mediados del siglo xx. Hacia principios de los ochenta, con la publicación de la obra cumbre de Nelson y Winter (1982) se logró una primera cristalización disciplinaria de la nueva teoría. De esta primera cristalización emergió el evolucionismo

² De acuerdo con Hodgson, el origen de la controversia con el pensamiento neoclásico remite a un trabajo de dos economistas de Oxford (Hall y Hitch) publicado en 1939, centrado en el comportamiento de la empresa, que cuestionaba los principios de la maximización del beneficio y de conocimiento integral. Alchian (1950), Penrose (1972) y, particularmente, Herbert Simon (1968) hicieron contribuciones clave en torno a los conceptos de racionalidad e incertidumbre en el comportamiento de la empresa que fueron cruciales para sentar las bases de la teoría evolucionista (Hodgson, 1999: 158-159). Es relevante subrayar que la aportación de Simon, de que los agentes son normalmente incapaces de reunir y procesar toda la información para llegar a una maximización global, los obliga a operar en los marcos de una «racionalidad acotada», fue influida por la obra de Commons, discípulo de Veblen (Hodgson, *op. cit.*). Pero igualmente importante por su valor fundacional en el estudio del cambio tecnológico fueron los trabajos de Solow (1957) y Abramovitz (1956), sobre las fuentes del crecimiento económico en Estados Unidos, como lo explica Rosenberg (1993: 36-37).

moderno y tomó forma la teoría neoschumpeteriana de las revoluciones tecnológicas y las ondas largas.³ En los noventa se produjo una segunda cristalización de la que nació la teoría del aprendizaje organizacional y consolidó las líneas de estudio del cambio tecnológico abiertas por el evolucionismo y el estudio de las revoluciones tecnológicas, pero con una aproximación a la concepción de totalidad y dentro de un enfoque multidisciplinario.

Pese a los avances en la integración de la nueva teoría, subsisten desfases propiciados principalmente por la supervivencia sutil de la metodología neoclásica en la teoría evolucionista, puesto que ambas carecen del concepto de totalidad, en su lugar utilizan el principio de agregación de elementos individuales. Creemos que una posible línea de avance en la integración de la nueva teoría que enfatice el enfoque sistémico implica hacer explícita la aportación de Marx que se encuentra en la concepción del cambio histórico que ha reaparecido en las nuevas formulaciones, sobre todo en las de la escuela de Sussex. Este ejercicio de aproximación serviría para alcanzar dos objetivos fundamentales: 1) sugerir líneas para una posible integración del estudio del cambio tecnológico en el marco más general del cambio histórico-social, que se fundamenta en categorías estructurales como son las de relaciones de producción y de propiedad, y 2) aportar algunos elementos para reevaluar de manera crítica la obra de Marx desde la perspectiva de los nuevos requerimientos teóricos y analíticos derivados del cambio histórico actual. El corolario de este ejercicio de integración y crítica radica en apoyarse en la teoría del aprendizaje organizacional para lograr una primera aproximación histórica a la relación entre cambio tecnológico y derechos de propiedad.

³ Esta última gestada dentro del legado teórico de Schumpeter, pero con una fuerte influencia del regulacionismo francés (véase Tylecote, 1991) y del ciclo de vida de Vernon (1975) y Hirsch (1965).

Primeramente, efectuaremos una breve discusión sobre el legado de Marx, que servirá de marco para ubicar algunas de las aportaciones efectuadas por el evolucionismo y los neoschumpeterianos, en tanto ambas sientan las bases de la nueva teoría. Una breve comparación entre ambas vertientes es útil porque abordan el cambio tecnológico desde ángulos opuestos pero complementarios.

EL CAMBIO HISTÓRICO-SOCIAL EN MARX

La aportación fundamental de Marx al estudio del cambio histórico radica en la caracterización que hace de la dinámica endógena a partir del concepto de totalidad y de la contradicción interna de sus componentes como fuerza motora; al lado de ello, la delimitación de las relaciones que el ser humano establece con su medio y las relaciones sociales, es decir, entre personas, sin las cuales no puede sustentarse la actividad social. Para desarrollar su concepción, Marx toma como punto de partida el control humano sobre la naturaleza, o sea, la condición material para la sobrevivencia colectiva. La transformación o control creciente de la naturaleza se enfoca con el concepto fundamental de *proceso de trabajo*, en el que se combinan las entidades fundamentales de su propuesta a partir de las cuales analiza el cambio histórico: fuerzas productivas, relaciones sociales y concepción mental del mundo o pensamiento humano, en una relación en que el elemento material domina al mental (Marx, s.f.; Harvey, 1990: 108-109). La relación entre esos factores lleva a dos problemas fundamentales: 1) la fuerza propulsora o motor histórico, y 2) la relación de determinación entre las tres entidades.

En cuanto al primer problema, Marx llega a su cumbre cuando ubica el motor del cambio en la relación contradictoria entre los elementos internos de la organización social, que mantienen entre sí una relación inestable y por ello propensa al movimiento: fuerzas productivas vs. relaciones de producción. En cuanto al segundo, su interpretación es más proble-

mática porque el carácter inconcluso de la obra de Marx y la tensión entre su pensamiento científico y su pensamiento político⁴ deja abiertas dos interpretaciones. Para empezar, no hay duda que la proposición básica de Marx es que la conciencia o pensamiento humano está determinado por el ser material; dicho de otra manera: el pensamiento humano se funda en la actividad humana o más exactamente en el proceso de trabajo. Una primera interpretación derivada del postulado anterior es que la «superestructura», o sea, el mundo ligado a la conciencia y al pensamiento representan un reflejo de la base material. La otra interpretación es que hay interacción entre ambas entidades, pero bajo el predominio, «en última instancia», de la estructura material.

El problema fundamental de la relación entre ser y conciencia (o entre acción y pensamiento) es que la segunda tiene necesariamente que cumplir la función de controlar la acción, lo que Marx reconoce de manera muy lúcida cuando compara el trabajo de una abeja al de un carpintero. A propósito señala: lo que distingue incluso al peor de los carpinteros de cualquier abeja, es que antes de ejecutar físicamente el trabajo lo ejecuta previamente en su mente como proyecto mental (Marx, 1946: 130). Pero al estudiar el cambio histórico-social, Marx privilegió las interrelaciones al interior de la estructura económica (fuerzas productivas y relaciones de producción), limitándose a hacer hincapié en la connotación refleja o derivada de la conciencia. En dicho planteamiento, derivado de su en-

⁴ Tal tensión se origina no en que Marx formulara y en diversos sentidos se adhiriera al principio de que el fin último de la teoría radica en la transformación del mundo, sino en que suspendiera el desarrollo de la teoría para atender lo que consideró una prioridad política, o sea, el derrocamiento del capitalismo, en momentos en que este sistema estaba en su etapa temprana de desarrollo y no había desplegado lo que frecuentemente llamaba sus contradicciones fundamentales.

foque macrohistórico, las formas de conciencia son pasivas o tienen un estado históricamente dado. Lamentablemente, queda un vacío en la relación entre el sujeto (individual o colectivo) y la estructura social, en el sentido específico de cuál es la faceta subjetiva de la transformación material.⁵ Este punto reaparece en la discusión sobre el determinismo.

En Marx parece haber dos formas de determinismo: el primero, que llamaremos determinismo específico, indica que para lograr la supervivencia colectiva se requieren cambios progresivos en la organización social por medio de la cual se efectúa el proceso de trabajo.⁶ En este sentido, las necesidades materiales arrastran a la sociedad y actúan como motor histórico. El segundo tipo de determinismo es, obviamente, el que este autor le asigna a la base material, a la acción, el papel determinante en la generación, conducción y consumación del salto en la capacidad de control social sobre la naturaleza.

⁵ «En particular [Marx] no formuló el tipo de papel [que la lucha de clases] podía jugar como fuerza activa en el desarrollo económico social...» (Dabat, 1991).

⁶ O también, que el desarrollo de las fuerzas productivas hace obsoletas las formas de organización social preexistentes, lo que nos lleva a ver al proceso histórico-social sujeto no a un devenir ciego, sino subordinado a una exigencia fundamental. A esa exigencia central podemos llamarle el control de la naturaleza o el imperativo de la supervivencia colectiva, que lleva a la aparición de necesidades sociales o a situaciones que se convierten en necesidades sociales que inducen respuestas productivas y organizativas. Esas necesidades no son puramente físicas o biológicas, sino que son también y crecientemente sociales, culturales y políticas y están sujetas a una fuerte progresividad histórica conforme aumenta el control social sobre la naturaleza. En ese contexto, la innovación, entendida como creación de elementos nuevos o recombinación de los elementos existentes, representa la capacidad social de respuesta a las exigencias de un mayor control de la naturaleza. La interrogante fundamental es entonces cómo se combinan los distintos elementos de la organización humana para incentivar o alimentar la innovación.

Si por cuestiones de sobrevivencia la acción tiene preponderancia, su ejercicio reflexivo y, por tanto, sistemático debe estar ligado a determinadas formas de conciencia. A su vez, las formas de conciencia deben de estar estructuradas socialmente para compenetrarse con la acción. Esto explica porque Marx incluyó en la superestructura las formas de coerción y poder (factores jurídico-políticos y falsa conciencia). Lo que tendría que integrarse al análisis de Marx, una vez que se ha hecho explícita la unidad de acción y pensamiento, es la interacción entre ambas entidades.⁷ Es decir, los estados de conciencia social o las formas estructuradas de pensamiento al lado de sus mecanismos de coerción, influyen en la acción, pero a su vez reciben el impacto de ésta. Volveremos sobre esta crucial cuestión al discutir la propuesta de instituciones efectuada por el evolucionismo.

En lo que concierne a la idea de fin último o teleología habría que reconocer el papel negativo que ha tenido en la investigación e interpretación del cambio histórico, aunque pudiera tener méritos en otros ámbitos. La influencia de Hegel en Marx fue decisiva para llegar a esta formulación, aunque con la consabida inversión de la relación causa-efecto. En Hegel se encuentra el concepto de totalidad como entidad dinámica y contradictoria, cuya esencia se despliega de manera dialéctica, guiada por un *telos* que está dado por la contradicción de sus componentes que siguen una lógica preestablecida (véase este enfoque en Cullenberg, 2000). En su obra *Filosofía de la historia*, Hegel formula la propuesta de que las partes de la

⁷ Marx separó en dos estructuras distintas el ejercicio de la acción y del pensamiento (base económica y superestructura), lo que confirió a su análisis cierta rigidez y dio pie a un legado mecanicista en el estudio del cambio histórico. Veblen replanteó la relación entre acción y pensamiento, rompiendo la separación entre ambas, bajo una propuesta que ha demostrado ser enormemente influyente en el estudio actual del cambio tecnológico. Abordaremos esa cuestión en el siguiente apartado.

totalidad actúan conforme a un papel preestablecido, propuesta que Marx tomó como referencia y modelo para el «Prólogo» de la *Contribución a la crítica de la economía política*. La tensión entre el Marx científico y el Marx político agravó este problema, como queda patente en *El manifiesto comunista*, donde desarrolla de manera esquemática el principio teleológico contraponiéndose a los análisis más rigurosos efectuados, por ejemplo, en *La ideología alemana* o los *Manuscritos económico-filosóficos de 1844*.

El evolucionismo moderno, al adherirse a los conceptos de variedad y *path-dependent*, reacciona en contra de la inevitabilidad del progreso y la existencia de una meta última, llamando positivamente la atención sobre las facetas contingentes del proceso histórico y de la importancia de la variedad institucional, así como de la necesidad del análisis específico y concreto (David, 1985). Sin embargo, cuando esta formulación se lleva al punto de la variedad extrema, al formular, por ejemplo, la idea de que cada sistema nacional de innovación es único, puede entorpecer el análisis histórico. Se requiere, en consecuencia, una mediación con los enfoques que destacan la uniformidad y la regularidad histórica y aquellos que subrayan la variedad y la heterogeneidad. Esa aproximación pudiera provenir, como veremos más adelante, de las teorías del ciclo de vida.

LAS DOS NUEVAS ESCUELAS:

PROGRESO TECNOLÓGICO, INSTITUCIONES Y CAMBIO SOCIAL

No hay duda de que el punto de partida del pensamiento evolucionista⁸ es el mismo que planteó Marx en sus escritos don-

⁸ Varios autores señalan correctamente que el término evolucionismo se aplica a diversos enfoques, algunos de ellos discordantes; aquí se aplica a lo que consideramos la vertiente más influyente adherida a la tradición de Schumpeter y Veblen, que quedó sistematizada en la obra de Nelson y Winter y ha continuado desarrollándose.

de estableció los fundamentos del materialismo histórico.⁹ Aunque acepta que el sustento de la vida social es la supervivencia colectiva a partir del control creciente sobre la naturaleza, el evolucionismo no aborda directamente el problema como lo hace Marx, sino que formula un conjunto de analogías a partir de la biología y la teoría de la evolución de las especies, tomadas de Darwin y Lamarcke, apoyándose para ello en los puentes entre la ciencias sociales y la biología sugeridos inicialmente por Malthus y luego desarrollados por Veblen (Hodgson, 1993: 62; Clark y Juma, 1988: 202).

El evolucionismo moderno no parte de la empresa, sino, adoptando la perspectiva de los análisis de población,¹⁰ de un conjunto o constelación de empresas. Este enfoque establece que ninguna empresa es idéntica a otra, por tanto la variedad es el rasgo colectivo central y el fundamento de la experimentación y la innovación (Metcalf, 1998: 21 y ss.; Loasby, 1999: 19-31). Partiendo de la variedad y situando la población empresarial y sus capacidades productivas, las teorías evolucionistas formulan una interpretación analógica de cómo se efectúa la evolución en el sentido de la selección de los genes más aptos para la supervivencia y su transmisión intergeneracio-

⁹ Fundamentalmente en el «Prólogo», de la *Contribución de la crítica a la economía política*, s.f., y *La ideología alemana*, 1987.

¹⁰ Como explica Metcalf (1998: 24), uno de los principales teóricos evolucionistas, el término análisis de población fue acuñado por Mayr a fines de los cincuenta para distinguir a la nueva corriente de pensamiento en gestación. La idea es que siendo una teoría basada en la selección debe destacar la interacción entre los sujetos o entidades para poner el énfasis en las diferencias en tasas de crecimiento y supervivencia. Ahora se entiende, añade Metcalf, que una teoría basada en la selección se concentre en las frecuencias de comportamiento que son diferentes, por lo que rompe con el pensamiento tipologista que se centra en el comportamiento uniforme; el pensamiento tipologista apunta a los tipos ideales en los cuales las entidades son fijas e identificables en términos de un número limitado de características.

nal. Ésta no es sino la representación del problema de la supervivencia, sea la supervivencia en la sociedad o la supervivencia en el mercado (Metcalfe, 1998). La cuestión central es cómo se concibe la innovación en este marco y cómo se explica su generación, relacionando la producción con las formas de conciencia.

Existe una trinidad central en el planteamiento y explicación del cambio tecnológico entre los evolucionistas, que es: 1) la especie (unidad de selección) vista como empresa, en tanto portadora del gene, sean las rutinas (Nelson y Winter, 1982) o la tecnología u organización (Metcalfe, 1998); 2) el medio seleccionador es el mercado u otras instituciones que tienen la misión de seleccionar los genes más aptos o aproximadamente más aptos, y finalmente, 3) el mecanismo de transmisión es el crecimiento de las empresas, la creación de subsidiarias, los desbordamientos o derramas (*spillovers*) y la generación de mayor riqueza social. La interacción de estos elementos puede interpretarse de la siguiente manera: a partir de una innovación radical (exógena a la teoría), las distintas empresas compiten entre sí por establecer un diseño acorde al mercado, que actúa como medio seleccionador.

En este esquema quedan constituidos los dos parámetros fundamentales del análisis evolucionista, a saber: 1) el enfoque poblacional o aportación de distintas soluciones al problema único de supervivencia, y 2) la explotación u aprovechamiento del cambio tecnológico, partiendo de una innovación radical definida exógenamente, o sea, la detonación o apertura de lo que Dosi y Orsenigo (1988) denominan «trayectoria tecnológica».

La trinidad conformada por la variedad, la selección y la transmisión, propuesta por el pensamiento evolucionista, aunque abrió el camino para representar el cambio tecnológico desde una perspectiva dinámica, tiene diversas limitaciones. Primeramente, la idea de Nelson y Winter de que la transmisión intergeneracional de las rutinas explica la prosperidad

de la empresa deja poco espacio a la representación directa de la innovación, que en sí es una discrepancia con la práctica establecida y por ende con la propia rutina. La cuestión anterior remite a una segunda y más fundamental que tiene que ver con el papel del aprendizaje, subestimado en el planteamiento evolucionista. Como señala Mokyr (1990: 276-277), la tecnología es básicamente conocimiento que se adquiere mediante el aprendizaje, y no a través de los genes, por lo que debemos considerar el cambio tecnológico como no darwiniano. El evolucionismo epistemológico ha tratado de superar esta omisión al introducir el concepto de mutación, o sea, de nuevas ideas que se presentan ciegamente, es decir, sin que sean previstas por los participantes. Esta visión también tiene sus propias limitaciones, porque el concepto de mutación no es totalmente apropiado para representar el aprendizaje, el cual, por su complejidad, debe ser estudiado sin mediaciones analógicas. Como veremos más adelante, un gran paso para superar esta limitación fue volver la vista al aprendizaje de las organizaciones.

La idea de que las diferentes tecnologías o soluciones para la supervivencia compiten entre sí y se efectúa una selección es un avance en el planteamiento de la relación entre sujeto y estructura social. La instancia que efectúa la selección es una suerte de estructura arbitral llamada instituciones, que surge de la propia *praxis* productiva pero que adquiere existencia propia. Aquí se encuentra la noción de superestructura formulada por marx, pero modificada por la crítica de Veblen, quien construyó su concepto a partir del de «superestructura» de Marx, pero criticándolo. Veblen observó que el vacío en el análisis de Marx radicaba en lo que calificó como desconexión entre actor y estructura social,¹¹ lo que le impidió formular una teoría tanto de la motivación humana como de la acción humana. Su solución a este vacío la tomó de los filósofos pragma-

¹¹ La interpretación que sigue procede de Hodgson (1999, cap. 6).

tistas a partir de los cuales propuso romper con la concepción racionalista de la acción y llegar más bien a la noción de hábito de pensamiento. Marx atribuyó autorracionalidad no sólo a los individuos sino también a las clases enteras, explicando cómo alcanzan sus objetivos a partir de la lucha de clases. Veblen rechazó la primacía del concepto de interés racional de clase. De acuerdo con este autor, en lugar del intelecto y las sensaciones, los hábitos de pensamiento proporcionan y reproducen el marco conceptual que nos permite entender y darle significado el mundo, de modo que disuelve la división cartesiana entre mente y cuerpo. En dos de sus obras centrales (1904 y 1899) Veblen señaló que una línea de acción habitual constituye una línea habitual de pensamiento y proporciona el punto de vista a partir del cual los hechos y eventos se captan y conforman un cuerpo de conocimiento; pero esos hábitos, y su cristalización como instituciones, son producto de procesos pasados y por ello no están en completa concordancia con los requerimientos del presente.¹² Veremos a continuación que el replanteamiento de lo que en Marx era la superestructura sirve para explicar no sólo cómo se validan socialmente las soluciones individuales a los problemas de la supervivencia (como lo interpretan los evolucionistas), sino más en general como se orienta la acción humana.

¹² La crítica de Veblen a Marx atañe al edificio conjunto del materialismo histórico, no tanto porque el mundo material condicione la acción, sino porque para Marx la base económica conecta con la superestructura (instituciones o hábitos mentales) a través del interés de clase. Veblen no rechaza la función del interés de clase pero la declara insuficiente. Veblen argumenta que la mera posición de clase de un individuo dice poco de sus concepciones específicas, es decir, no explica suficientemente sus acciones, que son en parte producto de sentimientos más que de inferencias lógicas. Como diría más tarde Gramsci, un trabajador puede percibir su propia salvación como un problema de patriotismo, de nacionalismo o de revolución (tomado de Hodgson, 1999: 136-137).

Para los neoschumpeterianos la preocupación central es el cambio tecnológico radical, la destrucción creadora de Schumpeter o revolución tecnológica (Pérez, 1983; Freeman y Pérez, 1988). Aunque estos autores, al igual que el evolucionismo, sitúan el cambio tecnológico radical como un hecho exógeno, difieren tanto por la amplitud del análisis como por su objeto específico de estudio. Su visión es sistémica en la medida que el objeto de estudio es el sistema capitalista y sus transformaciones históricas. En lugar de centrarse en el mecanismo de selección, dan prioridad a otros dos problemas centrales en la dinámica del cambio tecnológico: 1) cómo se cristaliza el cambio tecnológico revolucionario en práctica óptima, es decir, cómo surge el paradigma tecnoeconómico correspondiente a una época histórica, y 2) cómo el desarrollo histórico-social se ve impulsado por la contradicción entre el paradigma tecnoeconómico y el sistema socioinstitucional, definiendo estas dos *subestructuras* bajo la influencia del regulacionismo francés y la obra de Veblen.¹³ A la hora de formular la relación entre tecnología y organización social tienden a invertir la causalidad, ya que en lugar de que las instituciones (entre ellas el mercado) seleccionen a la tecnología, está última selecciona a las instituciones, es decir, pugnan por su renovación. Otra diferencia se relaciona con el principio de progresividad. El evolucionismo moderno es fiel a la noción de devenir ciego de Veblen, que equivale a rechazar la idea de que la evolución es necesariamente progresiva (Hodgson, 1999: 128). Para los neoschumpeterianos, sobre todo la teoría de los ondas largas de Freeman-Pérez, el carácter radical de las in-

¹³ Tylecote denota la influencia que ejerció el regulacionismo francés en Carlota Pérez, ya que en sus trabajos iniciales, como el de 1983, se percibe la identificación de su concepto de paradigma socioinstitucional con el de régimen de acumulación y se apega a la noción de relación contradictoria de las partes de una totalidad que se debe a Marx.

novaciones tecnológicas impulsa cambios profundos en la estructura socioinstitucional, que tienden a ser concordantes con los primeros, es decir, cada estadio histórico representa un avance en relación al estadio precedente (Freeman y Pérez, 1988), lo cual en cierto modo los acerca al análisis histórico formulado por Marx.

Como se desprende del análisis comparativo entre las dos corrientes de pensamiento, pese a su complementariedad, existe una diferencia central de enfoque. Mientras en el evolucionismo moderno el dinamismo tecnológico está en función del principio de variedad, los neoschumpeterianos de Sussex enfatizan la regularidad histórica y la homogeneidad del comportamiento. Por otro lado, hemos visto que los evolucionistas sitúan su análisis a nivel de población de empresas, en tanto que la escuela neoschumpeteriana estudia el capitalismo como totalidad, por lo que concentra su análisis en la revolución tecnológica y no en el cambio tecnológico continuo. Para avanzar en una visión unificadora es necesario tomar la perspectiva y algunos elementos ofrecidos por la teoría del aprendizaje organizacional.

LA TERCERA ESCUELA:

LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Lo que aquí llamamos la tercera escuela¹⁴ constituye un intento por superar las limitaciones de los enfoques previos, pero

¹⁴ Al igual que el evolucionismo, el aprendizaje organizacional representa la amalgama, frecuentemente desigual, de distintas corrientes y aportaciones teóricas que se unifican a partir de los ochenta en torno al aprendizaje y al conocimiento. El fundamento teórico se encuentra en la visión de la empresa propuesta por Penrose, que a su vez es uno de los pilares de literatura organizacional (Langlois-Robertson y otros). La teoría del aprendizaje institucional tomó forma como disciplina a partir de los trabajos de Nonaka y Takeuchi, Choo y Volverda, Cohen y Sproull, entre otros. Nooteboom ha actuado con su libro de 2000 como integrador, impulsando adicionalmente ...

apoyándose en las aportaciones de estos últimos, con una perspectiva multidisciplinaria. Sus objetos de estudio son el aprendizaje, el conocimiento y la innovación en las organizaciones y las economías, interrelacionando cambios tecnológicos discontinuos y continuos. Una de sus principales aportaciones consistió en recuperar y colocar en un lugar central el concepto de aprendizaje, tanto como generador de nuevo conocimiento como transmisor del ya existente.

Dadas las limitaciones del evolucionismo en el reconocimiento de papel del aprendizaje, tomaron la idea de Penrose que concibió a la empresa como entidad que desarrolla un tipo específico de competencia de la que emanan rentas económicas (Nooteboom, 2000: 66). La creación de competencias específicas en las organizaciones es un producto del aprendizaje como fuente de nuevo conocimiento.¹⁵

Habría que subrayar que, al centrar en el aprendizaje y en el conocimiento el estudio del cambio tecnológico, la nueva teoría logró establecer la delimitación fundamental respecto al *mainstream*, que identifica conocimiento con información.¹⁶

La reconceptualización de la empresa (véase Penrose, 1972) y su integración con una teoría del conocimiento, dio

... la teoría hacia las ciencias cognoscitivas, apoyándose en el estudio del lenguaje, la psicología y la semiótica. En el presente trabajo la caracterización de lo que llamamos la tercera escuela se toma de Nooteboom, complementando con referencias al libro coordinado por Cohen y Sproull de 1996.

¹⁵ Una propuesta alternativa a la originada en Penrose es la visión posicional de Porter, la cual indica que la estrategia de la empresa entraña encontrar una posición en el mercado; esta tesis ha sido criticada porque invierte la relación causal, al decir que la oportunidad de mercado es la que determina los recursos o capacidades de la empresa (Nooteboom, 2000: 59).

¹⁶ El enfoque económico del conocimiento (su cambio de forma, su conversión en activo y su actuación en el mercado), se origina en las aportaciones fundacionales de Cowan, David y Foray, 2000; David y Foray, 1995 y 2002, entre otros.

origen a su vez a un replanteamiento central en el estudio moderno del desarrollo económico. En lugar de concebir este último como la acumulación de capital físico, pasa a ser planteado como acumulación del conocimiento; producto del aprendizaje tecnológico.¹⁷ El desafío que queda planteado es ubicar el aprendizaje empresarial dentro de marcos sociales más amplios, o sea, llegar al concepto de aprendizaje colectivo.

Dada la importancia del aprendizaje y el conocimiento en la teoría organizacional es crucial la distinción entre aprendizajes de primer y segundo orden (Nooteboom, 2000: 8; March, 1996). El primero se refiere a hacer mejor las cosas existentes (cambio paramétrico o explotación) en tanto que el segundo se refiere a hacer nuevas cosas (cambio arquitectónico o exploración). La explotación requiere el mantenimiento de la identidad existente, su conocimiento y prácticas así como cierta cantidad de control y coordinación que se expresa en un orden institucional determinado que ofrece certidumbre. En cambio, la exploración implica la renovación, el relajamiento en el control y la coordinación y, en esa medida, la destrucción, al menos parcial, del orden institucional previo (ibíd.). Esta teoría hace hincapié en la contradicción entre ambos tipos de aprendizaje, ya que la inercia asociada al primero tiende a bloquear la innovación radical.

Para explicar el cambio tecnológico recurren a una teoría del conocimiento, lo que constituye otro avance en relación a las dos escuelas anteriores. Su teoría del conocimiento está basada sobre todo en la psicología del desarrollo humano de Piaget y Vygotsky, que interpreta la inteligencia como acción internalizada, construida a partir de la interacción con el medio físico y social (Nooteboom, 2000: 56). Esta interacción

¹⁷ Probablemente los trabajos pioneros en esta dirección sean los de Pack y Westphal (1986) y de Dahman, Ross-Larson y Westphal (1988), que sirvieron de modelo a las extensas investigaciones sobre aprendizaje tecnológico en Asia oriental.

da lugar al conocimiento y al lenguaje, que son la base de la acción y de la transformación del medio. En esta perspectiva cognoscitiva es fundamental la aportación brindada por las organizaciones. Primero, parten de que los individuos estructuran sus observaciones y su comprensión de acuerdo con categorías; el siguiente paso es la noción de la organización como creadora de categorías sociales para posibilitar la percepción, interpretación y evaluación común. Como se advierte, el conocimiento no se define en términos puramente individuales, sino también sociales, ya que el conocimiento, incluso a nivel del individuo, se constituye socialmente sobre la base de la interacción en un contexto colectivo determinado, en tanto que la organización es el marco para socializar las percepciones, interpretaciones y evaluaciones.¹⁸

En su tratamiento de las instituciones, esta teoría intenta preservar los avances evolucionistas tratando de superar sus limitaciones. Argumenta que aunque el evolucionismo efectúa un avance al plantear el concepto de medio seleccionador, la relación entre éste y la unidad de selección tiende a ser mecanicista. Las instituciones y la tecnología están inmersas en una mutua determinación, ya que las primeras no sólo seleccionan el comportamiento, sino que son seleccionadas por el comportamiento que seleccionan; así, las instituciones deben ser vistas más bien como los conductos de la acción humana, en tanto ejercen simultáneamente el papel de facilitadores, moduladores y restrictores del comportamiento social.¹⁹

Esto conduce a ver las prácticas sociales como sujetas a un mayor o menor grado de institucionalización, o sea, más o

¹⁸ Ello implica que las personas construyen categorías y desarrollan su identidad en interacción con otras personas en un contexto social, pero permitiendo que su identidad se individualice, de modo que cada individuo puede ejercer cierta independencia de juicio, elección y ética (ibid.: 37).

¹⁹ Esta transformación de significado debe mucho a Giddens (1984) y a North (1990).

menos sujetas a la canalización, modulación y restricción. Como señala Nooteboom (2000: 93 y ss.), el paso de instituciones como entidades a la institucionalización como actividad elimina la necesidad de llevar a cabo un inventario completo de las instituciones o de sugerir que toda entidad es una institución; implica también la posibilidad de jerarquizar las instituciones, y delimita aquellas de nivel superficial de las de nivel profundo, que constriñen y encauzan a las primeras.

Cabe hacer hincapié en que darle a las instituciones la significación de conductos de la acción no equivale a conferirle una connotación racionalista en el sentido de que los agentes sociales crean las instituciones que sirven con mayor eficiencia a los objetivos de maximización, como se desprende de los enfoques de Williamson y, en cierta medida, de North. Al hablar de conductos de la acción se le da la significación original de Veblen de que desde su origen los hábitos mentales que se cosifican tienen correspondencia con necesidades pasadas. Al surgir una nueva tecnología ese desfase se profundiza y queda abierta la necesidad de una nueva estructura institucional, como señalan Freeman y Pérez.

Lo que queda por hacer es darle al concepto de instituciones una significación que subraye su naturaleza política y en cierto modo legal. Para que las instituciones funcionen deben estructurarse y en esa estructuración son esenciales los mecanismos de poder. Consecuentemente, las relaciones sociales, como relaciones de propiedad, cumplen una función arquitectónica que gobierna el funcionamiento de las instituciones. En el último apartado se hace una propuesta para ubicar las relaciones de propiedad en la dinámica del cambio tecnológico.

En lo que hace a la dinámica tecnológica, el punto de partida de esta escuela es la conclusión alcanzada por las dos anteriores: esto es, la consolidación de un nuevo paradigma tecnoeconómico (Freeman y Pérez, 1988) o tecnológico (Dosi y Orsenigo, 1988), lo cual significa que el conocimiento, la orga-

nización y el lenguaje se han convertido en prácticas estándares, y en esa medida proporcionan la base de una explotación eficiente en el sistema económico.²⁰ Eventualmente, el paradigma agotará su capacidad para generar producto excedente y se hará imperioso un cambio arquitectónico. Sin embargo, la semilla de la innovación tendría que haber germinado antes del agotamiento, lo cual es paradójico, dada la contradicción entre los aprendizajes de primer y segundo orden.

Pero, ¿cómo explicar cognoscitivamente la aparición de nuevas ideas o elementos en un contexto aparentemente hostil? De acuerdo con Nooteboom, se requiere recurrir a nuevas analogías a través del círculo de la hermenéutica y de la noción de etapas del desarrollo cognoscitivo de Piaget, que brindan un vehículo que puede resultar más adecuado que el evolucionista. El elemento analógico básico es el lenguaje que, como cualquier otra institución, constituye un conducto de la acción, al posibilitar la interpretación y la comprensión, sujeta al mismo tiempo a modificaciones, a medida que se utiliza y aplica. Interpretamos de acuerdo con perspectivas o categorías construidas en el pasado, que integran objeto con sujeto, es decir, que resultan de la interacción social y con el medio. Las categorías o perspectivas de conocimiento tienen, pues, el atributo de instituciones que canalizan y limitan la acción, pero están sujetas al impacto de dichas acciones (Nooteboom, 2000: 134, 170-182).

La analogía del lenguaje como estructura del conocimiento conduce a la relación entre el todo y las partes, es decir, a la relación entre la oración y las palabras. En la comunicación, la totalidad (la oración) determina el significado de las partes (palabras) y viceversa (Nooteboom, 2000: 132). Parte de esa interrelación, señala el citado autor, el lenguaje puede conver-

²⁰ El pasaje a la consolidación significa dejar la intuición para llegar al conocimiento y privilegiar la parte codificada frente a la tácita de aquél.

tirse de generador de contenido en transformador del contenido preexistente, al alterar la relación entre el todo y las partes y al hacer posible el replanteamiento de los significados alterando su estructura, es decir, alternando la variedad de contenidos (palabras) con la variedad de contextos (oración).

La analogía anterior permite revisualizar el ciclo tecnológico o heurística del descubrimiento de la siguiente manera: una vez que se ha consolidado un paradigma siguen tres fases características en las que se complementa el cambio incremental o la difusión con manifestaciones embrionarias de una nueva combinación: 1) la generalización (aplicación a nuevos contextos), 2) la diferenciación (adaptación a las diferentes disponibilidades de los nuevos contextos) y 3) la reciprocidad (intercambio de elementos entre contextos diferentes). La transición de una etapa a otra significa un progreso hacia el antecedente de una combinación radical, que al alcanzar su masa crítica irrumpirá violentamente.²¹ Pero cada etapa conlleva el peligro del estancamiento. Durante la etapa de consolidación, el apego a la práctica existente puede ser tan fuerte que conduzca a la inercia. La generalización puede quedar bloqueada por barreras a la entrada o a la salida que anulan la diversidad (Nooteboom, 2000: 151 y ss.).

²¹ La idea básica es que hacer las mismas cosas de la misma manera anula la creatividad, pero el cambio de contexto permite innovar. Esta innovación es en muchos sentidos, pero no totalmente, ciega, porque los participantes sólo visualizan una parte mínima de sus implicaciones. Aquí es fundamental el concepto de paradigma introducido por los neoschumpeterianos, que indica que gran parte del caudal de nuevas ideas que surgen de la práctica cotidiana tiende a ser excluido por no encajar con la «ciencia normal», de modo que es necesario una conexión usualmente indirecta con los requerimientos actuales de la producción, para que no se pierda y para que se efectúe el proceso de selección. Como señala Rosenberg (1998), estamos hablando de la semilla de la revolución tecnológica y para llegar a ella se requerirán complejas adaptaciones y mediaciones efectuadas a lo largo de décadas.

Habría que subrayar que para transferir los elementos conocidos a nuevos contextos se requiere adaptar la práctica a diferentes disponibilidades de materiales, instrumentos y personas. Pero esta adaptación tampoco está garantizada, ya que depende de la fuerza de las presiones y de los incentivos.

Otra forma de adaptación es cuando se intercambian elementos entre el viejo y el nuevo contexto y viceversa. A medida que se ubica la práctica actual en nuevos contextos y se efectúan transferencias mutuas de contenidos, se abre la posibilidad de un descubrimiento radical. El primer problema con dicho descubrimiento es que no es fácil de ser identificado como una oportunidad, ya que su ruptura con las ideas y las prácticas preexistentes dificulta su interpretación y posteriormente su aplicación.²² Al tiempo que se da esta aparición, la acumulación de fallas en la arquitectura del paradigma anterior, o sea, su agotamiento, le impide a ésta realizar su función central, que es la de proporcionar coherencia sistémica. Al mismo tiempo el aprovechamiento de la potencialidad de la invención radical conduce a la ruptura definitiva de la vieja arquitectura. En este contexto de ruptura, los elementos nuevos tienen que organizarse para brindar una nueva coherencia sistémica, es decir, relacionarse bajo una nueva arquitectura. La creación de esta nueva arquitectura es una suerte de síntesis que requiere consolidación, en ausencia de la cual el desarrollo emergente terminaría en caos (Nootboom, 2000: 183).

²² Nootboom (2000: 173) subraya en este punto algo que ha sido planteado reiteradamente por los historiadores de la tecnología (Rosenberg): que cuando aparece una nueva práctica, combinación o idea fundamental ésta tiende a estar mal definida y es confusa, tanto respecto a su forma de operación como a su aplicación. Para superar esta indeterminación se requieren repetidas pruebas y aplicaciones apoyadas por innovaciones complementarias en herramientas, materiales y método, las cuales gradualmente permiten el acotamiento al eliminar lo que es redundante, ineficiente o contraproducente.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN: CAMBIO TECNOLÓGICO,
RELACIONES DE PROPIEDAD Y VALORIZACIÓN

El enorme avance abierto por las analogías biológico-evolutivas permitió dar coherencia a una noción sobre el cambio tecnológico que posibilitó la ruptura con la concepción dominante basada en el equilibrio, la elección racional y la información ilimitada.

Las limitaciones intrínsecas del planteamiento evolucionista tendieron a ser superadas al incorporar el concepto de aprendizaje y la función del conocimiento. Hemos visto que esta integración de elementos condujo a una primera visión sistémica del cambio tecnológico, concebida como heurística del descubrimiento. En dicha síntesis se puede ubicar a la revolución tecnológica como el hecho histórico-social más relevante que pudo servir, como señala Freeman y Pérez, de fundamento del estudio de la transformación histórica del capitalismo.

Para lograr un mayor avance en el análisis sería necesario incorporar al mismo las relaciones de propiedad, que podemos considerar parte central de estructura arquitectónica que tanto posibilita la conducción, canalización y restricción de la acción social. Este ejercicio de incorporación es puramente tentativo y esquemático, tiene el propósito de esbozar temas de investigación y discusión. Nos apoyaremos principalmente en aportaciones de la escuela histórica de Stanford, Pérez y Moulrier-Boutang. Adicionalmente tomaremos elementos de la concepción de ciclo de vida de la tecnología, algunas derivaciones del debate en torno a la teoría de los costos de transacción y aspectos de la relación entre invención e innovación.

En términos de relaciones de propiedad frente a derechos de propiedad, adoptamos el punto de vista de Nooteboom (2000: 93-96), que lleva a distinguir entre el marco institucional y los arreglos institucionales; el primero se refiere a las normas que determinan el comportamiento social (por ejem-

plo, la especificación jurídica de uso, usufructo y abuso del producto y los activos), en tanto que la segunda determina cómo se orienta el comportamiento social y cuáles son sus restricciones (prácticas sociales y de poder).

La teoría del ciclo de vida de la tecnología²³ es de enorme importancia en este análisis porque estudia la dinámica que tiene lugar en la estructura industrial y de mercado a consecuencia de las sucesivas transformaciones en el aprovechamiento de la tecnología. Es central en dicha teoría el concepto de diseño dominante,²⁴ que representa la consolidación del cambio tecnológico desde el punto de vista de la configuración de los bienes y servicios. La aparición del diseño dominante permite pasar de la variedad a la uniformidad. En la fase fluida del ciclo de vida de la tecnología existe una explosión de la variedad de la especie que es causa y consecuencia de la innovación y se manifiesta en el terreno socioeconómico como diversidad de empresas, productos y diseños tecnológicos. La incertidumbre es consustancial a la diversidad y está dictada por la indeterminación del futuro diseño dominante, ya que aún compiten la vieja y la nueva tecnología y diversos diseños de esta última. Sin embargo, como en la fase de transición del ciclo tecnológico aparece la estandarización de componentes, mercados y diseños, se reduce la incertidumbre y la diversidad de la especie. El carácter mismo del diseño dominante, que se perfila como el resultado definitivo de la estandariza-

²³ Tomando como base las aportaciones de Vernon (1975) y de Hirsch (1965), autores como Abernathy y Utterback (1978 y 1975) y Utterback y Suarez (1993) formularon la teoría del ciclo de vida de la tecnología, que ha tenido una enorme influencia en la concepción de la dinámica del cambio tecnológico. El párrafo del texto es una síntesis de pasajes de Abernathy y Utterback (1978).

²⁴ El diseño dominante es aquel cuyos principales componentes y conceptos básicos abarcan, con variaciones menores, a todos los modelos del producto y representa la parte predominante del mercado (Utterback y Suárez, 1993: 8).

ción, limita al máximo la diversidad de la especie que tiende a subsistir únicamente como diferenciación del producto estandarizado.

El enorme mérito de la teoría de los costos de transacción radica en haber situado al mercado fuera del marco altamente abstracto que le impuso el modelo de competencia perfecta, así como concebir a la firma con una estructura de gobierno y coordinación.²⁵ Pero dadas las limitaciones de esta teoría para el estudio del cambio tecnológico, habría que privilegiar la función de la empresa como organizadora del aprendizaje en lugar de verla como abocada a abatir los costos de transacción. Para cumplir aquel papel y eludir la miopía, la empresa requiere tener acceso a fuentes externas de conocimiento, lo que da pie a relaciones interorganizacionales.²⁶

²⁵ Como explica Demsetz (1991: 159-164) el modelo de competencia perfecta, concebido en el marco del debate entre mercantilistas y librecambistas en el siglo XVIII, tiene mucho que decir sobre el sistema de precios, pero muy poco sobre la competencia y la organización de la empresa; es así porque se limita a modelar la extrema descentralización en la asignación de recursos. En el citado modelo, la empresa es sólo un instrumento retórico para facilitar la discusión del sistema de precios y no guarda relación con la indispensable tarea de gestión y organización requeridas para descubrir nuevos mercados, productos y técnicas. En ese contexto, la aportación de Coase, al llenar el vacío en el estudio de la empresa y demostrar teóricamente que el funcionamiento del mercado entraña diversos costos, es fundamental. Una teoría más completa de la empresa habría tenido que dar mayor peso a los costos de información, que el dado por Coase o las teorías basadas en la evasión y el oportunismo (Williamson, 1985, cap. 2).

²⁶ Esta interpretación alternativa se tomó de Nooteboom (2000), quien propone el concepto de economías externas de alcance cognoscitivo, en el que argumenta que el acceso a fuentes complementarias de conocimiento requiere una «distancia» suficientemente pequeña como para posibilitar el entendimiento, pero suficientemente grande como para evitar la redundancia y generar nuevo conocimiento (esto y el texto proceden de pp. 72 y 102-110).

Cuando en respuesta al aumento de la incertidumbre la empresa procede a desintegrarse o a subcontratar enfrenta riesgos y oportunidades. La oportunidad es que concentra su proceso de aprendizaje y recibe los flujos complementarios de conocimiento de las empresas con las cuales se relaciona. El riesgo es que el comportamiento oportunista descrito por Williamson se traduzca en expropiación de valor. Sin embargo, habría que acotar el peligro del oportunismo y resaltar al mismo tiempo la importancia de la confianza. El oportunismo no desaparece pero se ve limitado gracias la internalización de los valores y normas de conducta que canalizan la acción de los agentes productivos. La confianza puede ir más allá del interés propio, a partir de dos elementos: el comportamiento ético sobre la base de normas socialmente inculcadas y en las rutinas de comportamiento que prevén que el oportunismo surgirá exclusivamente en ciertas condiciones específicas. Es útil subrayar que la mitigación del peso del comportamiento oportunista en las relaciones interempresa es indispensable para comprender las economías de redes, que son centrales en los *clusters* y en los distritos industriales.

Finalmente, nos es muy útil recuperar la lógica de la invención por los méritos que tiene en la desmecanización del concepto de cambio tecnológico.²⁷ La aportación teórica del

²⁷ El padre de la concepción moderna de invención, más que Schumpeter, es Usher, quien rechaza la explicación trascendentalista que atribuye el surgimiento de la invención al genio ocasional, así como la tesis mecanicista (la invención surge por la presión de una necesidad y que el inventor es un instrumento del proceso histórico). La clave de la invención parece radicar en la intuición y en la compenetración. Lo primero implica que hay una solución subyacente que, como diría Nooteboom (2000: 71), no puede ser percibida de inmediato o directamente, para ello se requiere un cambio de contexto, pero la invención sólo aparece para la mente preparada, es decir, «para individuos que operan en condiciones que producen una conciencia del problema y también de los elementos de una solución dentro de su marco de referencia».

concepto de invención está en ver la nueva combinación no como el producto directo de una necesidad preestablecida, sea del paradigma vigente o de la actividad económica general (o sea la desconexión temporal). Consecuentemente, podemos decir que a través de la invención se expone la autonomía del cambio social.

Lo anterior está relacionado con otra faceta central del paradigma, como señala Pérez (1983: 28), su poder de exclusión, en el sentido de rechazar todas aquellas posibles innovaciones que sean incompatibles o que no se conjugan con el marco imperante. La variabilidad, pero específicamente el cambio de contexto que acompaña al despliegue del paradigma es una fuente enorme de nuevas ideas que no encajan con la práctica existente por lo que son rechazadas o, en el mejor de los casos, adoptadas bajo lógica incremental (ese es el flujo a que hace referencia Nooteboom, y será el fundamento de la innovación radical futura). Pero debe subrayarse que la tendencia a interpretar el mundo de acuerdo con el marco referencial derivado del paradigma vigente tiene una consecuencia fundamental: desde el punto de vista de los sistemas y las prácticas establecidas, la nueva combinación radical será irreconocible (ceguera), por ello se dificulta su interpretación y su conjugación con los sistemas imperantes, pudiendo por ello chocar con fuertes obstáculos mentales y conductuales. No es que la invención esté divorciada de la producción, sino que siendo un elemento generado por vía accesoria en el ciclo de vida, presenta originalmente un grado importante de incompatibilidad con los sistemas imperantes. El paso de la invención a la innovación es consecuentemente la solución a esa incompatibilidad.

CICLO TECNOLÓGICO ACTUAL Y RELACIONES DE PROPIEDAD

Nos situaremos en el marco de la revolución electrónica iniciada a fines de los cuarenta en Estados Unidos y tomamos como punto de partida la emergencia de cuellos de botella críticos

en telecomunicaciones. Como señala Rosenberg (1998: 123) en respuesta al incremento de la demanda de servicios de larga distancia telefónica, la ATT inició en los años treinta un programa de investigación básico en el campo de la física de los estados sólidos, para encontrar un sustituto a los repetidores y *relays* que eran crecientemente inadecuados para satisfacer esa demanda. Como resultado de ese programa, en 1947, los laboratorios Bell patentaron el transistor, la célula básica de la revolución tecnológica,²⁸ paradójicamente, en plena consolidación del paradigma fordista.

Los años treinta y cuarenta forman parte de la etapa de consolidación del paradigma fordista, que se inicia en 1920 con el surgimiento del diseño dominante en la industria automotriz (Utterback y Suarez, 1993; Womack, *et al.*, 1990) y se extiende hasta los años cincuenta con los diseños dominantes tardíos (televisión y tubo catódico). Debido al poco tiempo transcurrido desde la estandarización de los principales productos fordistas, el ritmo de la innovación incremental siguió siendo alto en los años cuarenta, pero disminuyó gradualmente. Desde el punto de vista de la heurística del descubrimiento, los inventos e innovaciones de las décadas de los treinta y los cuarenta corresponden a la etapa de *diferenciación*, es decir, la práctica vigente se transfirió a nuevos contextos en los cuales se debe ajustar a la disponibilidad/necesidad de nuevos materiales, habilidades y demandas que actúan como detonantes del avance tecnológico.

En lo que toca al marco institucional, el periodo de referencia está dominado por cuatro procesos centrales cuya in-

²⁸ El advenimiento del transistor como parte de un cambio revolucionario de la tecnología debe ser visto como invención y no como innovación porque tiene un carácter «ciego», es decir, los agentes participantes no visualizan sus propiedades fundamentales porque en la época inmediata su papel quedó confinado a la telefonía, sin anticipar su papel revolucionario en la electrónica.

fluencia se extiende hasta los años ochenta: 1) la consolidación de las grandes corporaciones multidivisionales, de las que surge el laboratorio de investigación que domina el ciclo de invenciones e innovaciones que se extiende hasta principios de los sesenta; 2) el pasaje a una nueva estructura para investigación y desarrollo que implica inversión estatal creciente complementada con supervisión y coordinación; 3) la formación del complejo universidad-industria promovida por el Estado, que constituye uno de los principales impulsores del cambio tecnológico acelerado (Rosenberg, 1998: 44-45); y 4) en la posguerra aparece un nuevo actor empresarial: las pequeñas empresas innovadoras o *start-ups*, que se ven favorecidas por las actividades de ID promovidas o financiadas por el Estado y las compras gubernamentales (ibid.: 30 y ss.).

En los cincuenta, la integración de las tres principales trayectorias de la actual revolución tecnológica (microelectrónica, computación y *software*) es débil, pero se fortalece rápidamente y en los sesenta se produce su eclosión para crear la gran divisoria del proceso, esto es, comienza la integración de la tecnología de la información y comunicación y su operación como sistema (Castells, 1999: 73). Los setenta pueden caracterizarse también como de transición, en tanto que coinciden la maduración del viejo paradigma con la emergencia del nuevo (Freeman y Pérez, 1998). Las relaciones de propiedad y las condiciones de apropiación tienden a seguir la lógica del ciclo tecnológico, ya que concluido el periodo de transición, hacia los ochenta, hace su aparición un cambio fundamental de tendencias.

El periodo que media entre la invención del transistor y el fin de la etapa de transición (fines de los setenta) puede considerarse todavía de regulación instalada y consensada, lo que significa que los derechos de propiedad se aplican automáticamente y no son objeto de controversia (Moulier-Boutang, s.f.: 3). Pero también este periodo está dominado por la fluidez, lo que significa que las barreras a la entrada se reducen;

el contexto institucional se reorienta colectivamente, como lo ejemplifica el papel de las universidades en la investigación básica y sus nexos con la industria. La intervención pública, principalmente a través de la política *antitrust*, contribuye a ese abatimiento de barreras, pero también a la difusión de los derechos de propiedad. El ejemplo más notable de esto último es la decisión de la ATT de ceder los derechos sobre la patente del transistor (Rosenberg, 1998); igualmente importantes son otros dos actos de difusión de derechos de propiedad en este periodo: 1) la libre difusión del documento donde se discute el concepto de programa almacenado en la computadora de Von Neuman, que sirvió de base para el desarrollo arquitectónico de *hardware* y *software* y 2) la decisión de IBM de ceder a la presión de las autoridades antitrust y separar desde 1970 la producción de *hardware* y *software*.²⁹

Por el efecto combinado de bajas barreras a la entrada y difusión de los derechos de propiedad se intensificó la competencia a través de una intensa creación de nuevas empresas, lo que concluyó por debilitar a los agentes tradicionales. En la microelectrónica, el desarrollo del transistor y el pasaje a la era del circuito integrado quedó en manos de *start-ups* que surgieron del desprendimiento de personal de las grandes empresas integradas (Langlios y Steinmueller, 1999: 23). Igualmente, en la industria del cómputo, la introducción del sistema 360 de IBM inauguró una era de estandarización de componentes y *software* que implicó la desintegración vertical de las empresas establecidas y el ingreso masivo de nuevos productores (Bresnahan y Malerba, 1999); a fines de los setenta creció aceleradamente el número de nuevas empresas especia-

²⁹ Tanto la entrada de empresas independientes de *software* como el ascenso a la dominación de la arquitectura de la PC de IBM, estuvieron ligados a la decisión de esa compañía de adquirir la mayoría de los componentes para su microprocesador de fuentes externas (incluido Intel) y de los sistemas operativos de Microsoft, sin forzar a sus proveedores a restringir sus ventas a otras compañías (Mowery, 1999: 144).

lizadas en *software* empaquetado, cerrando el periodo de hegemonía de las empresas productoras de computadoras y de las usuarias de programas de *software* (Mowery, 1999: 134).

Pero probablemente el rasgo dominante del periodo sea el de socialización de los costos de la innovación tecnológica derivado del apoyo gubernamental mediante gastos en ID, compras con fines principalmente militares y, sobre todo, apoyo a la creación del enorme complejo de investigación universitario ligado a la industria.

La socialización elevó *ex ante* la rentabilidad capitalista. En contra de la opinión prevaleciente de que las universidades se dedicaban a la investigación básica, Mowery (1999: 134) encontró que fueron responsables, entre los cuarenta y cincuenta, de importantes avances en arquitectura computacional y *hardware*; el primer proyecto para desarrollar un sistema de cómputo, el Semi-Automated Ground Environment, fue dirigido por los laboratorios Lincoln del MIT durante los cincuenta. Igualmente, de mediados de los cincuenta en adelante, las universidades hicieron importantes innovaciones en *software*. Las contribuciones provenientes de las universidades estuvieron apoyadas en el desarrollo de una nueva disciplina conocida como ciencias computacionales, que durante los años cincuenta y sesenta recibió apoyo federal para instalaciones, instrumental científico y personal.

Aunque la socialización de los costos de la innovación favoreció a las empresas, parece no haber configurado un proceso de expropiación en contra de otros sectores sociales, como los trabajadores y los usuarios; tampoco la socialización favoreció en este periodo el grado de monopolio, porque las tendencias a posiciones dominantes fueron neutralizadas con enérgicas políticas antitrust. Rosenberg (1998: 36) señala que la canalización de fondos para la investigación de las nuevas disciplinas en las universidades significó al mismo tiempo el fortalecimiento de la educación y de su vínculo con la investigación. Consecuentemente, las actividades de apoyo guber-

namental significaron el fortalecimiento de la capacidad social de acumulación, con una doble consecuencia: primero, aumentó la competencia, como lo revela la entrada de nuevas empresas y el comportamiento de la rentabilidad que, *ex post*, tendió a la baja (Langlois y Steinmueller, 1999: 42); segundo, aumentó paralelamente la competitividad de las nuevas industrias, generándose efectos sociales de amplio espectro, como el aumento del nivel de vida de la población a través de la creación de nuevas categorías laborales, aumento del salario y el empleo.

En síntesis, la propiedad y la apropiación en este periodo están determinadas por los siguientes factores:

1. El extraordinario incremento de la inversión estatal para investigación en las universidades contribuyó a la creación del complejo vinculado a la industria. Pero el apoyo estatal se extendió a la educación, lo cual socializó los beneficios económicos de la actividad innovadora.
2. La proliferación de nuevas empresas en las tres principales industrias de frontera (semiconductores, cómputo y *software*) revela la fluidez del mercado y la fuertes tendencias anticentralizadoras.
3. El control sobre los derechos de propiedad es débil merced a la intervención pública, lo que induce a las empresas dominantes a ceder las patentes (ATT e IBM). La difusión de los derechos de propiedad contribuye a abatir las barreras a la entrada, favorece el ingreso de nuevas empresas y socializa los efectos de riqueza.
4. La incertidumbre era elevada, ya que no se tenía idea clara del tamaño potencial del futuro mercado, del rango de aplicaciones de los prototipos que emergían y de la modalidad de las relaciones entre proveedores y usuarios; sin embargo, la intervención pública redujo los costos de transacción, lo que posibilitó el gran desarrollo del mercado de los nuevos productos y servicios, pero al mismo tiempo promovió la confianza y de esa manera

impulsó los nexos interempresariales, aunque el grado de integración vertical empezó a disminuir. La aplicación de innovaciones en áreas como el procesamiento de datos redujo adicionalmente los costos de transacción.

La tendencia a la difusión de los derechos de propiedad, las bajas barreras a la entrada y la proliferación de empresas tiende a culminar con el periodo de transición, a comienzos de los ochenta.

Aunque el proceso no es lineal, aparecen tendencias monopólicas en los sectores más dinámicos del nuevo patrón industrial –sistemas operativos y microprocesadores–, también culmina la difusión de los derechos de propiedad y empieza el reinado de la patentes, con ampliación sustancial de sus plazos de vigencia.

Al mismo tiempo, la actividad estatal de apoyo a la investigación académica con fines de desarrollo industrial declina para ser relevada por el financiamiento privado (Rosenberg, 1998: 36), lo que significa también la instauración de una política de *laissez faire* en materia de prácticas empresariales. Como lo sugiere el concepto de ciclo de vida, el fin de la difusión de los derechos de propiedad es consustancial al aumento del grado de monopolio, pero se acelera por efecto de lo que Boutang llama la especificidad del bien conocimiento, es decir, su aproximación a un bien público.³⁰

Para neutralizar la tendencia a que la conversión del conocimiento en información (condición para una nueva producción de conocimiento) haga predominar la apropiación social, el capital intenta instaurar una nueva forma de cercamiento, que equivale a un reforzamiento histórico de los derechos de propiedad. Sin embargo, si el ciclo de vida prevalece, los nue-

³⁰ Sobre la discusión de lo que Moulrier-Boutang llama la especificidad del bien público véanse también los trabajos ya citados de David y Foray, y Cowan, David y Foray.

vos cercamientos tenderán a ser debilitados para instaurar de nuevo la difusión de los derechos de propiedad.

El cambio en las tendencias de la propiedad y la rentabilidad parece obedecer al papel que adquiere el capital financiero, como agente especializado en el control centralizado del crédito y la gestión del capital accionario (véase la exposición completa de esta tesis en Pérez, 2002, principalmente segunda parte). A partir de comienzos de los setenta, con la integración de los ramales del cambio tecnológico y la ampliación y apertura de los mercados, el capital financiero juega un papel más decisivo atraído por las posibilidades económicas y pecuniarias de la nueva tecnología. La disponibilidad de capital en las proporciones requeridas se ve favorecida por la maduración y declinación del viejo paradigma que ejerce el efecto de expulsor de capital.

El papel del capital financiero como vía para difundir la nueva tecnología se consolida en los años ochenta y noventa, en la etapa que Pérez llama «de frenesí». En la medida que florece el nuevo paradigma, a través de la multiplicación de nuevos productos y servicios, se desarrolla una intensa actividad financiera especulativa, paradójicamente necesaria para la difusión de la revolución tecnológica. Es la etapa de creación de la infraestructura específica de redes y fibra óptica, pero también de inflación descomunal de los activos bursátiles.

Habría que subrayar que el cambio en las condiciones de apropiación se enmarca dentro de un proceso más amplio de desarrollo desigual y polarización social. El establecimiento del nuevo paradigma multiplica la producción de riqueza en las industrias, países, regiones y localidades en las cuales se sustenta, pero abre un abismo en aquellas que quedan marginadas, aun cuando pertenezcan al mismo país o región.

A su vez, en los centros dinámicos, los agentes más poderosos, al frente de los cuales se encuentran los que operan estrategias financieras, mueven las palancas del poder para centralizar la riqueza generada para aprovechar el giro en el

marco institucional de la época: la desincorporación del Estado mediante la privatización y la desregulación.

Hemos visto que la lógica del ciclo de vida de las tecnologías determina el pasaje de un periodo de difusión de los derechos de propiedad a otro de centralización que tiende a corresponder con el establecimiento del nuevo paradigma como práctica óptima (Pérez, 2002).

De acuerdo con la hipótesis básica de la escuela de Sussex, el aprovechamiento del potencial del nuevo paradigma, así como su máxima difusión, requiere una secuencia de cambios ulteriores, centrados en aspectos socioinstitucionales, y parece ir asociado a una nueva etapa de difusión de los derechos de propiedad y el abatimiento de los cercados (como lo sugiere la consolidación y maduración del paradigma fordista, o sea, los acontecimientos de los años cuarenta a setenta). Obviamente, la modalidad de esta sucesión entre difusión, centralización y difusión está marcada por factores sociopolíticos y contingentes, que modulan la expresión de las fuerzas sociales que gobiernan por necesidad el cambio tecnológico.

CONCLUSIONES

Hemos visto que los años ochenta y noventa son cruciales desde el punto de vista de la conformación de una nueva teoría económico-social, que tiende a llenar el vacío dejando por la corriente dominante del pensamiento económico del siglo XX: la escuela neoclásica. El advenimiento de esta teoría es un hecho fundamental derivado de la transformación de las bases de la reproducción social, específicamente el advenimiento de un cambio histórico en torno a la emergencia de la economía y la sociedad del conocimiento. Cabe subrayar, sin embargo, que la nueva teoría no está totalmente acabada y tiene todavía un grado importante de fragmentación derivada de su paso por diversos grados de formulación de sus principales presupuestos de análisis, principalmente del pasaje de las analogías evolucionistas a la teoría del aprendizaje.

Aunque el pasaje a la teoría del aprendizaje organizacional tendió a dotar de coherencia sistémica al análisis del cambio tecnológico, debe aún reforzarse la concepción de totalidad y la convergencia de sus distintos planos así como la correspondencia de la teoría con la historia. La recuperación de aportaciones fundacionales efectuadas por Marx puede ayudar a la conformación definitiva de la nueva teoría al aportar hilos conductores e integradores que refuerzan las nociones de totalidad, convergencia y correspondencia que requiere la nueva teoría. Al mismo tiempo, la identificación de los nudos teóricos de este nuevo esfuerzo ayuda a detectar las debilidades del planteamiento de la obra de Marx y abre la posibilidad de una valorización crítica de cara a la transformación histórica de las bases de la reproducción social.

Una intento por avanzar en la necesaria síntesis e integración de algunas de las aportaciones más relevantes podría encontrarse en proponer un ciclo de vida tecnológico centrado en la evolución histórica de los derechos de propiedad. Este ejercicio permite identificar diversos temas de investigación y debate relacionados con el control social de la nueva tecnología y la posibilidad de socializar los frutos del avance material derivados del cambio tecnológico. De este ejercicio analítico emerge una idea dominante: los derechos de propiedad no son estáticos sino que se transforman de acuerdo a la lógica propia de difusión de la nueva tecnología; lo anterior no clausura la posibilidad de que la acción social ejerza una influencia definitoria sobre el arreglo institucional definitivo a nivel de las relaciones de propiedad para que concuerden mejor con la difusión máxima de la nueva tecnología.

1. *Ondas largas, revolución tecnológica y cambio histórico del capitalismo*

INTRODUCCIÓN

El capitalismo se encuentra en una etapa de extraordinario dinamismo, cuyo factor propulsor radica en las transformaciones de su base tecnológica, que en las últimas décadas ha experimentado profundos cambios de naturaleza discontinua. Estos cambios, conocidos también como revoluciones tecnológicas, han sido objeto de un creciente interés, desde fines de los setenta, en el marco de la teoría de las ondas largas.

Habiendo sido un tema casi esotérico antes de los años veinte, la teoría de las ondas largas ha crecido considerablemente en estatura teórica y ha articulado contribuciones de varios autores y corrientes del pensamiento económico y social. Partiendo de las contribuciones iniciales de las primeras décadas del siglo XX (Van Gelderen, De Wolff y Kondratiev), la reelaboración teórica efectuada por Schumpeter fue determinante para conformar el actual enfoque teórico de las revoluciones tecnológicas y las ondas largas, pero sus seguidores de la escuela de Sussex, como Carlota Pérez y Chris Freeman, profundizaron el tema a partir de las aportaciones marxistas y de Thorstein Veblen, padre del institucionalismo norteamericano. Como vimos, este último autor ha jugado un papel de vínculo, pues habiendo recibido la influencia de Marx influyó a su vez en varias generaciones de pensadores, entre ellos Gramsci. Contribuyó además a moldear el enfoque actual del

ciclo largo a través de su influencia, escasamente reconocida, en el regulacionismo francés.

A partir de Schumpeter se conforma una corriente que establece una asociación indisoluble entre la teoría de las ondas largas y una nueva teoría del cambio tecnológico. Los neoschumpeterianos de la escuela de Sussex se distinguen por enmarcar el tema en una visión histórica del sistema capitalista. Esto último significa que la utilización de la teoría de las ondas largas en el análisis de las transformaciones del capitalismo mundial debe empezar por discutir los fundamentos históricos subyacentes, siguiendo para ello el hilo conductor de las diversas aportaciones que se esbozan en el párrafo anterior. Esta indagación enfrenta dificultades especiales debido a que la integración de distintas aportaciones ha dejado en pie varias controversias, cuya ubicación e interpretación exige ir a la raíz temática para encontrar las cuestiones de fondo. Pero esta búsqueda brinda la oportunidad de efectuar una reflexión metodológica que consideramos indispensable para comprender fenómenos específicos y generales del cambio histórico actual.

La extensa elaboración teórica sobre las ondas largas se apoya en una noción fundamental que tiene su origen en Marx, de modo que a continuación sintetizaremos parte del planteamiento efectuado en el apartado anterior. De acuerdo con Marx, el desarrollo histórico social se ve propulsado por contradicciones propias de la estructura económica, cuya solución desencadena nuevas fuerzas motoras.¹ La contradicción entre fuerzas productivas y relaciones de producción sigue jugando el papel central en el análisis, pero el enfoque actual se centra en las transformaciones del propio capitalismo y tiende a disolver la separación propuesta por Marx entre estructura y superestructura, ya que las instituciones o hábitos de

¹ Véase sobre todo el «Prólogo» de la *Contribución a la crítica de la economía política*.

pensamiento y acción cosificados pasan a formar parte de la estructura económica, específicamente de las relaciones de producción.

En la formulación más elaborada de las ondas largas, la de Carlota Pérez, la dinámica de la onda larga gira en torno a la adecuación, inadecuación y ajuste o correspondencia entre paradigma tecnoeconómico (representación teórica a nivel de fuerzas productivas) y sistema socioinstitucional (relaciones de producción).² En este replanteamiento, el concepto de revolución tecnológica es la parte más dinámica de las fuerzas productivas que interactúa con las instituciones. Habiendo discutido ya la aportación de Marx al estudio del cambio histórico-social, a continuación centraremos el análisis en el papel de las instituciones.

EL PAPEL DE LAS INSTITUCIONES EN LA REPRODUCCIÓN SOCIAL
Partiremos, como lo plantea Marx en el «Prólogo» de la *Contribución a la crítica de la economía política*, del reconocimiento de que la producción es la base de la organización humana y que hay dos principios fundamentales unidos al imperativo de la producción como base de la sobrevivencia colectiva. Uno es la lucha continua por lograr un mayor control sobre la naturaleza, que es el fundamento del progreso social, aunque no necesariamente en un sentido lineal ni universal.³ En la lucha por acrecentar el control sobre la naturaleza, la humanidad logró derribar obstáculos que mantenían a las sociedades en estado estacionario y desencadenó fuerzas productivas superiores que van subsumidas en contradicciones que explican su movimiento perpetuo e inestable (Harvey, 1990: 109).

² Es una reelaboración basada en Kuhn del concepto regulacionista de modo de regulación, como veremos más adelante.

³ Véase en Metcalfe (1998) una reflexión sobre el carácter no lineal del progreso económico, coincidente con la de Marx.

El otro principio es que la lucha por lograr el control sobre la naturaleza conlleva necesariamente la constitución de relaciones sociales de una complejidad creciente. Las relaciones sociales son consecuentemente la base sobre la cual se sitúa y organiza la actividad humana y se concreta a varios niveles, básicamente dentro y fuera de la unidad de producción. Pero si la relación con la naturaleza plantea un problema ahistórico o eterno, la dinámica de las relaciones sociales es enteramente histórica en el sentido de que, en la concepción de Marx, la parte básica de ellas, las relaciones de propiedad, que son más estables, entran en conflicto con el desarrollo de las fuerzas productivas, lo que explica el cambio histórico, catalizado por la lucha entre capital y trabajo.

Al estudiar la dinámica del capitalismo, Marx abordó el estudio del proceso de trabajo-producción-valorización como expresión de la unidad de fuerzas productivas y relaciones de producción.⁴ Centrándose en ese objeto de estudio, señaló que como condición para elevar la capacidad de producción se requería transformar continuamente las relaciones de producción dentro y fuera de la unidad productiva, la empresa o la fábrica. El estudio contenido en el tomo primero de *El capital*, en la sección cuarta, gira en torno a la transformación de las relaciones «técnicas» de producción bajo el incentivo de las fuerzas endógenas del modo de producción, esto es, la búsqueda perpetua de ganancias crecientes.

Marx no limitó su análisis a la estructura económica (fuerzas productivas y relaciones de producción), sino que lo extendió a otro nivel que llamó superestructura. Su punto de partida fue la noción central de que la acción humana, básicamente la acción fundamental de producir, es la base del pensamiento humano, de modo que a una estructura constituida por la actividad humana le corresponde una superestructura formada por el mundo concebido a partir de la base económica.

⁴ Véase la interesante elaboración de esta unidad en Harvey (1990).

En otra parte de sus escritos Marx amplió la noción de superestructura para dar contenido histórico a las formas mentales o de conciencia derivadas de la base económica y ubicar la ideología y las formas jurídico-políticas, en particular al Estado.⁵ La inclusión del pensamiento como parte de la superestructura es fuente de los problemas que señalamos en la «Introducción», porque podría conducir a la idea de que el arte, la cultura y la ciencia son formas reflejas y por ello no tienen potencial de interactuar con la base económica ni ser factores directos de progreso. Para el conjunto de las formas mentales podemos usar el concepto propuesto por Marx de concepciones espirituales o mentales del mundo, pero teniendo presente que cumplen un doble papel. Por un lado, son, junto con las fuerzas productivas y las relaciones de producción, las palancas fundamentales de progreso humano y por tanto en su unidad caben en la estructura. Cuando Marx analiza el proceso de trabajo en el tomo primero de *El capital*, propone el concepto de pensamiento y conciencia como canalizadores de la acción;⁶ en ese sentido, la explotación de la naturaleza requiere de un marco mental del que surge el pensamiento reflexivo en sus diversas variantes (arte, ciencia, cultura), que dependiendo de su función específica es un potenciador de las fuerzas productivas. Por otro lado, sin embargo, esas formas mentales tienen la función específica de estabilizar el funcionamiento de la estructura, que también es esencial para la reproducción social porque racionaliza la explotación de las fuerzas productivas y, entrelazando la ideología como falsa conciencia y las formas jurídico-políticas, mantiene la cohesión por medio de la legalización de la fuerza o el poder de una clase sobre otra.

⁵ Véase el «Prólogo» de la *Contribución a la crítica de la economía política*.

⁶ Capítulo v, sección segunda, primer tomo, *op. cit.*

A continuación pondremos esta interpretación del análisis que efectúa Marx de la superestructura en el marco de debate que se abre con Veblen.

LAS INSTITUCIONES COMO PARTE DE LA ESTRUCTURA

La elaboración creciente del concepto

Marx delimitó la estructura de la superestructura y a los componentes de esta última les asignó un rol menos directo en la reproducción social. Con los trabajos de Veblen se abrió una nueva línea de razonamiento basada en superar dicha delimitación, que conduciría a ampliar el concepto de relaciones de producción, así como a explicar la causalidad social, a lo que pasaremos a continuación.

Cabría subrayar, para ubicar las aportaciones de Veblen, que el legado teórico de Marx concerniente a los anteriores fundamentos del materialismo histórico se vio afectado por interpretaciones mecanicistas, propiciadas por la elaboración insuficiente y fragmentaria de algunas de las categorías intermedias y de la relación entre ellas; además, en dicha teoría existe un sesgo teleológico, que nace de la tensión entre el carácter científico y el político de la obra de Marx, que no incentivó a autores heterodoxos a tomarla como fundamento directo de su indagación. No es sorprendente, en consecuencia, que la evolución de la teoría sobre la acción humana se integrara fuera de la corriente dominante del marxismo.

Veblen, al igual que Marx, parte de factores objetivos o circunstancias materiales determinadas, principalmente por la tecnología (Veblen, 1899). La combinación de éstas con las inclinaciones o naturaleza humanas forman hábitos de pensamiento que se cristalizan o cosifican para dar lugar a lo que llama instituciones. ¿Cómo llegó Veblen a esta conclusión? Observó que el vacío en el análisis de Marx radicaba en lo que calificó como desconexión entre actor y estructura social, lo que le impidió formular una teoría tanto de la motivación humana como de la acción humana. Su solución a este vacío

la tomó de los filósofos pragmatistas a partir de los cuales propuso romper con la concepción racionalista de la acción y llegar más bien a la noción de hábito de pensamiento. Como sabemos, Marx atribuyó autorracionalidad no sólo a los individuos sino también a las clases enteras, explicando cómo alcanzan sus objetivos a partir de la lucha de clases. Veblen rechazó la primacía del concepto de interés racional de clase. De acuerdo con este autor, en lugar del intelecto y las sensaciones, los hábitos de pensamiento proporcionan y reproducen el marco conceptual que nos permite entender y darle significado al mundo, de modo que disuelve la división cartesiana entre mente y cuerpo. En dos de sus obras centrales (1904 y 1899), Veblen señaló que una línea de acción habitual constituye una línea habitual de pensamiento y proporciona el punto de vista a partir del cual los hechos y eventos se captan y conforman un cuerpo de conocimiento.⁷

Así, las instituciones, como representaciones mentales del mundo, actúan como reguladores de la conducta social estableciendo frenos y fuerzas estabilizadoras. Pero, apunta Veblen (1899), las instituciones tienen un fuerte carácter inercial en el sentido de que perduran más allá de las condiciones originarias que las crearon. Esta persistencia da lugar a un desfase entre las condiciones objetivas actuales y las instituciones que derivan del pasado, provocando fricciones que obstaculizan el desarrollo material. Para superar ese obstáculo, derivado de la contradicción entre condiciones objetivas e instituciones, debe verificarse un proceso de adaptación mediante la selección natural, del cual surgen formas institucionales mejor adaptadas a las nuevas condiciones. A su vez, la nueva estruc-

⁷ Veremos que este replanteamiento de lo que en Marx era la superestructura sirve para explicar no sólo cómo se validan socialmente las soluciones individuales a los problemas de la supervivencia (como lo interpretan los evolucionistas), sino, más en general, cómo se orienta la acción humana.

tura institucional tiene, temporalmente, un efecto estabilizador e incluso propulsor sobre la base material, lo que nos remite a una suerte de retroalimentación entre superestructura y estructura casi ausente en cierta tradición marxista.

La influencia de Marx es notoria en la forma en que Veblen plantea la relación entre condiciones materiales e instituciones, pero este último le confiere un carácter más fluido a esa relación y acentúa la importancia que tiene la mutación o adaptación de las instituciones para alcanzar el potencial de desarrollo material representado principalmente por el cambio tecnológico. Sin embargo, Veblen soslaya el uso del concepto de revolución para explicar la adaptación institucional a las nuevas condiciones de producción, pero no hay duda que tuvo en mente la generación de un conflicto de magnitudes sociales cuando se produce la inadecuación, como también cuando se desencadena la búsqueda social tendiente a «actualizar» las instituciones para que exista una nueva correspondencia (Hogdson, 1999).

Veblen tampoco usó explícitamente el concepto de relaciones sociales, pero planteó la existencia de lazos fundamentales entre grupos, tanto de tipo fraternal como de tipo antagónico o conflictivo (véase sobre todo Veblen, 1904 y 1919). En los pensadores del siglo XX que muestran la influencia de Veblen hay un uso muy amplio del concepto de relaciones sociales, aunque también de manera implícita, ya que hacen referencia a estructuras sociales en las cuales los agentes o componentes mantienen relaciones orgánicas entre sí y con su entorno.⁸

Pese a la enorme importancia teórica de la propuesta de Veblen, después de un breve florecimiento se eclipsó durante el periodo de entreguerras, para resurgir de manera indirecta

⁸ Una línea epistemológica antagónica es la constituida por el enfoque atomista de la economía que concibe a los agentes como unidades enteramente independientes (Clark y Juma, 1988).

después de los años sesenta del siglo XX (Hodgson, 1999). Sin embargo, durante el largo eclipse de lo que hoy llamaríamos el viejo institucionalismo, las ideas de Veblen parecen haber ejercido considerable influencia en pensadores marxistas innovadores, como Gramsci. Esta presunción se apoya en la que parece ser una aplicación del concepto de hábito de pensamiento al análisis de las transformaciones productivas y sociales del primer cuarto del siglo XX en Estados Unidos contenido en el documento *Americanismo y fordismo*. En ese documento Gramsci contrapone al sistema productivo, o sea al fordismo, con una forma emergente de concepción del mundo, el americanismo. Este último, al adoptar la forma de un credo, actúa como un vehículo cultural para adoptar al productor directo a nuevos métodos de organización productiva. En ese sentido, Gramsci se apoya en la relación fordismo y americanismo para concebir, pero también para entrelazar el progreso material con las transformaciones institucionales generadas por el desarrollo del capitalismo y la confrontación de clase.

Un tercer desarrollo en la línea Veblen-Gramsci se encuentra en los regulacionistas. Sus aportaciones son significativas en dos direcciones complementarias. La que nos interesa más directamente es su tratamiento de las instituciones, pero en segundo lugar su visión histórica del desarrollo del capitalismo a través del concepto de modo de desarrollo, en el sentido de concreciones temporales del modo de producción. Por medio de este concepto visualizan al capitalismo a través de una sucesión de estadios históricos separados unos de otros por crisis estructurales. Con anterioridad a ellos la visión del cambio histórico del capitalismo era bastante esquemática, ya que en los conceptos legados por Marx la idea de una contradicción interna que impulsara el desarrollo en una dirección superior tenía un carácter básicamente terminal: el choque entre fuerzas productivas y relaciones de producción que conduciría a la superación del capitalismo. En el análisis de los

regulacionistas el cambio histórico en el capitalismo resulta también de contradicciones internas, en las cuales las formas institucionales, en la línea de significado Veblen-Gramsci, tienen un papel crucial, como veremos.

Al criticar los enfoques mecanicistas que predominaban en las distintas vertientes de las ciencias sociales durante la posguerra, Boyer, Lipietz, Aglietta y otros subrayan la necesidad de innovar el método de análisis del cambio estructural.⁹ Con estos autores la esfera institucional experimenta una elaboración mayor para representar los moldes históricos dentro de los que se desenvuelve el comportamiento de los agentes económicos. Esos moldes históricos constituyen canales a partir de los cuales se efectúa la reproducción social. Las tres formas institucionales que proponen son: 1) las relaciones monetarias y el crédito, 2) los nexos o relaciones laborales, y 3) el tipo de competencia.

Cada una de estas tres formas institucionales está constituida por reglas, convenciones o normas que se han consolidado por su capacidad para garantizar la interacción entre el sujeto colectivo y la base económica. Pero el trasfondo histórico en el cual ubican su análisis permite a los regulacionistas denotar el carácter transitorio y relativo de las formas institucionales, ya que su dinámica experimenta perturbaciones fundamentales que se transmiten al conjunto del modo de desarrollo. Al incorporar al análisis la dinámica conjunta del modo de desarrollo, los regulacionistas dan un paso muy importante respecto a la tradición explícita e implícita en la cual se inscriben. Estos autores hablan de crisis estructural para referirse a los episodios durante los cuales la necesaria regulación no puede cumplirse satisfactoriamente y el viejo sistema institucional tiende a ser superado socialmente.

Sin duda por influencia del regulacionismo francés, los evolucionistas adaptaron el concepto de instituciones a su

teorización sobre el cambio tecnológico. Su idea básica es que el avance material depende de la competencia entre varias tecnologías, diseños tecnológicos o soluciones para la supervivencia y la ulterior selección de una de ellas. Esta selección, que no recae necesariamente en la mejor solución,¹⁰ es una representación de la relación entre sujeto y estructura social y la efectúa una institución como el mercado en combinación con otras instituciones.

Esta interacción entre sujeto y estructura ha sido criticada por la teoría del aprendizaje organizacional. En esta teoría se argumenta que aunque el evolucionismo efectúa un avance al plantear el concepto de medio seleccionador, la relación entre éste y la unidad de selección tiende a ser mecanicista. Las instituciones y la tecnología están inmersas en una mutua determinación, ya que las primeras no sólo seleccionan el comportamiento sino que son seleccionadas por el comportamiento que seleccionan.¹¹ En ese sentido, las instituciones deben ser vistas más bien como los conductos de la acción humana, en tanto ejercen simultáneamente los papeles de facilitadores, moduladores y restrictores del comportamiento social.¹² Esto conduce a ver las prácticas sociales como sujetas a un mayor o menor grado de institucionalización, o sea,

¹⁰ La selección social puede recaer en un diseño relativamente inferior por la influencia de las interrelaciones técnicas, las economías de escala y la irreversibilidad asociada al aprendizaje en el proceso de selección, de modo que podemos hablar de que ésta ha sido condicionada por sus influencias internas (*path dependent*). Véase la exposición sobre los casos de selección subóptima en David (1985).

¹¹ Como explica Nooteboom, existen diversos procedimientos y retóricas mediante las cuales los agentes pueden eludir o suavizar la acción de las instancias seleccionadoras, pero lo más fundamental es que esas instancias son resultado de una acción colectiva y sufren un proceso gradual de adaptación, pero también son destruidas y reemplazadas (Nooteboom, 2000: cap. 5).

¹² Esta transformación de significado debe mucho a Giddens (1984) y a North (1990).

más o menos sujetas a la canalización, modulación y restricción. Como señala Nooteboom (2000: 93 y ss.), el paso de las instituciones como entidades a la institucionalización como actividad elimina la necesidad de llevar a cabo un inventario completo de las instituciones o de sugerir que toda entidad es una institución; implica también la posibilidad de jerarquizar las instituciones, delimitando aquellas de nivel superficial de las de nivel profundo, que constriñen y encauzan a las primeras.

VISIÓN ORTODOXA DE LAS INSTITUCIONES¹³

Habría que considerar que en el momento en que esta síntesis estaba en preparación, a fines de los años setenta, ya el concepto de instituciones había irrumpido en el análisis ortodoxo, y actuó también como instancia de mediación para explicar de forma más elaborada el funcionamiento del sistema económico. Pero la aparición de las instituciones desde la perspectiva ortodoxa estuvo relacionada primeramente con la necesidad de demostrar que los conductos institucionales de la acción humana cumplen una función invariablemente progresiva en un contexto ahistórico. Este enfoque, como hemos visto, contrasta con la tradición establecida por Veblen en la cual las instituciones cumplen un papel necesario, pero se agotan y su renovación se vuelve imperiosa para desencadenar nuevas fuerzas económicas motoras.

Dada la importancia de este desarrollo de la teoría ortodoxa, al que se ha denominado «nuevo institucionalismo», pasaremos a realizar una breve revisión del mismo, para luego referirnos a la síntesis de Pérez, y al final remitirnos a la noción de vías de desarrollo y bloque histórico.

En principio la economía neoclásica se caracterizó por un esquematismo institucional en el cual la única institución

¹³ Esta exposición se inspira y toma elementos de Edquist y Johnson (2000).

existente era el mercado. Lo que se puede considerar el descubrimiento neoclásico de las instituciones gira en torno a la teoría de los costos de transacción desarrollada por Oliver Williams y por Douglass North a partir de la noción propuesta originalmente por Ronald Coase para explicar la existencia de la empresa. En primer término, para Coase-Williamson (1991) la firma es una institución cuya misión es reducir los costos de transacción.

Pero con North (1993: 44 y ss.), quien a pesar de su filiación ortodoxa trabaja desde una perspectiva histórica muy rica, las instituciones son objeto de un replanteamiento de grandes proporciones e influencia. Para él el mercado, en tanto la más fundamental de las instituciones, es también un instrumento para reducir los costos de transacción, aunque la noción de instituciones se aproxima a la de Veblen, ya que representan las reglas del juego en las que se desenvuelve la sociedad y como tales delimitan el comportamiento humano; subraya que son instrumentos creados por la humanidad que estructuran la interacción en lo político, económico y social.

Al definir a las empresas como instituciones queda planteada la pregunta: ¿cuáles son las relaciones entre organizaciones e instituciones? North (1981) responde que es necesario diferenciar reglas de jugadores. El propósito de las reglas (las instituciones) es determinar cómo se juega; el objetivo de los jugadores es ganar el juego respetando las reglas.

No debe perderse de vista que al definir al mercado como una institución o como la síntesis de muchas instituciones, el nuevo institucionalismo, sobre todo con North, rompe con el concepto minimalista del mercado que supone únicamente que toda la información está contenida en los precios. En North queda establecida la idea de que el funcionamiento del mercado sin un apoyo institucional es imposible. Al ampliar esa idea llegaremos a la conclusión de que el mercado requiere reglas para realizar el intercambio y a su vez el intercambio implica infinidad de acuerdos contractuales: el intercambio de dere-

chos de propiedad; el intercambio voluntario de derechos de propiedad requiere a su vez reglas, normas y leyes.¹⁴

Una vez hecha la necesaria delimitación entre organizaciones e instituciones y señalado el énfasis de la definición de éstas como las reglas del juego, debemos ubicar el funcionamiento de las instituciones en dos contextos distintos: con y sin cambio tecnológico.

El análisis transaccional de Coase-Williamson va asociado con una estructura empresarial invariable, lo que excluye el cambio tecnológico. Como sostienen los evolucionistas, si introduyéramos el cambio tecnológico en la dinámica de las organizaciones, éstas tendrían que transformarse y la reducción de los costos de transacción dejaría de ser el motor de la dinámica de la empresa. Hay otra serie de supuestos de la teoría neoclásica que desdibujan la relación entre instituciones e innovación, como es la existencia de información completa y perfecta y la ausencia de incertidumbre.

Paradójicamente, el nuevo institucionalismo reintrodujo el concepto de instituciones dentro del estudio del sistema económico, pero los supuestos de equilibrio, información perfecta y racionalidad que permean su análisis impiden profundizar en la conexión fundamental entre las instituciones y el cambio tecnológico, factor del que depende el dinamismo del sistema económico.

REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA, ONDA LARGA Y DESARROLLO CAPITALISTA

Habría que subrayar que la idea de sucesivos modos de desarrollo —que podríamos llamar también fases del desarrollo del

¹⁴ Para llegar a esa conclusión parece haber sido decisiva la influencia intelectual de la escuela austriaca (quien supera la idea de mercado como sistema de equilibrio para llegar a la de mercado como proceso) y de Polanyi (1992: 91 y ss.), quien apuntó a una ligazón indisoluble entre instituciones y mercado; argumenta que sin ese soporte institucional el mercado se autodestruiría.

capitalismo- incorpora la noción fundamental contenida en las aportaciones de los padres de la teoría de las ondas largas (J. van Gelderen, Wolffe y N. Kondratiev). Consecuentemente, dada la ubicación nodal de la teoría de las ondas largas en el cambio histórico del capitalismo, veremos primero el perfil cualitativo de aquella, para pasar a su perfil cuantitativo.

En cuanto a lo primero, Kondratiev dejó establecido que es inherente al modo de producción capitalista la conformación de sucesivas ondas largas y que en ellas se representa su dinámica fundamental. Además, al complementar lo anterior, el movimiento cíclico y ondulatorio es producido por fuerzas endógenas.¹⁵ Adelantó la hipótesis de que los inventos y los cambios en la técnica de producción y comunicación tienen un papel fundamental en la dinámica de las ondas largas.¹⁶ Estos inventos y avances técnicos, añade, se presentan en grandes números durante la onda larga descendente pero por lo general son aplicados en gran escala hasta el comienzo de la siguiente onda ascendente. El elemento articulador de la teoría se encuentra en los ciclos a largo plazo de la inversión en capital fijo, sugerida por Marx, que Kondratiev (1992) extiende a lapsos de unos 30 años. La reposición masiva de los bienes de capital se pone en movimiento como consecuencia de las revoluciones industriales, o sea, los procesos de aplicación

¹⁵ Estos movimientos de largo plazo en la actividad económica son cíclicos porque se repiten cada determinado plazo, pero constituyen ondas porque la fluctuación no gira en torno al mismo nivel, sino que son dinámicas, es decir, implica un ascenso de la acumulación de capital o de la actividad innovadora (Kondratiev, 1935: 67).

¹⁶ Kondratiev (1996: 64) elaboró la noción de que los cambios en la técnica tienen una influencia indudable en el curso del desarrollo capitalista. Esos cambios tienen su fundamento en los descubrimientos científicos y prácticos susceptibles de ser aprovechados, pero que no ocurren de manera accidental; más bien, subraya, es más probable que esos inventos y descubrimientos estén en función de necesidades de la vida real.

generalizada de los avances tecnológicos. En Kondratiev es central la relación entre la dinámica fundamental del capitalismo, los cambios técnicos y las ondas largas. La relación de causalidad implica que los cambios técnicos están condicionados por la estructura y el comportamiento de la acumulación de capital y las fluctuaciones están determinadas por la conjunción de los cambios en la tecnología, las condiciones de mercado (apertura e incorporación de nuevos países a la economía mundial), los cambios en el equilibrio mundial (guerras y revoluciones) y las condiciones de la circulación (descubrimiento de nuevas minas de oro).

Schumpeter (1964: 62 y ss.), orientado por la teoría de Kondratiev, escribió sobre los ciclos, pero modificó la relación causal para que los cambios tecnológicos fueran el determinante fundamental del movimiento cíclico del capitalismo. El rasgo central que atribuyó a las innovaciones fue su aparición discontinua en el tiempo. Con la noción de discontinuidad, que más tarde elaboró como olas de destrucción creativa, Schumpeter (1968: 125) sentó las bases de la teoría de las revoluciones tecnológicas,¹⁷ pero dejó numerosos interrogantes planteados, fundamentalmente el por qué dichas revoluciones aparecen en lapsos regulares. El debate y la investigación pos-

¹⁷ Schumpeter no utilizó el concepto de revolución tecnológica, sino el de revolución industrial, en el sentido establecido por los historiadores, es decir, la constitución de nuevas industrias como resultado de la difusión de la nueva tecnología. El concepto de revolución tecnológica ha tendido a sustituir al de revolución industrial, pero sería más útil delimitar ambos utilizando la diferenciación innovación/difusión propuesto por Schumpeter (1964), de modo que la revolución tecnológica quedaría delimitada a la primera cristalización de la nueva tecnología en ramas pioneras, así como la articulación inicial del nuevo saber ingenieril que sirve de sentido común. Después viene un proceso de difusión que se apoya en condiciones creadas por el propio cambio tecnológico (sistemas genéricos) y externos a él (disponibilidad de capital e infraestructura, principalmente), como señalan Freeman y Pérez.

teriores quedaron definidos por la conclusión central de Schumpeter concerniente al rol central de las innovaciones.

Mensch (1979) postuló que el crecimiento económico está determinado por una sucesión de avances discontinuos en la tecnología que forman ciclos de largo plazo. El eje de los avances discontinuos son los grupos de innovaciones básicas que conducen a cambios estructurales en el sistema económico. Concluyó que los *clusters* de innovaciones básicas aparecen en las ondas largas recesivas, es decir, en lapsos de unos 50 años. Esta conclusión empírica chocó contra fuertes objeciones, la más importante, probablemente, la de Freeman (1982).

Al examinar series de innovaciones radicales, Freeman encontró un patrón de distribución mucho más irregular en el tiempo; la conclusión extraída fijó la línea fundamental de avance de la teoría sobre las revoluciones tecnológicas y las ondas largas de los siguientes 20 años. Concluyó que lo decisivo no es que las innovaciones básicas aparezcan simultáneamente, sino la existencia de un alto grado de complementariedad entre ellas, que provoca su gradual integración en constelaciones. Una vez integradas como sistemas tecnológicos, empiezan a difundirse provocando un comportamiento tipo ondas de Kondratiev.

INNOVACIÓN, INSTITUCIONES Y CICLO LARGO EN LA ESCUELA DE SUSSEX

En la propuesta teórica de Freeman y Pérez se integran tres aportaciones: 1) la de Schumpeter,¹⁸ en torno al papel de los cambios discontinuos en la tecnología, 2) la orientación sistémica de Kondratiev en la cual las ondas largas expresan

¹⁸ Parten de Schumpeter en cuanto al reconocimiento del rol de las innovaciones en el comportamiento ciclico de la economía capitalista, pero, alejándose de él, postulan que las ondas largas son producto del comportamiento de la totalidad del sistema que pasa por etapas de ajuste y desajuste; en otras palabras, vuelven a la interpretación formulada por Kondratiev que a su vez surge de la concepción de Marx.

la dinámica fundamental del capitalismo y 3) la originada en el regulacionismo, que con una concepción endógeno-estructural complementa a Kondratiev: discrimina la estructura interna del capitalismo en dos subestructuras: régimen de regulación y modo de acumulación.

Pérez (1983: 375) señala que el sistema capitalista constituye una estructura compleja cuyas dos subestructuras fundamentales (paradigma tecnoeconómico y sistema socioinstitucional) tienen diferentes ritmos de cambio y por ello generan una dinámica inestable. Las ondas largas representan por tanto las fases de evolución del sistema en su conjunto (sus modos de desarrollo). La causa motora de la dinámica del sistema estaría en la rentabilidad como generadora de innovaciones, ya que de ella depende el incremento de la productividad.

El tipo fundamental de innovaciones, esto es, las revoluciones tecnológicas, señala Pérez (2000: 8), pueden definirse como poderosas constelaciones de tecnologías nuevas, industrias y productos capaces de imprimir un impulso a todo el tejido económico y generar dinámicas de desarrollo de largo plazo. La constelación de innovaciones aparece dentro de la fase ascendente del ciclo largo y en su trayecto empieza a constituirse como paradigma tecnoeconómico (PTE). El PTE representa el marco organizativo y productivo que define un sentido común para resolver los problemas de una época, al tomar en cuenta estructura de costos, disponibilidad de instrumentos, enfoques, materiales, equipo e insumos (Pérez 1983, 2002; Freeman y Pérez, 1988).¹⁹

Pero el paradigma emergente debe coexistir con el viejo y en gran medida obsoleto sistema socioinstitucional, lo que da lugar a una inadecuación o *mismatch* que conduce a una crisis estructural o depresión prolongada, que a su vez representa la onda larga descendente (Pérez, 1983).

¹⁹ Freeman y Pérez usan como sinónimos revolución tecnológica, paradigma tecnoeconómico y estilo tecnológico.

Es la inercia natural de los mecanismos institucionales lo que provoca su inadecuación con el paradigma emergente y constituye a la vez la base de la crisis subsecuente, pero esta crisis genera un proceso de readaptación. En otras palabras, la crisis impone la reestructuración del marco socioinstitucional bajo formas que sean compatibles con el nuevo PTE. Cabe subrayar que la forma final que tome el nuevo sistema socioinstitucional, y aquí radica un avance de concepción, queda delimitado entre un conjunto de opciones posibles, cuya materialización final depende de los intereses, acciones, lucidez y fuerza relativa de los agentes involucrados. Ambos autores insisten en que no se trata de un proceso mecánico, aunque existen fuerzas inductoras derivadas de la existencia del gran potencial de crecimiento propio del paradigma tecnológico de reciente pero insuficiente despliegue.

En esta mecánica del ciclo largo hay dos aspectos que merecen un análisis más detallado; ambos se refieren a la difusión del nuevo PTE, como veremos a continuación. Pérez (1983: 380) diferenció dos modalidades de difusión del nuevo PTE, dependientes de la disponibilidad de capital: 1) la difusión inicial del nuevo estilo tecnológico que se realiza durante la onda ascendente, fundamentalmente con capital ocioso y de alto riesgo, y 2) la difusión posterior del paradigma ya consolidado, que se efectúa en el periodo de depresión y por ello con mayor disponibilidad de capital. Ambas etapas están gobernadas por los principios de disponibilidad de capital, por lo que generan formas específicas de comportamiento empresarial, financiero y social. Pero existen, además de los determinantes financieros de la difusión, determinantes materiales y organizativos; veremos a continuación los del segundo grupo.

El más crítico de estos procesos de difusión es el primero, ya que de él depende la concreción del nuevo paradigma. Comienza con la propagación de las innovaciones desde las industrias originarias hacia el resto del sistema económico, que depende de tres condiciones materiales y organizativas: 1) la

aparición de la tecnología genérica, es decir, aquella susceptible de aplicarse a cualquier actividad; 2) los principios organizativos universales que acompañan la difusión de la nueva tecnología a todas las actividades económicas, y 3) la construcción de la infraestructura específica de comunicaciones y transportes que facilite la interconexión del conjunto de las actividades productivas. Conforme interactúan estas tres condiciones se produce tanto la aparición de nuevas industrias como la regeneración de las antiguas, para pasar a lo que llamaremos, siguiendo a Fajnzylber, «nuevo patrón industrial», que puede interpretarse como un avance en la concreción del nuevo paradigma.

En sus escritos de los años ochenta Pérez fue relativamente esquemática respecto a las fuerzas que acompañan la aparición y difusión del nuevo paradigma, pero en una obra posterior (2002), la autora desarrolla una interacción más sofisticada de elementos, incluyendo el papel del capital financiero (como opuesto al capital productivo):

1. En la primera mitad de los setenta, después de que ha quedado en evidencia el potencial de la nueva tecnología, se da un periodo de coexistencia entre los dos paradigmas en el marco del viejo sistema socioinstitucional. Al coexistir los dos paradigmas, también coexisten fenómenos de expansión y estancamiento que le dan un carácter *sui generis* a la década de los setenta (elementos de crisis asociados con episodios de dinamismo nacional y regional).
2. De finales de los ochenta y hasta el fin de la siguiente década tiene lugar la propagación del nuevo paradigma, dominada por el capital financiero, cada vez más orientada a la especulación cuyo corolario es la aparición de varias «manías» (internet, telecomunicaciones, dot.coms) y el estallido posterior de la burbuja financiera.
3. La aparición de la crisis estructural queda determinada por el desacople entre economía productiva y financiera

y la necesidad de resolver agudos problemas socioinstitucionales arrastrados a lo largo del periodo previo.

La superación de la crisis estructural, cuyo estallido se sitúa en 2000, es una condición para que el nuevo paradigma tecnoeconómico se consolide y difunda; una vez cumplida esa exigencia las instituciones jugarán primordialmente el papel de factores facilitadores del proceso de innovación y difusión tecnológica. La pregunta que queda en pie es cuáles son los factores contingentes que actúan al lado de las tendencias de cambio tecnológico y adecuación institucional. La respuesta a esa pregunta remite a la noción de modalidad o vía histórica de desarrollo (Dabat, 1994: 25-30).

LA DIMENSIÓN CUANTITATIVA DE LAS ONDAS LARGAS

El segundo problema concerniente a la discusión de las ondas largas atañe a su cuantificación, o sea, a la corroboración estadística de la existencia de ciclos regulares de entre 50 a 60 años, como lo anticipó Kondratiev. Sin embargo, la estimación efectuada por este autor presenta diversas limitaciones, la más notoria de ellas es que se apoyó en series de precios e incluyó series de producción de manera fragmentaria y parcial, de manera que la base empírica para demostrar la existencia de patrones regulares de expansión y contracción a largo plazo de la actividad económica era muy limitada. Eso explica la cautela de Kondratiev que presentó sus primeras conclusiones como hipótesis.

Entre los años setenta y ochenta del siglo XX, cuando se reabrió el tema, hubo consenso en cuanto a la necesidad de mejorar la sustentación teórica y empírica de las ondas largas. Diversos autores sometieron a escrutinio las estimaciones de Kondratiev y las compararon con sus propios cálculos y en general la conclusión fue que era muy dudosa la existencia de movimientos regulares de largo plazo. Una de las revisiones más amplias fue realizada por Solomou (1988, cap. 3),

quien a partir de información mundial y de las cuatro principales potencias (Gran Bretaña, Alemania, Francia y Estados Unidos) llegó a la conclusión de que para el periodo posterior a 1850 no existían los ciclos de Kondratiev. El llamado auge de posguerra sí cae dentro del modelo anterior, pero presenta características que impiden la generalización histórica. Solomou reconoció que el crecimiento de la economía mundial es irregular, pero que las variaciones no seguían el patrón de ondas tipo Kondratiev, más bien uno tipo *G*, que constituyen ondas irregulares en periodicidad y amplitud. Para este autor, la era comprendida entre 1856 y 1937 no representa un segundo y tercer Kondratiev sino un ciclo *G* completo cuya trayectoria de aceleración se ubica entre 1856 y 1913, para terminar con la depresión mundial de la década de 1930.

Como se desprende de la discusión cualitativa de las ondas largas, la parte medular de la misma no se encuentra en la regularidad de los ciclos, sino en los patrones que derivan de la relación entre cambio tecnológico y crecimiento económico. El gran avance radica en haber identificado los *clusters* de innovaciones, su regularidad histórica y los procesos de difusión que se originan a partir de ellos.

Consecuentemente, tenemos bases teóricas y empíricas sólidas para señalar que las innovaciones fundamentales aparecen discontinuamente y tienden a agruparse en constelaciones; su difusión posterior es lo que induce patrones de largo plazo en el comportamiento del sistema económico, que aunque no son regulares obedecen a una lógica determinada. En esa lógica destacan los siguientes momentos: 1) la difusión primero lenta y después más acelerada del racimo de innovaciones; 2) el choque del «estilo tecnológico» con el contexto socioinstitucional, que por lo general es traumático; 3) la aparición de una crisis producto de la insuficiente adecuación «automática» o espontánea entre ambas instancias, y 4) la lucha por lograr la adecuación, que da lugar a un periodo dominado por una confrontación social muy amplia.

Como señala Tylecote (1991: 7-36), la debilidad de la propuesta de Pérez radica en haber sugerido una mecánica casi perfecta, en la cual la crisis garantiza la adecuación de la estructura socioinstitucional, para resolver así uno de los principales conflictos de los que depende la amplitud de la ondas largas. Pero la inevitable confrontación entre revolución tecnológica y sistema socioinstitucional puede darse con diferente intensidad según condiciones subyacentes que determinan el perfil del ciclo, para generar diversas modalidades de adecuación/inadecuación.

Tylecote identifica tres posibles variantes que han aparecido en los ciclos anteriores: 1) el marco socioinstitucional bloquea la difusión del nuevo paradigma, lo que conduce a la inflexión y a una crisis económica (modalidad clásica); 2) el marco socioinstitucional permite una difusión parcial del nuevo paradigma, pero surgen tensiones que implican una crisis a nivel social y político (crisis de crecimiento), y 3) en una modalidad de tipo mixto, el bloqueo o *mismatch* implica tensiones sociopolíticas y económicas que se expresan en la crisis subsecuente. Tylecote aplica la tipología anterior al siglo XX. Iniciamos con el ascenso del último cuarto del siglo XIX; la crisis de crecimiento sería la primera guerra mundial y su secuela. Fue relativamente severa porque no hubo previamente una onda larga acentuada que trajera aparejada reformas radicales, consecuentemente la problemática se mantuvo latente. Paralelamente con la irrupción de la crisis de crecimiento, el sistema fordista se cristalizó en Estados Unidos. La depresión severa vino con la crisis del 29 y es claro que las reformas que la contrarrestaron fueron radicales y profundas (el Estado benefactor, Bretton Woods). Lo anterior dio paso a la más fuerte y duradera onda ascendente.

La intensidad y duración de la llamada edad de oro del capitalismo favoreció la gestación de la actual revolución tecnológica, la gran autonomía ganada por la ciencia y su traducción en innovaciones radicales, cuya interrelación fue dán-

dose de manera autónoma. La crisis social y política de fines de los sesenta y principios de los setenta no generó reformas radicales, de modo que en los ochenta sobreviene una depresión mundial.

Al superar de este modo la camisa de fuerzas de las ondas regulares se abre la posibilidad de representar de manera más realista la dinámica social en torno a la transformación provocada por las revoluciones tecnológicas. La necesidad de superar el enfoque rígido de las ondas largas llevó a Pérez (2002) a discutir la difusión de las revoluciones tecnológicas y prescindir de la morfología de las ondas largas. En esa obra posterior la autora identifica las sucesivas revoluciones tecnológicas y la secuencia de su difusión, para identificar la crisis estructural y la lucha por adecuar al nuevo paradigma las prácticas socioinstitucionales.

DIFERENCIAS ENTRE LA VISIÓN MARXISTA DEL CICLO LARGO Y LA NEOSCHUMPETERIANA. UNA PRIMERA APROXIMACIÓN

Aunque Marx hizo hincapié en el papel de la burguesía en cuanto agente que revoluciona incesantemente los instrumentos de producción y que la interacción con los trabajadores moldea las relaciones de producción, no llegó a elaborar estos conceptos para llegar explícitamente al de revolución tecnológica, o sea, a la aparición discontinua de grupos de innovaciones con efectos radicales. Si exceptuamos el estudio de Marx sobre la gran industria, podemos decir que más bien se mantuvo en el terreno del cambio que llamaríamos cambio tecnológico continuo. Naturalmente, el primer requisito para llegar a la intuición de las ondas largas es el suficiente espacio de tiempo para su despliegue, lo que ubica el primer corte en el periodo que se inicia a partir de la llamada gran depresión del siglo XIX, esto es, hacia 1870.²⁰

²⁰ Lo que significa, aproximadamente, un siglo contando a partir del inicio de la revolución industrial inglesa.

Marx, sin embargo, dejó una base fundamental para el estudio de la dinámica de largo plazo de la acumulación de capital: la ley de la tendencia descendente de la tasa de ganancia, que ha servido de puente a la teoría de las ondas largas, como lo corrobora el papel de pensadores marxistas en la primera configuración de la teoría. Las implicaciones de tal ley, tal como se expone en los capítulos XIII a XV, pueden centrarse en el comportamiento de la tasa de plusvalía.²¹ Marx declara que la tasa de plusvalía crece a ritmo decreciente, pronunciándose por la aparición de una suerte de estado estacionario. Ese tratamiento de la evolución a largo plazo de la tasa de plusvalía da lugar a tres interpretaciones diferentes pero complementarias de la dinámica del capitalismo: la de estancamiento secular del mismo, de decadencia progresiva y, por supuesto, de crisis periódicas de un carácter más radical.²²

La exposición que hace Marx de la tendencia descendente de la tasa de ganancia es ambivalente porque encierra dos tendencias contradictorias: de una parte, el agotamiento y ulterior renovación de las fuerzas motoras de la acumulación de capital; por otro lado, el predominio del agotamiento de los impulsos dinámicos, representados en una tasa de plusvalía cuya segunda derivada es negativa. La resolución de esta ambivalencia mediante una teoría implícita o explícita del derumbe, dejó a la mayoría de los pensadores marxistas atrapados en un dilema: la teoría de Marx los llevaba a concebir el capitalismo como un sistema esencialmente dinámico, pero que se mueve bajo el peso de contradicciones terminales; de modo

²¹ La tasa de plusvalía como cociente de tiempo de trabajo necesario sobre tiempo de trabajo excedente puede ser interpretada como una representación del concepto de productividad del trabajo, que a su vez tiene fuentes extensivas e intensivas de crecimiento, estas últimas son el producto del cambio tecnológico. Marx (1946: 532) propone el concepto de desarrollo intensivo de la acumulación de capital; el concepto de crecimiento intensivo lo retomó Kuznets (1973: 78).

²² Véase especialmente Harvey (1990: 197).

que desde esa perspectiva el pasaje de una onda larga recesiva a una expansiva es altamente problemática. Mandel resolvió este dilema mediante la perspectiva formulada por Oparin y Trotski en su debate con Kondratiev, es decir, que la recuperación proviene de factores exógenos (véase la crítica de Van Duijn [1983] y la ubicación del debate en Rosenberg y Frischtak [1985]). Como dijo irónicamente Duijn (1983: 65): un verdadero marxista nunca podría explicar la onda larga con la ayuda de mecanismos puramente endógenos.²³

El rechazo de la mayoría de los pensadores marxistas se volvió más acusado cuando la revisión del tema de las ondas largas en los años ochenta y noventa tendió a subrayar una noción de acople/desacople/reacople que fue interpretada como una apología de la capacidad de adaptación del capitalismo. Sin embargo, un adecuado planteamiento de la relación entre cambio tecnológico y cambio socioinstitucional deja abierta la idea de interdeterminación, y refuerza el mérito de la acción del sujeto y plantea la posibilidad de vías alternativas de concreción del cambio histórico.

De cualquier modo parece claro que dentro del marxismo contemporáneo subsistió por mucho tiempo un desdén por la teoría de las ondas largas, lo cual en cierto modo obstaculizó el estudio histórico del capitalismo actual y dejó la iniciativa a las corrientes conformadas a partir de las aportaciones y replanteamientos efectuados por Schumpeter. A primera vista este desdén es desconcertante porque, como se argumentó en los primeros dos apartados, fue precisamente el carácter histórico y estructural del tratamiento temático de Marx lo que

²³ Cabría subrayar, además, que el concepto moderno de revolución tecnológica no se adecua a la visión tradicional de lucha de clases, porque cuando una tecnología se agota y se visualiza su reemplazo por otra tecnología superior, el conflicto de clase, además de su carácter horizontal (capital contra trabajo), adquiere otro, posiblemente más fundamental, de tipo vertical: la vieja clase trabajadora contra la nueva y la vieja clase empresarial contra la nueva.

posibilitó formular posteriormente una teoría de la dinámica a largo plazo del capitalismo centrada en el ciclo largo y en la interrelación entre factores de estructura y superestructura.

La actitud del marxismo contemporáneo ante el ciclo largo se explica por razones teóricas que después adquieren un tinte político relacionado con la teoría revolucionaria y la abolición o derrumbe del capitalismo. En relación con los elementos estrictamente teóricos destacan dos cuestiones principales: 1) las insuficiencias en el desarrollo de las ideas de Marx sobre la crisis, en especial aquellas que tienen una conexión más directa con el ciclo largo, esto es, la teoría de la tendencia descendente de la tasa de ganancia y 2) la no incorporación explícita de una noción de cambio tecnológico discontinuo al esquema analítico de Marx sobre la acumulación de capital.

Para Marx, la contradicción fundamental que enfrenta el capitalismo es que el aumento sostenido de la productividad, lo que llama en otras partes de su obra revoluciones de valor, genera repercusiones contradictorias sobre la tasa de ganancia. De una parte, el aumento de la productividad eleva la tasa de plusvalía, lo que significa a su vez un aumento de la tasa de ganancia; por otro parte, sin embargo, el aumento de la productividad implica un aumento de la composición orgánica del capital (la relación de valor entre su parte constante respecto a la variable) que impacta negativamente la tasa de ganancia. Dado que la tasa de ganancia está en función directa de la tasa de plusvalía y en relación inversa de la composición de capital, la clave para determinar el impacto sobre la rentabilidad depende del curso tendencial que atribuye a ambas variables. Marx se inclina por resolver el problema a través del predominio de la composición orgánica.²⁴ Otros factores a los que hace referencia son la dificultad para expresar

²⁴ Al respecto, Harvey señala: «por tanto, la prueba de la ley de la tasa decreciente de ganancia está en demostrar que la composición de valor del capital tiende a subir sin restricciones. Marx invoca ...»

más plusvalor a una clase obrera depauperada, la lucha de clases y las consabidas restricciones sobre el consumo obrero.

El excesivo énfasis en el elevamiento tendencial y sostenido de la composición orgánica del capital se debe a la omisión del cambio tecnológico discontinuo. Dicho de otra manera, en el horizonte de un cambio tecnológico continuo es imposible teóricamente resolver cual de los dos efectos (el aumento de la tasa de plusvalía o el aumento de la composición del capital) tendrá mayor peso en la definición del curso de la tasa de ganancia. En cambio, si introduyéramos una teoría del cambio tecnológico discontinuo o revolucionario llegaríamos a una conclusión diametralmente distinta: que las innovaciones tecnológicas radicales que se presentan en racimo cada cuarenta, sesenta o más años, a la vez que impulsan fuertemente la tasa de plusvalía, deprecian el capital constante acumulado en el ciclo anterior. Al mismo tiempo, podemos asumir que el efecto de las innovaciones radicales va diluyéndose conforme avanza la onda larga ascendente y el impacto sobre la tasa de plusvalía será gradualmente menor que el impacto sobre la composición de capital, lo que abre el escenario para un descenso tendencial de la tasa de ganancia, que estaría en la base de una crisis estructural.

Marx, a quien con justa razón se puede calificar como un docto en tecnología,²⁵ dedicó una gran atención a las revoluciones de valor y planteó la ley de la tendencia descendente de la tasa de ganancia en el marco del movimiento fundamental de la producción capitalista, pero los elementos sobresa-

...aquí simplemente la supuesta ley de la creciente composición orgánica de capital como una prueba suficiente. Luego concluye que el desarrollo progresivo de la fuerza social productiva del trabajo es el que, bajo las relaciones sociales del capitalismo, provoca una tendencia permanente a que baje la tasa de ganancia. Por medio de esta simple estratagema Marx hace que la ley de la ganancia decreciente sea compatible con las leyes de movimiento del capitalismo».

²⁵ Según la expresión de Rosenberg (1993 y 1994).

lientes del análisis apuntan a cambios tecnológicos continuos, —como lo corrobora la observación crucial hecha por Marx sobre el comportamiento de la tasa de plusvalía—, que no se conjugan con la idea de un cambio revolucionario, pero también recurrente, de la base tecnológica. Dijimos que para explicar este vacío en la teoría de Marx habría que tomar en cuenta que la posibilidad de teorizar sobre las revoluciones tecnológicas y las ondas largas dependía de la acumulación de suficiente evidencia, lo que sólo podía suceder con el paso del tiempo. Las observaciones fueron más sistemáticas únicamente a partir del siglo XX, con Van Gelderen.

Los seguidores de Marx se enfrentaban en consecuencia a un enorme desafío: compatibilizar el efecto de la tendencia descendente de la tasa de ganancia con la noción de ondas largas dictadas por la renovación revolucionaria de la base tecnológica, que le brinda teóricamente al capitalismo la posibilidad de renovarse de un estadio histórico a otro.

Mandel, con la influencia de Trotski, intentó construir una teoría «exógena» del ciclo largo para contrarrestar la gravitación de la línea interpretativa Kondratiev-Schumpeter y dar lugar a una teoría alternativa a la escuela de Sussex. Su eje es la tendencia descendente de la tasa de ganancia; las ondas largas expansivas son periodos en los cuales la tasa de ganancia tiende a superar las fuerzas históricas que determinan su descenso; a la inversa, las ondas largas recesivas son los periodos en los que las fuerzas que inducen la declinación de la tasa de ganancia actúan con mayor intensidad. Pero los movimientos fundamentales de la tasa de ganancia, afirma Mandel (1986: 42 y ss.; 1979, cap. IV) no pueden explicarse endógenamente, a partir de la lógica interna de la producción capitalista. Dicho en otras palabras, para Mandel existe una explicación endógena para la dinámica de una onda larga ascendente ya iniciada y también para el pasaje de una onda expansiva a otra recesiva, pero en cambio la transición de una onda recesiva a una expansiva debe explicarse de manera exógena.

Mandel (1986) hace referencia a diversos tipos de fuerzas a las que califica como extraeconómicas o exógenas, como son los grandes descubrimientos de oro o la conformación del sistema colonial bajo el imperialismo, pero sitúa el énfasis en la lucha de clases como fenómeno autónomo a la acumulación de capital. Al colocar estratégicamente el concepto autónomo de lucha de clases, Mandel intenta superar el mecanicismo que subyace en las formulaciones derivadas de Schumpeter en cuanto a que este último no explica por qué las innovaciones tienden a agruparse y abrir por sí mismas el camino a la recuperación y al crecimiento a largo plazo. En la depresión, añade Mandel, prevalece un círculo vicioso debido a que la inversión es baja porque la rentabilidad también lo es y viceversa. La respuesta radicaría en la lucha de clases. Para que la burguesía rompa el círculo vicioso y aproveche el potencial de la nueva tecnología que está presente también de manera autónoma, tiene que imponerse políticamente sobre el proletariado por medio de una combinación de derrota y liderazgo. Como ejemplo de esta combinación entre derrota-liderazgo Mandel cita la expansión imperialista de la época clásica a lo que puede añadirse el *New Deal* en los años treinta.

Una vez que se rompe el círculo vicioso y se inicia la onda larga ascendente, hacen su efecto las revoluciones tecnológicas. Mandel argumenta que las innovaciones aparecen fundamentalmente en la fase descendente del ciclo largo, pero el proceso de difusión se verifica en la onda ascendente y es su motor.

Pero Mandel no se limita a subrayar el elemento subjetivo de la lucha de clases sobre el objetivismo tecnológico, sino que intenta conjugar la teoría del ciclo largo con la visión del declive histórico del capitalismo. Afirma que el desarrollo acelerado de las fuerzas productivas que se verificó a partir de los años cuarenta no contradice el declive de la sociedad burguesa que se inició a partir de la primera guerra mundial. Consecuentemente, la onda larga expansiva de 1940-1968 expresa

de manera específica el declive de largo plazo. Asimismo, durante la crisis de los años setenta, sostiene Mandel, se manifiestan los factores que explican la discontinuidad del progreso capitalista, lo que a su juicio no sería sino la corroboración del declive histórico.

La visión del declive histórico, como preponderante a la visión de sucesivas revoluciones tecnológicas, queda corroborada por las investigaciones y la discusión de Brenner (1998) sobre el «auge de posguerra». Después de examinar la onda larga ascendente y la crisis estructural de los años setenta, este autor llega a la conclusión, compartida por los teóricos del descenso tendencial de la tasa de ganancia, de que la onda larga recesiva ha tendido a prolongarse aparentemente sin solución, como resultado de la insuficiente fuerza de la nueva onda larga expansiva.

Principales divergencias interpretativas entre la visión marxista y la escuela de Sussex

Las grandes diferencias interpretativas entre ambas escuelas se han reflejado en su visión del proceso histórico, en particular a la caracterización del quinto Kondratiev que se inicia entre finales de los sesenta y principios de los setenta. Las tres divergencias centrales son las siguientes:

1. *Interpretación de la crisis de los setenta.* Para la tradición marxista, la crisis de los setenta, que representaría el pasaje de la onda ascendente a la descendente, se caracteriza por una declinación general de la acumulación de capital. El desplome generalizado de la acumulación de capital provoca desempleo masivo y plétora absoluta de todas las mercancías, incluido el capital dinero. La sobreproducción afecta la esfera circulatoria que se retrae, y refuerza el proceso de sobreproducción. La mayoría de los investigadores marxistas consideran que la crisis se prolonga hasta los ochenta y noventa como resultado de la retroalimentación derivada de las con-

tradiciones fundamentales de la acumulación de capital (véase en especial Brenner, 1998: cap. v). En contraste, en la tradición de la escuela de Sussex el eje del análisis del ciclo largo está representado por la cristalización del nuevo paradigma tecnoeconómico que implica un traslape entre el nuevo y el viejo régimen tecnológico. Lo anterior modifica la visión de la dinámica del ciclo largo, ya que en lugar de una crisis generalizada en los setenta, Pérez describe una situación de transición donde la cristalización del nuevo paradigma lleva al florecimiento de nuevas industrias y a un cambio decisivo en la correlación del poder mundial, desencadenada por la irrupción de nuevas potencias económicas; de ese modo el repunte de la ganancia en las ramas ascendentes tiende, a medida que avanza el periodo, a compensar la baja de las ramas maduras.²⁶ La crisis fundamental para Freeman y Pérez se ubica en los ochenta y es el resultado del desacople entre el nuevo paradigma tecnoeconómico y el viejo sistema socioinstitucional.²⁷ Una vez resuelta esta crisis y realizado el ajuste entre tecnología e instituciones, seguirá el periodo de despliegue del nuevo paradigma, esto es, la fase de madurez de la onda larga ascendente.

2. *La lucha de clases.* En la tradición marxista, el conflicto fundamental de clases tiene un carácter horizontal (capital vs. trabajo asalariado) que se agudiza durante la

²⁶ Pérez hace hincapié en que dado el traslape entre el viejo y el nuevo paradigma, en la fase de irrupción de la nueva tecnología las estimaciones agregadas de las variables económicas productividad, empleo, inversión y ganancias se vuelven problemáticas debido a que operan las dos tendencias divergentes (2002: 90).

²⁷ Freeman y Pérez (1988: 61-64) ubican la crisis estructural en los ochenta; pero en una obra posterior, Pérez (2002: 118-119) reubica tentativamente la crisis hacia el 2000 y la asocia con la implosión del Nasdaq.

crisis estructural que da inicio a la onda larga descendente. En cambio, en la escuela de Sussex, aun cuando sea de manera implícita, el énfasis se ubica en el conflicto o lucha vertical, es decir, el enfrentamiento entre los sectores ligados al viejo paradigma contra los que están ligados al nuevo. A partir del periodo de transición que conduce a la cristalización del nuevo paradigma se desgarran la unidad entre los grupos o clases sociales conforme el eje del dinamismo económico se desplaza hacia nuevas industrias y servicios y al mismo tiempo la obsolescencia amenaza a las industrias maduras. La confrontación vertical de clase no sustituye a la confrontación horizontal, pero va cobrando centralidad a medida que avanza el periodo de instalación del nuevo paradigma y se perfilan los nuevos requerimientos institucionales derivados de la revolución tecnológica.

3. *La gestación de la revolución tecnológica.* En la formulación de Mandel (1986: 50), la gestación de la revolución tecnológica, principalmente como aceleración del proceso de invención, ocurre durante la onda larga descendente, para luego difundirse durante la onda larga ascendente, una vez que la derrota de la clase obrera garantiza mejores expectativas de ganancia. Esta caracterización es concordante con la hipótesis de que es la lucha de clases y no la difusión de la nueva tecnología lo que abre paso a la onda larga ascendente. En la formulación de la escuela de Sussex hay tres momentos: la gestación de la revolución tecnológica ocurre a lo largo y al interior de la onda ascendente. En la onda descendente, una vez logrado el acoplamiento, se acelera la difusión pero se consuma en la siguiente onda ascendente. Como se advierte, la diferencia entre ambos enfoques no radica principalmente en la secuencia, sino en la conexión de la tecnología con el resto de la estructura económico-social. Para Mandel la clave para detonar el

potencial de la nueva tecnología radica en la correlación horizontal de clases, en tanto que para Carlota Pérez, para lograr el despliegue de la revolución tecnológica se requiere un cambio socioinstitucional asociado con conflictos de clase de carácter primordialmente vertical.

LA INCORPORACIÓN DE LOS PAÍSES ATRASADOS

Capital productivo y capital financiero en el ciclo largo

La dinámica del ciclo largo implica una transformación del capitalismo mundial en la que participan tanto los países industrializados como los atrasados. Van Gelderen hizo hincapié en esta transformación sistémica y situó en el centro de su análisis la búsqueda de materias primas efectuada por las potencias imperialistas; una ampliación de la oferta de oro garantizaría mantener bajas las tasas de interés, en tanto que la mayor disponibilidad de otras materias primas alimentaría la acumulación de capital industrial. Pero una vez que la expansión económica excede a la disponibilidad de materias primas comienza un alza generalizada de precios y tasas de interés, que inician el fin de la onda ascendente.

Este análisis, coincidente con el de Lenin y escrito un año antes, fue por mucho tiempo el eje de la visión marxista tradicional. Como ha sucedido con otros temas, la renovación del enfoque se ubica fuera del marxismo. La reformulación e integración del tema realizado por Pérez,²⁸ se desarrolló en dos líneas complementarias, una tecnoproductiva y otra financiera. Los países atrasados se incorporan al nuevo paradigma a partir de fuerzas tecnológicas que operan junto con fuerzas financieras asociadas a la difusión de la nueva tecnología.

La línea tecnoproductiva se basó en las tesis del Hirsch (1965) y Vernon (1979) sobre el ciclo de vida del producto, formulado a mediados de los sesenta. Pérez integró la tesis de Hirsch al concepto de periodo de transición y desarrolló la idea

²⁸ En las siguientes obras: 1992, 2001 y 2002.

para explicar el pasaje del cuarto al quinto Kondratiev. Durante el periodo de transición –finales de los sesenta y década de los setenta– el envejecimiento de las industrias fordistas conlleva fuertes elementos de propagación internacional que se extienden a los países atrasados; aumentan las inversiones directas en estos países, impulsadas por el móvil de compensar la baja de rentabilidad de las industrias metropolitanas. La tecnología de tales industrias ha experimentado un alto grado de codificación que da paso a su conversión en conocimiento genérico. En suma, las barreras a la entrada en las viejas industrias quedan abatidas.

Pero al mismo tiempo que se difunden las industrias maduras en la periferia, el nacimiento del nuevo paradigma y su cercana cristalización se traducen en fuerzas centrífugas de intensidad equivalente y por ello en un abatimiento temporal de las barreras a la entrada en las nuevas industrias. En este caso, la fuerza propulsora no es el envejecimiento de las industrias fordistas sino la modalidad específica bajo la cual se gestan las innovaciones en la microelectrónica, que está en la base del nuevo paradigma. Una parte importante del conocimiento tecnológico en esta industria adopta la forma de bien público, porque las universidades norteamericanas tuvieron un papel decisivo en la gestación de las bases científicas de la nueva industria. Ese conocimiento se difundió rápidamente en la medida que, desde los años cincuenta, se produjo una incubación masiva de nuevas empresas presididas por científicos universitarios. Ambos factores contribuyeron a que parte del conocimiento en que se basa la microelectrónica adquiriera rápidamente forma codificada y genérica. Por medio de la inversión extranjera y otros canales de difusión internacional de la tecnología, este conocimiento empezó a propagarse a la periferia del capitalismo, primordialmente a lo que serían después las economías dinámicas de Asia nororiental.

La otra tesis central de Pérez (2002) es que la difusión de la revolución tecnológica va asociada a una intensa espe-

culación financiera que se convierte en su vehículo para llegar a nuevos sectores, ramas y, sobre todo, otros países y asegurar la apertura de los mercados que requiere el despliegue inicial de la revolución tecnológica.

La autora centra la atención en la etapa de madurez, que es al mismo tiempo el periodo de irrupción de la nueva tecnología. En la madurez se presenta un exceso de capital ocioso derivado de la expansión de las industrias maduras que han pasado a adoptar formas oligopólicas o monopólicas para eliminar la competencia en mercados al borde de la saturación. Al inicio de la etapa de difusión el capital financiero empieza a alejarse de las industrias saturadas y a desempeñar el papel de difusor de las innovaciones, aprovechando para ello las disponibilidades de capital ocioso. Para responder a las enormes oportunidades de rentabilidad que vienen aparejadas al nuevo paradigma, el capital financiero se aboca a la tarea de desarrollar una variedad de nuevos instrumentos financieros que son posibles gracias a las aplicaciones de las nuevas tecnologías en materia de información y comunicación. A principios de los setenta, la adopción de las innovaciones en información y comunicación en el sistema bancario y financiero aceleró la formación de una cada vez más densa red que actúa como la infraestructura de la globalización financiera. Este es el eje del proceso de difusión mundial del capitalismo que abre oportunidades para los países atrasados. A la par que el capital productivo se instala en estos territorios, el capital financiero empieza un proceso de participación creciente en la periferia.

Gran parte de esos recursos de capital se colocan en ultramar, en condiciones cada vez menos exigentes que desestiman los indicadores de riesgo. Pérez señala que, en particular, los préstamos a gobiernos se vuelven muy populares. Así, las fuerzas de la madurez llevan a la creación de grandes volúmenes de deuda soberana y plantan la semilla de futuros incumplimientos.

La crisis de la deuda de los ochenta, señala Pérez, empezó a gestarse desde los sesenta y se intensificó con la plétora llevada a su máximo por la aparición de los petrodólares de mediados de los setenta. La enorme disponibilidad de fondos propia de la madurez, apoyada por la ampliación de la infraestructura bancaria, coincidió con la alta demanda proveniente de los países en desarrollo, cuya industrialización se vio impulsada por la transferencia de activos productivos, productos y tecnología de las ramas maduras. La crisis financiera, tanto en la periferia como en el centro, ocurrió posteriormente, en la fase de frenesí, durante los años ochenta.

Este es un periodo en el cual florece de manera incontrolable y bajo grandes polarizaciones la nueva tecnología que se ve favorecida por el tendido de la infraestructura de fibra óptica y la consolidación de los principios organizativos que se extienden a un número creciente de sectores en una diversidad de países. Un rasgo característico de este periodo es la aceleración de la nueva riqueza creada, que se concentra en pocas manos y se dirige, con una lógica diferente a la del periodo de madurez, hacia sectores y países financieramente atractivos.

La especulación —la creación de dinero a partir de dinero con una conexión cada vez más débil con la producción— se convierte en la fuerza dominante del periodo. La fragilidad que pondrá a prueba el proceso y abrirá el camino a la crisis más aguda en el proceso de difusión del nuevo paradigma es el estancamiento de los sectores y ramas tradicionales que han quedado marginados del arrastre de la nueva tecnología. Este es el factor que explica la sucesión de *defaults* que ocurren en el Tercer Mundo, especialmente en América Latina. El proceso empieza con la crisis de la deuda en los ochenta, pero se extiende por casi dos décadas.

Habría que recordar que los primeros *defaults* afectan los préstamos que fueron hechos para apoyar el despliegue de las industrias maduras en países periféricos. En la medida que se

trata de industrias con mercados saturados, los beneficios económicos que generan son insuficientes para amortizar las deudas. Los niveles de eficiencia son inferiores a los vigentes en el mercado mundial, donde los efectos de la renovación tecnológica son elevados para este momento. Varios autores citados por Pérez hacen referencia a que una parte no despreciable de los empréstitos contratados por gobiernos de países en desarrollo se orientaron al consumo improductivo por lo que el impacto productivista se vio mermado.

El proceso de especulación y de alargamiento de las oportunidades extremas de inversión se mantiene gracias a la creación de mecanismos para reciclar las deudas que se encuentran amenazadas por la insolvencia (intercambio de deuda por acciones, planes Brady, bonos cero). Como observa Pérez, esta aparente solución no hace sino minar la capacidad de pago a largo plazo de la mayoría de los países en desarrollo.

Pérez insiste, sin embargo, que no toda la inversión en la periferia tiene un destino fallido desde el punto de vista del desarrollo. Los ejemplos históricos son elocuentes: Bélgica, Francia y Estados Unidos cerraron la brecha en el periodo de instalación del segundo Kondratiev, en tanto que la mayoría de los países europeos, Japón y la URSS cerraron la brecha en el cuarto Kondratiev. La clave está en que sólo ciertas regiones o países del mundo reúnen las condiciones requeridas para experimentar un salto apoyados en la ventana de oportunidades abierta por la expansión del capital productivo y financiero, tal como fue el caso de Argentina en el último cuarto del siglo XIX y de los «tigres asiáticos» en los últimos veinte años del siglo XX. Pero como lo revela la experiencia de Argentina, aun la existencia de condiciones iniciales no es suficiente para garantizar el salto en el desarrollo.

Lo determinante en la integración de los países en desarrollo es su respuesta al reflujo del capital financiero que comienza cuando los mecanismos para postergar la crisis financiera se ven rebasados por las fuerzas especulativas y tras una

serie de *defaults*, a fines de los noventa, el capital financiero se repliega hacia el centro para levantar la economía de casino que lleva a su punto culminante y a su eclosión con las telecomunicaciones y la Internet.

Evaluación de las posibilidades de los países en desarrollo

El principal mérito de esta teoría consiste en explicar los procesos de aceleración del desarrollo económico de los países de la periferia a partir de la difusión de la revolución tecnológica. El pasaje del *big bang* al punto de inflexión es creador de oportunidades que pueden ser aprovechadas o no por los países atrasados. El aprovechamiento de las oportunidades depende tanto de factores objetivos –nivel de desarrollo previo, ubicación geográfica, riqueza de los recursos naturales, etc.– como de factores políticos, como son las estrategias de respuesta ante las cambiantes condiciones internacionales.

Al mismo tiempo, la influencia de la revolución tecnológica da paso a situaciones inicialmente favorables que se tornan posteriormente desfavorables para los países atrasados. Este cambio depende del abatimiento y posterior elevación de las barreras a la entrada en las industrias maduras y en las nuevas. El movimiento de las barreras a la entrada conecta con la mayor o menor difusión del conocimiento tecnológico hacia los países en desarrollo y con los procesos de aprendizaje que se requieren para crear industrias internacionalmente competitivas. Como lo habían previsto Myrdal y Hirschman, parece haber una sucesión de periodos de difusión (en los cuales los recursos fluyen hacia la periferia) y periodos de polarización (en los cuales dichos recursos se revierten hacia el centro).

La etapa en la que existen mejores condiciones para los países en desarrollo es el periodo que sigue al punto de inflexión y en el que se dan la recomposición institucional y el acoplamiento entre capital productivo y capital financiero, o sea, el periodo que Pérez denomina de despliegue. No obstante, dentro de esa amplia etapa habría que hacer una delimita-

ción fundamental. La aceleración del desarrollo de los países mejor ubicados de la periferia, y por ello el cierre de la brecha internacional, no se da inmediatamente después de la recomposición institucional y el acoplamiento de los capitales productivo y financiero, sino hasta la apertura del periodo de transición, o sea, en la etapa de madurez y en la proximidad del siguiente *big bang*. Sin embargo, las condiciones que enfrentan los países en desarrollo son rápidamente cambiantes, ya que dan un paso adelante al captar capacidad productiva que viene literalmente expulsada hacia la periferia. Pero se trata de capacidad productiva cercana a la obsolescencia que enfrenta una implacable competencia internacional con abatimiento de los márgenes de rentabilidad.

Las oportunidades fáciles se diluyen aún más cuando en los países líderes se aplica la tecnología genérica a las industrias maduras y provocan su rejuvenecimiento, lo que implica un fuerte desafío para las industrias de los países de la periferia. Aparentemente, se ha pasado de un periodo favorable a otro adverso, pero sería mejor decir que las condiciones de una inserción exitosa al nuevo paradigma han cambiado y los países que lograron «desatar» el paquete tecnológico de una etapa, estarán en condiciones de avanzar a la siguiente. En contraste, los países que no lograron el cumplimiento del objetivo anterior enfrentarán condiciones crecientemente adversas a medida que avanza la difusión del nuevo paradigma.

El mismo criterio interpretativo puede aplicarse a la creciente colocación de capital ocioso en países en desarrollo que ocurre en el periodo de transición. Para muchas naciones deficitarias en capital de préstamo ésta es una oportunidad excepcional que puede acelerar su desarrollo. Sin embargo, los riesgos de que el proceso degenera en una crisis son muy elevados conforme el análisis ya presentado. Es evidente, desde esta perspectiva, que son muy pocos los países que logran controlar el proceso y capitalizar todos los elementos de potencialidad que derivan de la creciente colocación de capital ocioso en la

periferia. La conclusión general que puede extraerse es que el abatimiento temporal de las barreras a la entrada y la operación de fuerzas integradoras, como los flujos de capital a la periferia, crean situaciones potencialmente favorables que no tendrán el mismo impacto en todos los países inmiscuidos.

2. Tecnología, patrón industrial y valorización en el capitalismo informático

PARADIGMA TECNOECONÓMICO Y PATRÓN INDUSTRIAL

Ubicación histórica

Conforme lo discutido en el capítulo 1, la difusión de la revolución tecnológica constituye el fundamento material del cambio histórico del capitalismo y por ende de la transformación del conjunto de la estructura socioeconómica. El cambio histórico da lugar a un nuevo tipo de capitalismo, y con él a un modo de desarrollo específico. La base económica que determina el régimen de acumulación ha sido conceptualizada por Freeman y Pérez como paradigma tecnoeconómico (PTE). El nuevo PTE constituye el marco de largo plazo en el cual quedan integradas un conjunto de relaciones de producción propias del nuevo saber tecnológico o práctica óptima, que permite relacionar costos con posibilidades tecnológicas y de inversión.¹

¹ El conjunto interrelacionado de innovaciones van entretreídas entre sí y con el resto del sistema productivo y social por medio de una red de relaciones de producción. Los neoschumpeterianos llaman a esta red de relaciones de producción paradigma tecnoeconómico (Freeman y Pérez, 1988). El concepto se inspira en Kuhn en tanto alude a un marco social aplicado a la actividad humana que rige por periodos largos. Pero la inspiración fundamental del concepto se halla en Marx, ya que el concepto señala las relaciones objetivas que establecen los actores del proceso de producción en su actividad regular y duradera. Los ejes de dichas relaciones son, de acuerdo con Freeman y Pérez,...

Es posible conceptualizar las trayectorias industriales provenientes del nuevo PTE al tomar en cuenta la denominación de «nuevo patrón industrial» (NPI) propuesta por el estructuralismo latinoamericano (Fajnzylber, 1983, cap. 1). Entendemos por patrón industrial al conjunto de industrias, ramas, bienes y servicios, mercados y patrones de consumo en torno a los cuales se constituyen las trayectorias de crecimiento a largo plazo derivadas de una revolución tecnológica (Dabat y Ordóñez, en prensa; Dabat y Rivera, 2004). La integración de las industrias de frontera, como la microelectrónica, la computación, las telecomunicaciones y el *software* constituyen el sector electrónico-informático, o sea, el núcleo del nuevo patrón industrial.

Para que la revolución tecnológica derive en transformaciones que afecten a todo el sistema socioeconómico deben aparecer ciertos elementos propagadores. Como vimos en el capítulo 1, los dos elementos que sirven de vehículo a la difusión de la revolución tecnológica y la constitución del nuevo paradigma son la tecnología genérica² y los principios organizativos comunes,³ que son susceptibles de aplicarse a cualquier actividad productiva, incluso a las viejas industrias (Pérez, 2002: 8). Gracias a la universalización provocada por los anteriores elementos, la constitución del nuevo paradigma tien-

... los principios productivos y organizativos que definen la estructura de costos para insumos y productos, a partir de los cuales se toman las decisiones de inversión. Dichos principios forman un todo organizado que, además de regir por periodos largos, se integra a la visión de los actores productivos que se ubican en el mundo a partir de él.

² La tecnología genérica es la conversión de la microelectrónica y la informática en instrumentos de aplicación general en la industria, el agro y los servicios, tanto para reorganizar las actividades de producción como para procesar información.

³ El concepto de toyotismo, *lean production* o sistema kanban, alude a los principios organizativos que sustituyen a los de la organización fordista.

de a transformar las estructuras productivas, pero también las sociales; redefine al sistema productivo, las estructuras circulatorias y los patrones de consumo, yendo acompañada del surgimiento de un nuevo sujeto obrero, nuevas visiones del mundo y de la cultura.

No debe soslayarse, sin embargo, que la integración de los distintos planos que se reconfiguran a partir de la difusión de la revolución tecnológica no es fluida ni está libre de conflictos; como sabemos, la estructura que canaliza la conducta social, o sea, el sistema socioinstitucional, tiende a contraponerse temporalmente con el paradigma tecnológico emergente (Freeman y Pérez, 1988). Si la sociedad es capaz de crear nuevas instituciones acordes con aquél, la crisis estructural tenderá a resolverse y sobrevendrá una época de oro desde el punto de vista del crecimiento y la estabilidad (Pérez, 2002).

El surgimiento de este nuevo patrón constituye una revolución industrial, en el sentido de los autores clásicos como Mantoux y Landes.⁴ La escuela de Sussex, al abarcar todas las transformaciones a que hemos hecho referencia con el concepto de revolución tecnológica, tiende a desvanecer la diferencia entre los cambios tecnológicos (surgimiento de una nueva práctica óptima) y las transformaciones más amplias de la estructura industrial, que suponen una transformación más profunda pero diferente a la configuración del PTE.

⁴ Sugerimos no descartar el concepto de revolución industrial en el sentido clásico de Marx, Mantoux o Landes, porque complementa al de revolución tecnológica. Este último identifica el cambio tecnológico por la aparición de productos y procesos nuevos; pero gracias a la aparición de los vehículos difusores, los nuevos productos y procesos se convierten en industrias y ramas de modo que las repercusiones alcanzan todos los confines del sistema económico. De este modo, el concepto de revolución industrial (o productiva) apunta más bien a esa transformación radical de la producción y la vida social, resultante de la utilización generalizada de la constelación de innovaciones radicales (véase la aplicación de este concepto, junto con el de patrón industrial, en Dabat y Rivera, 2004: 75 y ss.).

La transformación de la revolución tecnológica en revolución industrial presupone primero la cristalización del cambio tecnológico, o sea, su constitución como sistema o constelación (Pérez, 2002: 11; Castells, 1999: 73), señalado por un hecho simbólico conocido como *big bang*.⁵ A partir de este momento se acelera la difusión de la nueva tecnología y se da la primera consolidación del nuevo paradigma. Pero la difusión ulterior de la revolución tecnológica requiere una infraestructura específica que permita la interconexión e integración requerida por el NPI. En la revolución actual, los tendidos de fibra óptica interoceánica efectuados en los noventa junto con la tecnología de interconexión e integración de protocolos para la Internet y la WWW son la columna vertebral de esa infraestructura (Pérez, 2003).

La transformación de revolución tecnológica en revolución industrial, en tanto supone cambios en las restantes estructura de la reproducción social (sociedad, Estado, instituciones), apunta a una transformación histórica de la formación económico-social que tiene determinada especificidad. El capitalismo que emerge de la revolución tecnológica actual tiene dos rasgos específicos que conciernen al espacio en el cual se da su reproducción y a los nuevos fundamentos de la valori-

⁵ «Antes de integrarse como constelación y ser reconocida como tal, cada revolución tecnológica recorre un periodo de gestación que puede ser muy largo, denotando que varias de las innovaciones que la constituyen pueden estar presentes y haber funcionado de manera independiente desde tiempo atrás» (Pérez, 2002: 10-11). Por eso, aunque el surgimiento de la revolución tecnológica puede ser difuso, su efecto social tiende a ser evidente a partir de cierto momento; ello depende de la aparición de lo que Pérez llama una *fuerza atractora* que simboliza el potencial de la nueva tecnología y es capaz de despertar la iniciativa empresarial de un grupo que va más allá de los pioneros. Este factor de atracción es mucho más que una innovación decisiva. Lo que le da su influencia es su bajo costo o su capacidad para establecer una estructura de costos competitiva. Ese evento se define en este contexto como el *big bang* de la revolución.

zación capitalista. Para abarcar este cambio histórico podemos hablar de capitalismo informático-global (Dabat, 2002 y 1991) para denotar un doble pasaje: 1) de los espacios nacionales integrados a un espacio global en expansión⁶ y 2) a la valorización a partir de un nuevo tipo de activo: los activos de conocimiento.⁷ Este capítulo se orienta a la discusión de los nuevos fundamentos de la valorización para tratar en el siguiente los cambios estructurales conectados con la ampliación-compresión del espacio.

Antes de pasar a la valorización capitalista discutiremos brevemente la integración histórica del paradigma tecnológico actual, su relación con la organización social y la interacción entre conocimiento e información.

LA SECUENCIA DE LA ACTUAL REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La actual revolución está constituida esencialmente por cuatro familias de innovaciones: la microelectrónica, la computación, el *software* y las telecomunicaciones. El insumo clave son

⁶La contribución más importante para llegar a la noción de capitalismo informático-global probablemente sea la de Castells. Al seguir la influencia del regulacionismo francés distingue entre modo de producción (capitalismo) y modo de desarrollo (informacionalismo). Castells sugiere que el epicentro del cambio histórico se encuentra en la técnica y la organización social. Este autor también apunta a la idea crucial de que en el nuevo modelo de desarrollo informacional la fuente de la productividad estriba en la relación entre el conocimiento y la información, que se apoya en acervos específicos que potencian la productividad del trabajo, que aquí llamamos activos de conocimiento. Pero para llegar a una noción completa del cambio histórico habría que integrar el cambio espacial con el cambio en la fuente de productividad como lo hace Dabat (2002).

⁷Seguendo los trabajos de autores franceses y norteamericanos citados a lo largo del capítulo, proponemos el concepto de activos de conocimiento para referirnos al saber productivo que existe en las organizaciones, sobre todo en las empresas, plasmado en la calificación conjunta de los trabajadores, las rutinas y los procedimientos que se aplican a la actividad productiva regular y que explican la capacidad para generar valor y plusvalor.

los productos microelectrónicos, y la tecnología genérica es la interfase entre *hardware* y *software*, apoyada por la digitalización.⁸

Siguiendo a Castells (1999), Rosenberg (1994 y 1986), Mowery y Rosenberg (1998), Langlois y Steinmueller (1999), Bresnahan y Malerba (1999), Mowery (1999) y en menor medida otros autores, pasaremos a realizar una breve revisión de la secuencia histórica que condujo a la cristalización de la revolución tecnológica actual.

El primer paso decisivo hacia lo que después se llamaría la tecnología de información y comunicación fue la invención, en 1947, del transistor, por Bardeen, Brattain y Shockley que trabajaban en los laboratorios Bell. Como explica Castells, el adelanto implicado por el transistor fue acelerar el procesamiento de los impulsos eléctricos por medio de un lenguaje binario de interrupción y paso que posibilitó establecer un medio de comunicación con las máquinas y entre ellas. Para operar a una escala significativa, los transistores deben integrarse para constituir lo que se denomina semiconductores o *chips*. A partir de mediados de los cuarenta inició un proceso de perfeccionamientos sucesivos en la fabricación y operación de los semiconductores. Los más importantes de ellos fueron los siguientes: 1) el uso del silicio en 1945, 2) el transistor de contacto en 1951, 3) el método planear para integrar componentes miniaturizados y 4) el circuito integrado en 1957. A partir de la fabricación del circuito integrado por medio del sistema planear se produjo una explosión tecnológica que implicó el derrumbe de los precios y el aumento exponencial del desempeño.

⁸ Gracias a los instrumentos electrónicos de procesamiento de datos, se digitaliza la información afectando íntegramente el mundo simbólico o reproducido (imágenes, sonidos), como también la comunicación, ya que se integran a ella los seres inanimados, de modo que se abre la comunicación entre máquinas y entre ellas y el ser humano (David y Foray, 2002; Castells, 1999).

Pero el paso definitivo que condujo a la cristalización de la revolución tecnológica fue la invención del microprocesador, o sea, la computadora en un *chip*. Con esta innovación empezó la integración definitiva de la microelectrónica con dos de las familias fundamentales de la revolución tecnológica: la computación y el *software* y más adelante con las telecomunicaciones.

Los instrumentos para procesar la información son las computadoras y el uso de los circuitos integrados en ellas (para dar lugar a las computadoras electrónicas) fue lo que amplió exponencialmente su capacidad. La primera computadora comercial fue la Univac-1, producida en 1951, pero el advenimiento de la era de las computadoras se abrió con el modelo 701 de IBM, en 1953, bajo la forma de *mainframes*, o sea, aparatos gigantes adecuados sólo para grandes entidades fordistas: las corporaciones y las principales oficinas gubernamentales. A finales de los cincuenta y durante los sesenta siguieron varios perfeccionamientos en las *mainframes*, principalmente los modelos 360/370 de IBM.

Con la llegada del microprocesador se aceleró el proceso, ya que dio paso a la microcomputadora, una innovación de la compañía Apple. Pero la versión de IBM denominada *Personal computer* (PC) fue la que se convirtió en el estándar de la industria a partir de comienzos de los ochenta. Su rápida difusión, facilitada por la ausencia de patente sobre su arquitectura, fue lo que determinó la rápida constitución de una industria mundial, o sea, la industria de la computación.

La universalización de la microcomputadora no habría sido posible sin el *software*. Se trata del código almacenado en la computadora que instruye a ésta para efectuar tareas específicas. Existen tres clases de *software*: 1) los sistemas operativos, que controlan las operaciones internas de la computadora, 2) aplicaciones, que apoyan la ejecución de tareas que conectan la computadora a otros sistemas como bancos de datos y operaciones de ingeniería y 3) soluciones, que per-

miten a la computadora efectuar funciones específicas requeridas por el usuario final como contabilidad y procesamiento de texto.

El *software* computacional, como elemento específico del sistema informático, se originó en la arquitectura propuesta por Von Neuman, que implicaba un programa almacenado en la computadora. Es interesante observar que la Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC) no poseía *software*, sino que efectuaba cálculos utilizando el propio *hardware*. Como señala Mowery, la colaboración entre Von Neuman y Eckert-Mauchly llevó al desarrollo de programa almacenado en el siguiente prototipo, la EDVAC, donde las instrucciones estaban almacenadas en la memoria que en consecuencia podían modificarse. Es digno de subrayar que el documento de Von Neuman donde exponía el concepto de memoria almacenada circuló libremente y fue la base de virtualmente todos los modelos posteriores de computadoras. Este hecho, al igual que otros ya mencionados, corrobora el abatimiento de las barreras a la entrada y la difusión relativamente libre del conocimiento que caracterizó las primeras etapas de la revolución microelectrónica.⁹

En los años sesenta se aceleró la constitución de una industria independiente de *software* que estaba en función de la multiplicación del número de computadoras. Un paso decisivo fue la introducción del modelo 360 de IBM, que proporcionó una misma arquitectura *mainframe* para todas las computadoras, gracias a lo cual empezó a utilizarse por primera vez el «*software* empaquetado». Debido a lo anterior, IBM

⁹ Pérez y otros autores insisten en que en las primeras etapas de la revolución tecnológica, pero en lo específico en la tecnología de la información y la comunicación, las barreras a la entrada permanecen bajas debido a que los conocimientos, las invenciones e innovaciones fundacionales no están patentados o se cedieron las patentes. Es el caso de la arquitectura de Von Neuman, el diseño del primer transistor de los Laboratorios Bell y la PC de IBM.

«desacopló» el precio y el abastecimiento de *software* en 1968. Pero el salto definitivo hacia la constitución de una gran industria y con ello la cristalización de la revolución tecnológica fue, como se señaló, el microprocesador, que atrajo masivamente nuevos productores de *software*. Este proceso se consolidó en los ochenta, cuando apareció el diseño dominante en la industria norteamericana de las microcomputadoras en torno a la arquitectura de la PC de IBM y de la Apple-Macintosh.

El diseño dominante en la industria computacional a su vez determinó el diseño dominante de la industria del *software* empaquetado: todas las PC de IBM funcionaban con los sistemas operativos MS-DOS y Basic, proporcionados, al igual que los componentes del microprocesador, por proveedores independientes. Los dos proveedores independientes que después se convertirían en los líderes industriales fueron Intel, en el caso de los microprocesadores, y Microsoft, en el del *software*.

Un paso decisivo para que se constituyera el nuevo patrón industrial fue, como señalan Bresnahan y Malerba, la interconexión de las computadoras basada en el sistema cliente/servidor. Las microcomputadoras o *desktop* (clientes) se interconectan a otras computadoras que actúan como servidores gracias al desarrollo tecnológico de la interconexión que las integra.¹⁰ Los avances en la capacidad de interconexión derivan de avances ocurridos en las telecomunicaciones y en la tecnología de las redes informáticas a partir de los setenta. Las innovaciones cruciales fueron el conmutador electrónico presentado por Laboratorios Bell en 1969 y luego el conmutador digital a mediados de los setenta, que desplazó en pocos años a los conmutadores analógicos. Esos avances se com-

¹⁰ Los servidores pertenecen a la categoría de las grandes computadoras o *mainframes* que se especializan en desempeñar diversas funciones para la red de clientes. Así, existen el servidor de archivo, el de base de datos, el de aplicaciones, etcétera (Bresnahan y Malerba, 1999: 118).

plementan con el desarrollo explosivo de la fibra óptica, cuyo prototipo se presentó a comienzos de la década del setenta; la fibra óptica, sustituyó masivamente a los cables de cobre a principios de los noventa y se convirtió en la base de la infraestructura de la tecnología de la información y la comunicación en esa década.

TECNOLOGÍA, INDUSTRIA Y NUEVA ORGANIZACIÓN SOCIAL

Un paso decisivo para analizar la transformación de la formación económico-social consiste en clarificar la estructuración del cambio tecnológico en torno a sus elementos centrales: el conocimiento y su conversión en información. Estos elementos se integran para definir históricamente el proceso de valorización capitalista, que a su vez depende de las repercusiones provocadas por el cambio revolucionario de la tecnología en las fuerzas productivas, según hemos visto. Pero existe además una conexión central entre tecnología y organización social que requiere ser explorada aunque sea brevemente.

La clarificación de los orígenes del cambio tecnológico nos remite por ende a proponer una explicación de cómo se desencadenó la revolución tecnológica en el marco de una estructura social regida por principios diferentes e incluso contrapuestos a las normas de flexibilidad e interconectabilidad del nuevo paradigma.

La interrelación entre el cambio en la estructura social y el cambio tecnológico no equivale a adoptar una visión determinista, ya que el papel que se le asigne a la tecnología depende de cómo se conciba su relación con la sociedad. Como señala Castells (1999: 31), la tecnología es sociedad, ya que los avances tecnológicos están indisolublemente ligado a la formas de producción y de vida preexistentes, a la visión del mundo, a los valores e ideología. Lo anterior equivale a decir que el cambio tecnológico requiere un entorno que lo favorezca y que conduzca gradualmente a un cambio generalizado en las formas de producción.

Sin embargo, las innovaciones que más tarde constituirán la base del nuevo paradigma no surgen de una necesidad directa de la acumulación o de la rentabilidad del capital; de hecho, por lo general, en principio ni siquiera encajan en el sistema prevaleciente (véase «Introducción»). Para que emerjan a la superficie se requieren condiciones especiales relacionadas con los cambios de contexto; es más propicio cuando se halla presente un atmósfera o entorno característico en el que se expresan los elementos sociales y culturales favorables a la innovación, o mejor dicho, a la ruptura de los hábitos, sistemas o procedimientos preestablecidos.

Lo anterior se ilustra elocuentemente en la gestación de la revolución electrónico-informática. Como señalan Castells y otros autores, este fue un fenómeno norteamericano, específicamente californiano, en la localidad conocida como Silicon Valley, al sur de San Francisco, en la época de la guerra fría (Rosenberg, 1994). El ambiente de la guerra fría, en tanto alentaba la experimentación y desarrollo de innovaciones que pudieran contribuir de manera duradera a la defensa nacional, alentó también la integración entre industria y universidad bajo la égida de los proyectos del Departamento de Defensa. Los polos de actividad más importantes que prosperaron en esa etapa se ubican en Massachusetts (en torno al MIT) y en California (en torno a Berkeley y Stanford). De acuerdo con Saxenian, los dos polos compitieron; se impuso Silicon Valley por razones que atañen a la organización social e industrial prevaleciente en él (Saxenian, 1994; Rosenberg, 1994).

Mientras en el este de Estados Unidos se arraigó con más fuerza la cultura fordista con su inclinación a la rigidez, en Silicon Valley prevalecieron los valores de flexibilidad y espíritu empresarial de innovación y experimentación (Saxenian, 1994). Esos fueron los elementos fundamentales del entorno que condujeron a atraer recursos y talento con el incentivo de una retribución creciente y una gran libertad de iniciativa, todo ello en el marco de los programas financiados o fomentados

por el Departamento de Defensa. Aunque el gobierno en Estados Unidos no se propuso jamás seguir una política industrial, al hacer a un lado los principios inmediatos de mercado, aceleró el proceso de innovación tecnológica y le permitió superar con gran rapidez obstáculos que de otra manera hubieran requerido un periodo de acierto y error más prolongado (Rosenberg, 1994).

Pero la relación entre innovación tecnológica y estructura social cambió con el advenimiento del periodo de transición determinado por la coexistencia de dos paradigmas. Si en la primera etapa –los cincuenta y principios de los sesenta– la fuerza propulsora fueron los contratos militares, en la segunda –a partir de mediados de los sesenta– la dinámica quedó determinada por el agotamiento de las fuerzas motoras del fordismo y por ello del relevo provocado por la apertura paulatina de nuevas oportunidades de inversión (Castells, 1999: 78; Pérez, 2002). Es a partir de este periodo cuando el cambio tecnológico empieza a girar en torno a la órbita de la acumulación de capital, pero sin que exista aún la visión o los recursos para apoyarse en ella para reestructurar al capitalismo en su conjunto.

Como vimos en el capítulo 1, el capital financiero juega un papel crucial de enlace al comenzar a traspasar los montos crecientes de capital ocioso de las ramas descendentes a las ramas ascendentes. Otra consecuencia del periodo de transición se refiere a las reservas de mano de obra. Para resolver la insuficiencia local y nacional de fuerza de trabajo en la fabricación de bienes electrónicos se desencadenó un proceso de internacionalización de la producción que llevó a vincular los centros dinámicos estadounidenses con países poseedores de una amplia disponibilidad de mano de obra (Henderson, 1989). Este proceso fue el antecedente de la integración mundial de la producción –encadenamientos productivos globales–. Esta es la base para la reconfiguración del espacio mundial del capitalismo que unos veinte años más tarde daría lugar

a lo que conocemos como globalización, uno de los soportes fundamentales del cambio histórico mundial.

Pero los efectos centrífugos de la actual revolución tecnológica no se limitan a su relación con el capital financiero y al papel de la fuerza de trabajo. Lo decisivo en todo cambio tecnológico revolucionario es el papel del conocimiento, la comunicación y la capacidad de desplazamiento o transporte. Desde la primera revolución industrial estuvo presente un mayor grado de control sobre las fuerzas de la naturaleza que aumentan el poder social de desplazamiento y comunicación (Freeman y Louca, 2001). El poder de desplazamiento y comunicación está relacionado con la socialización de las fuerzas productivas, la creciente interdependencia de las mismas y la conexión más estrecha entre producción, mercado y circulación. Este encadenamiento de fuerzas rompe el confinamiento impuesto por lo local y lanza a los confines las redes creadas por el aumento del potencial productivo, sea para obtener mayores recursos materiales y humanos o para ampliar los mercados. Pero debe advertirse que tras un cambio revolucionario de la tecnología tienden a confluir la necesidad y los medios. Por un lado, las mayores posibilidades de producción rompen los límites espaciales anteriores, pero por el otro lado, también las innovaciones se conectan rápidamente con los avances en transporte y comunicación, para servir de soporte a fin de consolidar el cambio tecnológico.¹¹ En síntesis, como señala Castells, lo que define a una era histórica es cómo el uso productivo del conocimiento y la capacidad de

¹¹ Marx planteó lo anterior al señalar que el sistema de máquinas posee tres elementos: la máquina herramienta, la motriz y la de transmisión. Lo anterior quiere decir que en todo sistema tecnoproductivo existe un elemento que está en contacto con el objeto de trabajo, otro factor que crea movimiento y otro elemento de comunicación o desplazamiento. Marx hace hincapié en que el cambio de uno de esos elementos induce transformaciones en los otros dos (1946).

comunicación y de desplazamiento se entrelazan para aumentar de manera duradera la productividad.

CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN

Es preciso hacer hincapié en que es la relación entre conocimiento e información la que le imprime esa nueva dinámica a la productividad. Pero, ¿de qué manera se interrelacionan conocimiento e información?

Como señalan David y Foray (2002), el conocimiento en cualquier campo permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. Veamos el planteamiento de ambos autores.¹²

El conocimiento es esencialmente una cuestión de capacidad cognoscitiva. La información consiste en datos estructurados que permanecen ociosos e inamovibles hasta que alguien con los conocimientos suficientes los utiliza para interpretarlos y procesarlos.

La cuestión del costo determina la diferencia. En tanto el costo de duplicar la información no va más allá del precio de las fotocopias, la reproducción del conocimiento es un proceso mucho más costoso, ya que muchas de las capacidades cognoscitivas no son fáciles de expresar o transferir, por ello hay elementos que quedan implícitos: sabemos más de lo que podemos expresar. Es por esta razón que la reproducción del conocimiento ha dependido del modelo experto-aprendiz; la reproducción del conocimiento nos lleva a la cuestión de la codificación.

El conocimiento puede codificarse de manera tan articulada y clara que puede ser expresado en un lenguaje específico y registrado en un medio particular. Así, la codificación implica la exteriorización de la memoria. Pero en tanto la codifica-

¹² Los siguientes cuatro párrafos proceden casi textualmente de David y Foray (2002: 475-476).

ción equivale a un proceso que reduce el conocimiento humano a información, podrían perderse significados originales. Lo que se expresa y registra no es conocimiento del todo. Cuando a un aprendiz se le da un manual no se le está dando directamente conocimiento. Pero cuando los técnicos han aprendido a aprender, la reproducción del conocimiento se vuelve instantánea y adquiere características cercanas a la información.

Otra función de la codificación consiste en transcribir el conocimiento en representaciones simbólicas, de manera que puedan ser almacenadas; ello genera nuevas posibilidades, ya que puede llevar, previo aprendizaje, a la creación de nuevos objetos de conocimiento que a su vez den lugar a nuevas posibilidades cognoscitivas. La codificación se alcanza cuando el conocimiento es completamente genérico y no específico en su naturaleza. Paradójicamente, esta transformación convierte al conocimiento en un bien no rivalizable (puede ser usado sin disminuirlo cuantitativa y cualitativamente). Se dice entonces que el conocimiento científico y tecnológico codificable posee características de bien público.

Por el contrario, el conocimiento tácito, que se adquiere experimentalmente, se transfiere no por codificación, sino por demostración. Este proceso de transferencia es más costoso tanto para el proveedor como para el beneficiario.

De lo anterior deducimos que la aceleración del progreso material depende de la acumulación de conocimiento y la rápida transformación del mismo en información. El conocimiento y la información pueden tener dos aplicaciones. Por una parte, se pueden aplicar directamente al proceso productivo para transformar los procesos y los productos. Cuando la canalización de la información al proceso y al producto crece explosivamente gracias a la nueva tecnología se eleva dramáticamente la productividad pero con una modalidad diferente a la observada en el fordismo, como se explicará más adelante. Por otra parte, la información puede emplearse para producir nuevo conocimiento, lo cual abre de nuevo la posibilidad, pero también

la necesidad, de transformar este último en información para dar fluidez a su conexión con el proceso productivo.

David y Foray (1995: 91) señalan que la transformación del conocimiento en información es una condición necesaria para convertirla en mercancía, sin esa transformación se vuelve muy difícil la comercialización del conocimiento porque, como afirman ambos autores, su mercado es muy «delgado» ya que constituye un monopolio bilateral en el que cada parte tiende a asignarle un valor discrepante al bien. Esa limitación podría superarse si la parte compradora conociera el bien para así poder estimar su valor, pero ello equivaldría a apropiárselo.

Lo anterior significa que el valor y el beneficio económico del conocimiento son difíciles de transferir o someter a actos de compraventa directa. Esta característica tiene consecuencias determinantes en su producción y distribución. Una de ellas es que la transformación del conocimiento en información crea un bien público que puede anular las rentas privadas que persiguen los propietarios del conocimiento. Estos se esforzarán por evitar la conversión recurriendo al secreto, es decir, manteniendo al conocimiento en estado tácito o, si se codifica, recurriendo a los derechos de propiedad o autor. En consecuencia, la norma es convertir al menos una parte del conocimiento-información en activos que estén legalmente protegidos (Moulier-Boutang, s.f.). Esos activos pueden venderse o transferirse y así realizar la renta tecnológica que conlleva la posesión de los mismos. Los derechos de propiedad otorgan exclusividad a los propietarios de la invención o innovación, dándoles la oportunidad de imponer un cargo para que terceros usen el conocimiento o los activos en los que está materializado.

Debido a esta característica del conocimiento, y asumiendo la perspectiva de la valorización, es preferible hablar de capitalismo informático más que de capitalismo del conocimiento, lo que nos permite subrayar las implicaciones y nuevas posibilidades generadas por la transformación del conocimiento en información. Con el término economía del conocimiento

abarcaremos el cambio en la organización de la economía que resulta de la acelerada producción de conocimiento y su conversión en información (Castells, 1999).¹³

ACTIVOS DE CONOCIMIENTO Y VALORIZACIÓN CAPITALISTA

Productividad, organización y activos

De lo anterior se desprende que cada estadio de desarrollo del capitalismo –o modo de desarrollo según los regulacionistas– queda definido por su capacidad para elevar la productividad, o sea, los rendimientos en producto por unidad de insumo; a su vez, la productividad definirá la magnitud del producto neto (o plusvalía). En consecuencia, el aumento de la productividad determinado por la tecnología y la organización es, como lo establecieron la economía política clásica, Marx y Schumpeter, el fundamento del crecimiento económico. Así, Para definir la especificidad del modo de desarrollo actual habría que concentrarse en las fuentes de la productividad porque allí radican los motores históricos del desarrollo económico.¹⁴

La elevación de la productividad está sujeta a dos determinantes: la relación entre medios de producción por unidad

¹³ El concepto de capitalismo cognitivo o cognoscitivo se ha difundido entre autores no marxistas, en algunos casos como parte de la discusión de la relación entre derechos de propiedad y costos de transacción que aportan conclusiones muy interesantes (entre otros, Moulrier Boutang, s/f). Desde una perspectiva marxista cabría más bien hablar de capitalismo informático debido al papel central que adquiere la información en el proceso de valorización capitalista. El concepto de capitalismo informático parece provenir de Castells (*op. cit.*) y ha sido reelaborado por Dabat (2002). Ordóñez (2004) usa el concepto de capitalismo del conocimiento, pero en esencia coincide con los dos últimos autores.

¹⁴ De acuerdo con Marx, la producción crecerá «intensivamente» si crece la productividad, lo cual depende de la organización tecnológica del proceso productivo. Este enfoque lo asume Schumpeter y lo desarrollan sus seguidores de la escuela de Sussex.

de insumo humano y la organización en la que se gestiona el proceso laboral y productivo en un nivel tecnológico dado.

Lo que distingue a la fase actual del capitalismo es la aparición de un nuevo tipo de activo, o sea, de recurso insumido en la capacidad humana cuyo ejercicio depende de una compleja estructura organizativa en la que se relacionan múltiples agentes, procedimientos y entidades. Llamamos a ese activo, activo de conocimiento, para subrayar la función desempeñada por los elementos discutidos en el apartado anterior (véase nota 7, p. 111).

Estos nuevos activos implican mayores niveles de educación y calificación de la fuerza laboral, la aparición de nuevas y más complejas disciplinas laborales, la creciente integración entre ejecución, conocimiento y gestión, y mayor complejidad de las rutinas que gobiernan las prácticas laborales y empresariales.

Como se señaló, la enorme capacidad de innovación dentro de la trayectoria abierta por la tecnología de la información y comunicaciones (TIC) deriva de la función desempeñada por el conocimiento y la información; la interacción entre ambos factores ha dado lugar a productos de una complejidad creciente que encierran rentas tecnológicas y organizativas considerables. Rycroft y Kash (1999: 4) explican así el papel de la complejidad: hasta 1970 un automóvil tenía dos subsistemas de control automático: la transmisión y el regulador del carburador. Hoy en día, un automóvil es un complejo en el que interactúan un conjunto de sistemas automáticos. El aprovechamiento de combustible implica una ligazón muy intrincada de sensores, microprocesadores y controles que gobiernan esa función a un nivel extraordinario de sensibilidad. El Ford Taurus tiene mayor poder de computación que la nave Apolo que fue a la luna en 1969.

Este nivel de complejidad del producto era enteramente desconocido en el fordismo, en el que la complejidad tendió más bien a centrarse en la organización del proceso. A través

de una organización cada vez más sofisticada (control de tiempos y movimientos, gerencia científica, etcétera), se simplificó la estructura del producto para llegar al concepto de masificación, no diferenciación y estandarización.¹⁵

La complejidad en el fordismo radicaba en la organización, esto es, en el sistema sociotécnico de la cadena de montaje, que correspondió con la simplificación del producto, para reducir su costo y multiplicar el volumen de la producción. La organización del sistema de maquinaria de la fábrica fordista refleja fielmente lo anterior ya que fue concebida para expandir el volumen en detrimento de la calidad. La utilización de la fuerza de trabajo también quedó subordinada a este principio ya que su uso se sometió a una fuerte simplificación (desqualificación laboral) que reflejaba la estandarización o simplificación del producto.

Durante el fordismo el proceso de valorización se apoyó enteramente en la expansión cuantitativa del mercado, concomitante con el abatimiento de los costos unitarios y con el incremento de la escala de producción, así como con el uso in-

¹⁵ Rycroft y Kash (1999: 56-57) proponen el concepto de complejidad tecnológica que es central para la definición de las repercusiones productivas de los activos de conocimiento y por tanto para diferenciar históricamente los nuevos fundamentos del proceso de valorización. El fordismo representa un salto en la complejidad del proceso organizativo y una simplificación del producto, lo que determina las posibilidades de valorización en torno a la relación entre escala de producción, gestión laboral y expansión intensiva del mercado; en contraposición, la producción flexible implica un elevamiento de la complejidad del proceso y del producto, aunque a ritmos desiguales, ya que un gran incremento de la complejidad del proceso puede dar lugar a cierta simplificación del producto, como se observa de manera intermitente en la industria automotriz. Esta doble complejidad encierra rentas tecnológicas cuya reproducción implica mantener la integridad y el incremento de los activos de conocimiento, lo que conecta con el aprendizaje, la comunicación y la interacción.

tensivo de la maquinaria especializada y de la fuerza de trabajo. El límite de esta modalidad de acumulación de capital se encuentra obviamente en la saturación del mercado que emana de factores tanto técnicos como socioculturales. Llegado a un punto histórico, que empezó a aparecer a mediados de los sesenta, la ingeniería de la cadena de montaje se encontró imposibilitada para mantener el aumento de los rendimientos o reducir visiblemente los costos unitarios (Coriat, 1985). Desde el punto de vista del mercado, la monotonía por la falta de variedad llevó al estancamiento de la demanda social.

Esta situación cambiará con la aparición de la tecnología de la información y la comunicación. El eje del cambio en el proceso de valorización es la transformación del conocimiento en el insumo fundamental de la producción capitalista, posibilitado por los poderes que derivan del cambio tecnológico. El circuito integrado acelera el procesamiento de la información, la computadora potencia la organización de la misma y las telecomunicaciones, basadas en la fibra óptica, permiten progresos extraordinarios en su difusión, al conectar entre sí diferentes unidades de procesamiento y organización de la información. Este caudal de información es el que modifica la lógica de la productividad. La generación/procesamiento/transmisión incide sobre el proceso productivo para que se reduzcan los costos, se eleve la calidad y aumente la variedad. Si el abatimiento de costos es un recurso conocido, la elevación de la calidad y la variedad son dos atributos novedosos de la producción flexible (cuadro 1).

Gracias a los nuevos medios informáticos, la definición cualitativa del producto experimenta variaciones teóricamente ilimitadas que conducen a la ruptura de la monotonía previa. En rigor este fenómeno no es enteramente desconocido ya que tiene su antecedente en la diferenciación del producto promovida por la corporación multidivisional en las postrimerías del fordismo. Sin embargo, los fundamentos de la diferenciación fordista del producto son limitados porque no se

Cuadro 1
Comparación entre la organización tecnoproductiva
del fordismo y la producción flexible

	Fordismo	Manufactura flexible
Sistema tecno-organizativo	Cadena de montaje/maquinaria especializada	Organización y maquinaria flexibles
Fuente de productividad	Aceleración ritmo producción/escalas elevadas	Innovación de proceso y producto
Organización laboral	Rígida/especialización departamental	Multifuncionalidad/polivalencia
Capacitación obrera	Baja	Intermedia y alta
Gestión productiva	Jerárquica	Descentralizada
Escala de producción	Grandes series	Series variables
Calidad de la producción	Baja	Alta
Determinantes de la valorización	Altos volúmenes/abatimiento de costos/estandarización	Calidad/variedad/alcance
Tendencia rentabilidad	Rentabilidad media/estabilidad	Sobreganancias/inestabilidad

Fuente: Womack *et al.* (1990), Coriat (1982 y 1992), Rycroft y Kash (1999) y Harvey (1990a).

había desarrollado la maquinaria reprogramable, el diseño computarizado y la realidad virtual que han permitido modificar incesantemente la calidad del producto. Esta nueva dimensión del producto y de la productividad es lo que hace posible la transformación del proceso de valorización y significan que la riqueza, así como el excedente, se definirá preponderantemente a partir de la calidad y no simplemente de la cantidad del producto.

Sin embargo, el abismo entre el régimen actual de organización de las actividades productivas y el fordismo no debe buscarse primordialmente en las características de los bienes, sino en la interrelación entre tecnología y organización a partir de la cual se han configurado los activos de conocimiento.

Los sistemas-organizaciones para la innovación han pasado de un modelo lineal de investigación-desarrollo-diseño-manufactura-mercado y servicios a uno de redes y retroalimentación que implica paralelismo en sustitución de la secuencialidad (Rycroft y Kash, 1999: 59). En dicho modelo las innovaciones no se originan exclusivamente en los departamentos de investigación y desarrollo, sino en todos los niveles que interactúan para generar una retroalimentación continua. Para que esos flujos paralelos sean continuos se requieren primordialmente cinco elementos:

1. Comunicación continua entre todos los niveles de la organización.
2. Interacción de la organización con otras entidades externas con las cuales tiende a fundirse o asimilarse.
3. Una difusión del conocimiento en toda la organización empresarial y de ella con las entidades externas.
4. Aprendizaje continuo para un avance paralelo de los distintos niveles de la organización.
5. La ruptura de las estructuras jerárquicas de toma de decisiones para que todas las actividades sean fuentes potenciales de innovación.

La interacción de estos cinco elementos desemboca en el aprendizaje organizacional, dentro del cual se mantiene la reproducción de los activos de conocimiento. Dicha reproducción es crítica porque el ambiente de incertidumbre que rodea los procesos de innovación tiende a devaluar las rutinas y el conocimiento ya codificado; en consecuencia debe acelerarse el aprendizaje, captar el máximo de conocimiento tácito y codificarlo para acelerar la producción de nuevo conocimiento.

La explotación de la dimensión cualitativa de la producción nos lleva al problema de la estimación de las tendencias en el crecimiento de la productividad. El retardo de la productividad frente al cambio tecnológico parece haber seguido ejerciendo influencia hasta bien entrada la década de los noventa.

ta, pero hay problemas muy claros de subestimación que se originan en la creciente importancia de la calidad de la producción y por ende de su complejidad. En la medida que las estimaciones de la productividad siguen descansando en magnitudes físicas, los cambios de calidad han recibido, en el mejor de los casos, una atención marginal. Si se tomara en cuenta el crecimiento explosivo de la calidad de la producción, la tasa de crecimiento anual de la productividad industrial debiera incrementarse adicionalmente entre 1 y 1.5 por ciento a partir de los noventa, como lo sugiere el Departamento de Censos de Estados Unidos.

Tomando en cuenta los antecedentes de revoluciones tecnológicas previas –por ejemplo, la que se centró en la aparición y difusión de la dinamo eléctrica–, observamos que los efectos en la productividad exigirían un intervalo de entre 20 y 40 años.¹⁶ Si consideramos que es a partir de principios de la década de los setenta que comienza la integración y difusión del nuevo paradigma y que los grandes problemas de interconexión y comunicación empiezan a resolverse entre fines de los ochenta y mediados de los noventa, tendría que ser a fines de los noventa, con el *boom* de las telecomunicaciones y de las empresas dot.com, que expresaría mejor el aumento de la productividad y de la rentabilidad. En el cuadro 2 se advierte la conformación de tres etapas en el comportamiento de la productividad, principalmente la laboral, para la que existen datos más completos. En el primero, que comprende los sesenta y principios de los setenta, la tasa anual de crecimiento de la

¹⁶ El potencial tecnológico creado por la dinamo eléctrica permaneció latente entre 1870 y 1893, hasta que se decidió utilizar el sistema de generación alterna en el proyecto Niagara en Estados Unidos (David, 1991). Aún así, la aceleración de la productividad se dio a partir de la segunda década de siglo xx (ibid.). Si hubiera equivalencia entre los tiempos históricos de la dinamo eléctrica y los de la computadora, la introducción del microprocesador de Intel, en 1971, habría requerido hasta 40 años para acelerar el ritmo de la productividad.

Cuadro 2
Comportamiento histórico de la productividad en países de la OCDE (1960-2002)

		PRODUCTIVIDAD (TASA DE CRECIMIENTO)									
		Productividad total					Productividad laboral				
		1960-1973	1973-1979	1979-1997	1960-1973	1973-1979	1979-1997	1960-1973	1973-1979	1979-1997	1960-1973
Estados Unidos	1.9	0.1	0.6	2.6	0.3	0.9	2.5	0.4	-0.5	0.0	1.0
Japón	5.6	1.1	1.2	8.4	2.8	2.3	1.3	-2.3	-3.6	-2.0	0.6
Alemania	2.6	1.8	0.6	4.5	3.1	1.2	0.9	-1.4	-1.0	-0.7	0.7
Francia	3.7	1.6	1.3	5.3	2.9	2.2	1.1	0.6	-1.0	-0.5	1.6
Italia	4.4	2.0	1.2	6.4	2.8	2.1	0.5	0.5	0.3	-0.5	0.3
Reino Unido	2.8	0.7	1.2	4.1	1.6	1.7	1.6	-0.3	-1.4	0.0	0.9
Canadá	1.1	-0.1	-0.6	2.5	1.1	0.9	1.6	-1.9	-2.6	-3.8	1.3

¹ Estos datos se refieren a la productividad multifactorial (MFP), la cual se refiere a la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto y la tasa de crecimiento de los insumos. Datos para Italia y Reino Unido de 2002, no disponibles.

Fuente: OCDE, *Economic Outlook*, Junio 1998 y Junio 2004

OCDE, *Statistics, Data and Indicators* (2), mayo 2004

productividad laboral en los países de la OCDE rebasa ampliamente el techo de 2 por ciento, con un patrón de convergencia con Estados Unidos que se rezaga y tasas de crecimiento explosivas en Japón y en menor medida Italia; en el siguiente periodo, entre principios de los setenta y los ochenta la tasa anual de la productividad laboral declina de manera generalizada para quedar por debajo de 2 por ciento. El tercer periodo empieza a manifestarse a partir de los noventa pero dentro de un comportamiento internacional muy desigual. Sólo Estados Unidos logra, en la segunda mitad de los noventa, rebasar el techo de 2 por ciento anual. Por su parte, los países europeos y Japón exhiben tasas que indican la continuidad de la segunda etapa, más que la apertura de la tercera.

En Estados Unidos, epicentro de la presente revolución tecnológica, se contabilizarían mayores tasas de crecimiento de la productividad si se avanzara en la solución de los problemas de estimación derivados de la revolución en la calidad del producto. En cambio en Europa parece haber un problema de difusión y adaptación como el que identifica David a fines del siglo XIX.

EL SECTOR ELECTRÓNICO-INFORMÁTICO

COMO NÚCLEO DEL NUEVO PATRÓN INDUSTRIAL¹⁷

Delimitación del sector electrónico-informático

El sector electrónico-informático constituye el producto de la integración de las industrias que emergen de la revolución tecnológica, cuyo entrelazamiento aumenta continuamente a partir de los setenta. Sin embargo, existen fuertes dificultades para encontrar una delimitación conceptual y contable de las actividades productivas que forman el núcleo del nuevo patrón industrial, debido a que el surgimiento de la tecnología

¹⁷ Este apartado toma ampliamente los elementos y la orientación propuesta por Dabat y Rivera (2004), actualizando la información estadística hasta 2002.

genérica provoca la asimilación de las innovaciones, principalmente del insumo clave, en todo el aparato productivo. Por un lado, tenemos las industrias que producen los bienes electrónico-informáticos, y por el otro, las que insumen grandes cantidades de componentes electrónicos.

Entre los nombres utilizados para designar al sector destacan el tradicional de «industria electrónica», a secas, que tiene el inconveniente de excluir de hecho a las comunicaciones; el más reciente de «industria informática», utilizado sobre todo por autores europeos (que podría dejar fuera a la electrónica industrial), o, por último, el de «industrias de las tecnologías de la información y las comunicaciones», usado por el Departamento de Comercio de Estados Unidos¹⁸ y por la OCDE,¹⁹ que presenta ciertos inconvenientes conceptuales,²⁰ además de ser muy largo. Por tales razones, trataremos de resolver la tensión entre el componente tecnológico e histórico de arranque y la orientación cada vez más acusada del sector hacia el procesamiento y la comunicación de información, con la denominación compuesta de sector electrónico-informático (SE-I).

Tampoco es fácil definir las fronteras del SE-I y establecer criterios claros para precisar el número y, en algunos casos, el nombre de los subsectores que lo componen. Existen

¹⁸ *Statistical Abstracts*, principal publicación estadística (anual) del gobierno de Estados Unidos, en su edición de 1998 incluye dentro del sector a cuatro subsectores: *hardware* (computadoras y equipo de cálculo y oficina), *software* y servicios, *hardware* de comunicaciones y servicios de comunicaciones.

¹⁹ *Information Technology Outlook*, publicación bianual de la OCDE. En su último número de 1997 utiliza un criterio de clasificación parecido al del Departamento de Comercio de Estados Unidos, pero incluye algunos cambios muy útiles, por ejemplo, en *hardware*, para distinguir entre sistemas multiusuarios y uniusuarios, así como considerar por separado a las actividades de red.

²⁰ No nos parece muy correcto llamar a un sector productivo por las tecnologías en que se basa en lugar de la naturaleza de los productos o servicios que ofrece.

dificultades para determinar la inclusión de sectores productivos que cuentan con niveles muy elevados de componentes electrónicos, como son los casos de automotores, aeronaves, máquinas-herramientas o equipo fotográfico y óptico; por otro lado, resulta igualmente muy problemático diferenciar entre bienes y algunos servicios informáticos, por razones tales como las modalidades de venta de los servicios de soporte técnico y mantenimiento de *hardware* –que en gran parte están incluidos en las compras de equipo– o entre las ventas de *software* no empaquetado a los productores de equipo y otras formas de servicios.²¹ Esta clase de dificultades se hacen patentes a la hora de incluir el *software* empaquetado –que es un bien servicio–,²² junto a las computadoras y equipo de oficina (capítulo 75 dentro de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI) de las Naciones Unidas).²³

Para los fines de esta investigación incluiremos en la presentación del sector a los cinco subsectores considerados por Miller (1993) (semiconductores, computadoras, telecomunicaciones, equipo industrial y electrónica de consumo), con las siguientes adecuaciones: 1) se considerará como subgrupo

²¹ Las dificultades de las oficinas estadísticas nacionales e internacionales para contabilizar y estimar las operaciones con *software* han determinado que esta tarea quede en manos de grandes empresas privadas, como Internacional Date Corporation (IDC) o el Gartner Group, cuyos reportes se vende en montos muy elevados.

²² Se denomina *software* empaquetado a los programas estandarizados de venta masiva, diferentes de los llamados «customizados», producidos o adaptados para responder a demandas específicas del consumidor.

²³ Las películas de cine, un caso parecido al *software* empaquetado, están incluidas en la CUCI como grupo 883 del capítulo 88 (Aparatos, equipos y materiales fotográficos y artículos de óptica). Habría que subrayar que la falta de inclusión del *software* empaquetado lo deja automáticamente fuera del comercio internacional de bienes, lo que conduce de hecho a la necesidad de clasificarlo como servicio dentro de un sistema clasificatorio mucho más laxo.

Cuadro 3. Composición del sector electrónico-informático

Subsectores	Códigos Internacionales	
	CIU ¹	CUCI ²
<i>Componentes electrónicos básicos</i>	3671-9	776
Componentes activos (semiconductores)	3674	776.3 y 776.4
Microcomponentes ³	n.d	n.d.
Dispositivos de memoria	n.d	n.d.
Dispositivos programables	n.d	n.d.
Componentes pasivos	3675/9	
Tubos electrónicos	3671	776.1/2
<i>Equipo de procesamiento de datos</i>	357	75
Computadoras	3571/2, 5 y 7	752
Sistema uniusuario ⁴	35715	752
Sistema multiusuario ⁴	35713	752
Equipo periférico	35771	752.5
Equipo electrónico de oficina	3578/ 9	751
Partes y accesorios de computadoras y equipos	35722 y 35772	759
<i>Equipo de comunicaciones</i>	48	764
Telefonía	481 y 3661	764.1
Telefaxes	n.d	764.13
Equipo para redes		
Equipo para radio y TV	3663	761 y 762
Otros dispositivos		773.18
<i>Equipo electrónico de producción</i>		
Equipo electrónico de diseño y manufactura		
Instrumentos de verificación, medida y análisis	382	874
Equipo médico	384	774
<i>Equipo electrónico de consumo</i>	36	76
Equipo de video	365	761
Equipo de audio	365	762/63
Otros equipos (juegos, instrumentos musicales, relojes)	387	885
<i>Equipo militar y espacial</i>	376	792
Equipo bélico	376	891
Equipo espacial	376	792
<i>Software y servicios de computación</i>	7371/9	n.i.
Servicios de programación ⁵	7371	n.i.
Software empaquetado	7372	n.i.
Servicios diversos a computación y computadora	7379	n.i.
<i>Servicios de comunicaciones</i>	48	n.i.
Telefonía por cable	481/2 y 9	n.i.
Telefonía inalámbrica		n.i.
Televisión	4833	n.i.
Satélites de comunicación	484	n.i.

¹ Clasificación Industrial Internacional Uniforme.² Clasificación Uniforme del Comercio Internacional.³ Incluye microprocesadores, controladores y procesadores de señales digitales (DSP).⁴ Los sistemas uniusuarios comprenden las computadoras personales y de red; los multiusuarios, a las computadoras de mayor tamaño, desde microcomputadoras hasta *main frames*.⁵ Servicios, incluyen venta de *software* customizado.

n. d. : No hay datos; n. i.: No incluidas.

Fuente: tomado de Dabat y Rivera (2004), con información de Wellenius (1993) y Miller (1993).

separado al *software* (paquetería y servicios de programación) y se incorporará a otros servicios a la computación (diseños de sistemas integrados de computadoras, procesamiento y preparación de datos y otros de menor importancia); 2) las telecomunicaciones se incluirán como parte del subsector más amplio de comunicaciones, en el que también se diferenciará entre producción de equipo y prestación de servicios; 3) dentro del equipo industrial (productivo) también se incluirá al equipo electrónico utilizado en ciertos servicios como los médicos, y 4) finalmente, por su uso intensivo de componentes electrónicos y por razones históricas, el equipo militar y espacial será incorporado como subsector aparte. La composición resultante se muestra en el cuadro 3, que incluye una presentación desagregada de los subgrupos para conciliar las necesidades de la investigación con las fuentes de datos existentes.

Al considerar la estructura del sector, cabe distinguir entre dos subsectores básicos (semiconductores y *software*), dos subsectores operativos que articulan al conjunto del sector (computadoras y servicios de telecomunicaciones) y otros cuatro orientados a diferentes tipos de aplicaciones «verticales» destinadas a una clase particular de industrias o actividades, como el equipo de telecomunicaciones, la electrónica de producción, la electrónica de consumo o el equipo militar y espacial. A ellos habría que agregar los de los servicios de apoyo a la computación o las computadoras que no constituyen propiamente venta o adaptación de *software*, los cuales son actividades muy importantes y de muy rápido crecimiento que resultan difíciles de analizar y sistematizar.

De estos sectores, los más importantes por su peso y dinamismo en la producción y el comercio internacional son los semiconductores, el *software*, las computadoras y el equipo de telecomunicaciones, con una participación descendente de la electrónica de consumo. De un mercado superior a 900 mil millones de productos y servicios electrónicos en el mundo hacia 2000, sin contar los servicios telefónicos, el *software*, en

Cuadro 4
Exportaciones mundiales de productos electrónicos, 1980-2002
(millones de dólares)

Subsectores	1980	1985	1990	1995	1997	2002
<i>Electrónica de producción¹</i>	56 438	97 310	252 299	486 243	564 884	800 312
Computadoras y equipo de oficina	12 571	26 009	66 064	118 806	150 018	181 564
Piezas y accesorios de cómputo	9 139	20 881	50 835	83 722	95 050	150 010
Equipo de telecomunicaciones	17 801	24 066	60 531	108 285	130 466	208 392
Aparatos médicos	2 733	3 898	9 585	11 979	12 664	17 046
Válvulas y semiconductores	14 194	22 456	65 284	163 451	176 686	243 300
<i>Electrónica de consumo²</i>	17 209	23 237	47 958	57 209	53 623	81 856
Receptores de televisión	5 600	6 123	18 237	20 344	21 235	31 882
Radiorreceptores	6 100	5 820	13 416	17 568	14 627	17 694
Equipo de sonido	5 509	11 294	16 305	19 297	17 761	32 280
<i>Exportaciones electrónicas</i>	73 647	120 547	300 257	543 452	618 507	882 168

Notas:

¹ Grupos 752, 759, 764, 774 y 776 de la CUCI;

² Grupos 761, 762 y 763 de la CUCI.

Fuente: ONU, International Trade of Statistics Yearbook y <http://intracen.org/tic/infobase/data/>

comparación con los servicios a la computación, alcanzaba 55 por ciento de las ventas mundiales, contra 45 por ciento del conjunto del *hardware*, del que aproximadamente la mitad correspondió a computadoras, equipo de cómputo y otros de menor importancia (OCDE, 2000) y el resto a semiconductores.

En lo que toca al comercio internacional de productos electrónico-informáticos, para el que existe información más precisa y detallada, presentamos la composición y el desempeño de las exportaciones totales de los diferentes subsectores en el cuadro 4 y la gráfica 1. Primero se presenta la clasificación entre electrónica de producción y electrónica de consumo, donde se aprecia el predominio absoluto de la primera categoría y dentro de ella de los semiconductores y el equipo de telecomunicaciones, seguida por computadoras y equipo de oficina. Es fácil, por otra parte, constatar la pérdida de importancia relativa de la electrónica de consumo, cuyo rubro más dinámico es equipo de sonido.

En la comparación entre *software* y *hardware* se aprecian dos etapas en la gráfica 1. En la primera, entre 1980 y 1990, hay un comportamiento muy parecido, pero en la segunda etapa, a partir de 1990 se impone el *software* sobre el *hardware*. El predominio del *software* tiene implicaciones muy amplias sobre el liderazgo tecnológico internacional, la configuración de las rentas tecnológicas y los patrones de competencia global y nacional que se han discutido en otra parte (Dabat y Rivera 2004: 75-132).

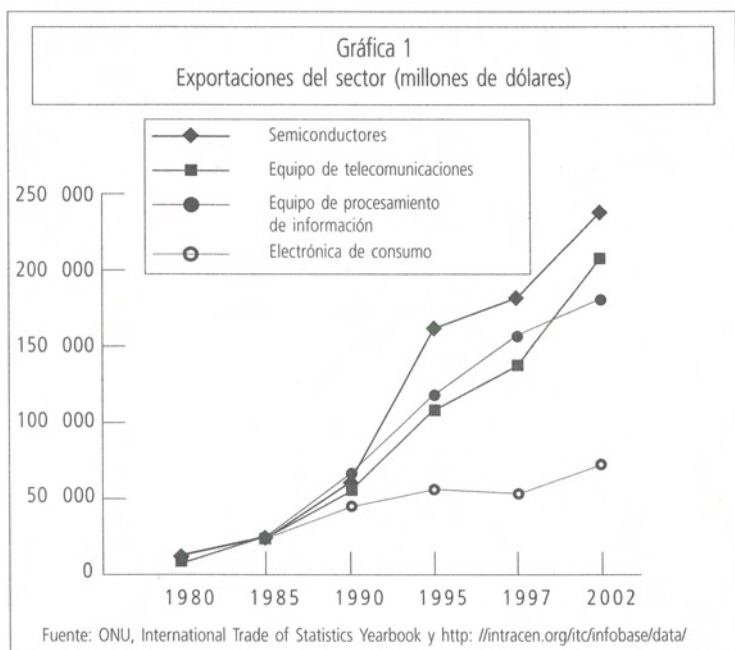
Una vez presentado el núcleo industrial de la revolución tecnológica pasaremos a considerar las fuerzas de integración y exclusión que operan en la economía mundial una vez constituido el NPI.

Integración y exclusión en el patrón electrónico-informático

El concepto de revolución tecnológica tiende a asociarse con un cambio profundo y generalizado, lo cual es correcto. No habría que inferir, sin embargo, que se trata de un proceso más o me-

nos instantáneo o que se concentra en el tiempo; por el contrario, una revolución en la tecnología es un proceso prolongado que por momentos evoca una interpretación incremental o continua. Para la actual revolución tecnológica puede considerarse un proceso de gestación de entre 30 y 40 años, según el criterio que se utilice para fechar su inicio. La extensión se aproximaría al medio siglo si tomamos como punto de partida la invención del transistor, a fines de los años cuarenta, y como punto de conclusión, el desarrollo de la infraestructura informacional que consiste de la telecomunicación mundial digital y el entrelazamiento de Internet y las redes electrónicas, proceso que ocurre hasta bien entrada la década de los noventa.

Al hablar de tiempos tan prolongados no nos referimos exclusivamente a la tecnología, sino a una transformación de la estructura social que tiene su punto de partida en la aparición de innovaciones que se irán interrelacionado gradualmen-



te. Como se señaló, un primer momento culminante es la cristalización del cambio tecnológico que se da a continuación del *big bang*. La cristalización se expresa en la interrelación de las distintas familias tecnológicas que forman la constelación y, como señala Pérez, en la aparición de tecnologías genéricas y principios organizativos susceptibles de aplicarse a todas las actividades. Esa aplicación generalizada permitirá la modernización y regeneración de todo el sistema productivo. Al interrelacionarse las distintas familias tecnológicas, se modifica la práctica óptima y se perfila un cambio en la estructura de precios relativos que guía a los agentes económicos (paradigma tecnoeconómico). Según la mayoría de los autores, la cristalización se verifica en los años setenta y probablemente parte de los ochenta.

A partir de la cristalización del cambio tecnológico podemos hablar del inicio de una revolución industrial en tanto ya han hecho su aparición una parte significativa, quizá mayoritaria, de los nuevos productos, industrias y mercados. El proceso de modernización y regeneración ya está en marcha pero puede tomar quizá dos décadas. Lo que impulsa de manera definitiva la revolución industrial en curso es la creación de la infraestructura específica de la nueva tecnología. Este es un proceso que avanza gradualmente desde los setenta, pero se acelera en los ochenta en medio de una intensa actividad financiera especulativa que le sirve de vehículo. Las redes de fibra óptica, que forman la parte fundamental del sistema mundial de telecomunicaciones digitales, se construyen en los noventa en medio de enormes excesos financieros que abren el camino al *turning point* (Pérez, 2002).

Al construirse la infraestructura específica de la revolución tecnológica se abre la era correspondiente al nuevo patrón industrial que asegura la modernización y regeneración de virtualmente todo el sistema productivo. Los pilares del nuevo patrón industrial se encuentran en las familias de innovaciones ya constituidas en industrias mundiales que ana-

lizamos en el apartado anterior: microelectrónica, computación, *software* y telecomunicaciones.

La tecnología digital, hecha posible por la conjunción de esta constelación de innovaciones, es el instrumento para la modernización y regeneración del sistema productivo. Parte de ese proceso corresponde a la formación de una nueva industria automotriz y de la confección, que cambian enteramente su perfil tecnológico en el paso de los años ochenta a los noventa. Sin embargo, el efecto renovador se extiende ampliamente a las actividades primarias y a los servicios.

La constitución del patrón industrial electrónico-informático implica la aparición de una nueva geografía industrial a escala mundial. La desaparición de segmentos enteros de las viejas industrias y la regeneración posterior de otra parte de ellas; implica decadencia para unas regiones y países y un salto en la competitividad de otras. El cambio geointustrial más dramático derivado de la revolución electrónico-informática es el desplazamiento del epicentro tecnoindustrial de la costa este de Estados Unidos, y por ende del Atlántico, a la costa oeste de ese país y a la economía del Pacífico.

En las relaciones entre países, la cristalización del nuevo paradigma se vincula estrechamente con cambios en el liderazgo mundial que reflejan el pasaje del *hardware* al *software* ilustrado en la gráfica 1. En una primera etapa, que se extiende hasta la década de los ochenta, Japón cierra la brecha con Estados Unidos y se convierte en la segunda potencia industrial y tecnológica mundial y el líder en la industria de semiconductores (Langlois y Steinmueller, 1999). Colateral al ascenso de Japón es la conversión de Asia Pacífico en la región más dinámica del mundo. Las economías más florecientes de la región -Corea, Taiwán y Singapur- se convierten en nódulos fundamentales de la división internacional del trabajo articulada en torno a las nuevas industrias. En una segunda etapa, como lo indica el ya citado cuadro 2 de productividad, Estados Unidos retoma el liderazgo tecnológico y

coincide con una crisis estructural en Japón. El *software* se convierte en el sector dominante y el foco de las rentas económicas mundiales, en detrimento de los restantes sectores, parte de los cuales se convierten en productores de *commodities*. Obviamente, al lado de estas expresiones de dinamismo y de cambios en la hegemonía tecnológica, la constitución del nuevo patrón industrial implica la aparición o reforzamiento de enormes desigualdades mundiales.

Para delimitar las fuentes de la polarización habría que referirse al ciclo de vida tecnológico. El periodo de dinamismo acompañado de polarización y marginación corresponde a la etapa que Pérez llama de frenesí en el despliegue del nuevo paradigma. Al lado del florecimiento de la revolución tecnológica y de la aparición de la «nueva economía», un conjunto de industrias, países, regiones y grupos de empresas que no han tenido la oportunidad o no han podido integrarse experimentan procesos de deterioro y entran a un círculo vicioso de bajo crecimiento y descapitalización. Como dice Pérez (2002: 43 y ss.), para los habitantes de estas regiones se trata de tiempos terribles que no parecen fáciles de explicar. Irónicamente, continúa la autora, este cuadro de privación coincide con excesos extraordinarios de capital que se explican precisamente por la enorme creación de riqueza que deriva del despliegue del nuevo patrón industrial.

Un factor central en la explicación del proceso de polarización tiene que ver con el re-elevamiento de las barreras a la entrada en las actividades más dinámicas y rentables del nuevo patrón industrial. Esto no sólo atañe a las nuevas industrias sino también a las industrias rejuvenecidas. Pero sería incorrecto analizar la distribución del ingreso mundial entre países a partir de las clasificaciones industriales tradicionales, ya que las industrias mundiales –automotriz, confección, computación y semiconductores– experimentan un proceso de segmentación que separa sus distintos componentes en tres grandes grupos compuestos por diversos subgrupos. Los tres

principales grupos son diseño y concepción de producto, manufactura, y distribución y mercadeo. En tanto las barreras a la entrada se elevan en la primera y en la última, el conocimiento para la manufactura, por regla general, experimenta una elevada difusión (véase en particular el capítulo 3).

El abatimiento de las barreras a la entrada en las actividades de manufactura y, paralelamente, la enorme acumulación de conocimiento genérico en esa actividad permite que un número creciente de países en desarrollo se conviertan en competidores mundiales. El resultado de lo anterior es la intensificación de la concurrencia y el abatimiento de los precios en el mercado mundial. Los países que enfrentan procesos de sobreconurrencia, paradójicamente, elevan su participación en las exportaciones mundiales, pero ven disminuir su participación en el ingreso mundial (Kaplinsky, 2000). Se trata de un fenómeno que rememora el deterioro de los términos de intercambio analizado por Prebisch y Singer en los años cincuenta, pero tiene su especificidad en la irrupción de la economía del conocimiento. En los noventa, a los procesos de ensamble o manufactura básica de manufacturas livianas les corresponde un valor agregado decreciente, en tanto que los procesos de investigación y desarrollo, diseño y distribución se llevan la preponderante del valor agregado convertido en renta tecnológica.

Las tendencias a la exclusión, la desigualdad y la polarización que acompañan el despliegue del nuevo patrón industrial se explican por la interacción entre factores tecnológicos, pero también socioinstitucionales. En sí, el acceso a la economía del conocimiento es muy restringido ya que exige una estructura institucional y organizativa muy compleja, pero a medida que se entrelazan las distintas industrias se incrementan los elementos de exclusión debido a la ampliación de la brecha internacional entre empresas y entre países. La única vía para neutralizar la diversidad de fuerzas que promueven la exclusión, la desigualdad y la polarización consiste en lograr

avances socioinstitucionales equiparables a los que se han producido en el campo tecnológico. Pero habría que tener en cuenta que dado el grado de integración mundial de la producción, esas innovaciones socioinstitucionales deben tener igualmente un carácter mundial o global.

La paulatina correspondencia entre cambio tecnológico y cambio socioinstitucional, prevista por la escuela de Sussex como el factor que dará estabilidad al despliegue del nuevo patrón industrial, exige varias condiciones previas. Una de ellas es la subordinación del capital financiero al capital productivo, que teóricamente se vería facilitado una vez que se agota el ciclo especulativo conectado al desarrollo de la infraestructura requerido por el nuevo patrón industrial. Generalmente, una aguda crisis financiera es el preludio del *turning point* que luego abrirá paso a la etapa de madurez del nuevo paradigma. Sin embargo, un problema que no debe subestimarse es el de la construcción de nuevas instituciones compatibles con la transformación tecnológica y productiva.

Este desacople se ve agravado porque los avances institucionales que se produjeron durante el periodo de cristalización del nuevo paradigma, o sea, en los años setenta y ochenta, fueron en gran parte ilusorios. Como veremos en el capítulo 4, el mérito de las reformas institucionales de ese periodo, cuyo eje es el neoliberalismo, está más bien del lado de la eliminación de los remanentes del estatismo burocrático. Pero desafortunadamente, la eliminación de esa deformación del Estado keynesiano a través de la privatización, la eliminación de regulación y la apertura y liberalización de mercados, a la larga dejó un enorme vacío institucional, al que si bien se le puede atribuir cierta responsabilidad en la aceleración inicial del cambio tecnológico, es probablemente el principal causante del ahondamiento de los procesos de polarización y exclusión que acompañan el establecimiento del nuevo patrón industrial.

3. *Globalización del capitalismo e integración mundial de la producción*

La transformación estructural que está experimentando el capitalismo mundial tiene dos expresiones espaciales antitéticas pero complementarias. Por un lado, el cambio revolucionario de la tecnología está abriendo enormes posibilidades de interconexión de las actividades humanas a lo largo de continentes, países y localidades. Las innovaciones en el campo de la informática y las telecomunicaciones han producido un cambio espacio-temporal que se expresa en una nueva forma de organización de las actividades sociales, económicas y políticas, caracterizado por su capacidad para provocar repercusiones a distancia, dentro de una modalidad de interconexión cada vez más intensa, sistemática y acelerada (Held *et al.*, 1999: 15). Tal proceso de interconexión, al que por razones más bien circunstanciales se le llama globalización, implica la generación transcontinental e interregional de flujos, el encadenamiento de actividades en redes y una continua interacción entre un número creciente de agentes y entidades involucradas, que tiende a rebasar los marcos normativos del Estado nacional y a requerir la complementación cada vez mayor de este último con nuevos agentes de carácter regional y mundial (Dabat, 1997 y 2002).

Al mismo tiempo que se manifiestan las fuerzas amplificadoras y compresoras del espacio y tienden a borrarse las fronteras, el sujeto colectivo se vincula más firmemente a su

espacio territorial inmediato a través de la constitución de redes de complementariedad y cohesión. Este proceso, al que aunque parezca paradójico denominamos localización, se complementa con el proceso de globalización, ya que ambos se refuerzan mutuamente. Discutiremos primero las principales manifestaciones y consecuencias de la globalización para abordar después, en el capítulo 5, el proceso de localización.

Económicamente hablando, la globalización como proceso histórico es producto del desarrollo del espacio internacional del capitalismo¹ y en esa medida sus manifestaciones, como la ampliación cualitativa del mercado mundial, la profundización de la división del trabajo y la interdependencia creciente de pueblos y naciones, tienen su fundamento en una nueva base económica: la producción globalmente integrada² por medio de encadenamientos y redes (Gereffi, 1994, 1995; Feenstra, 1998).

¹El capitalismo tiene dos formas de concreción espacial: el espacio nacional y el espacio internacional (Dabat, 1991: 14-15). Por ende, definimos la globalización como el desarrollo intensivo del espacio internacional del capitalismo.

²El concepto de producción mundial integrada (PMI) apunta a caracterizar la estructura económica mundial tomando como base el planteamiento efectuado por Gereffi de encadenamientos dirigidos por el productor o el comprador; podemos decir que el concepto más general de PMI se apoya en la noción más operacional y concreta de cadenas productivas globales. La integración de ambos niveles conceptuales constituye la *teoría de la globalización productiva*, ya que es más que una propuesta sobre la nueva organización industrial y atañe a la nueva organización espacial de las actividades humanas, con énfasis en la coordinación y la apropiación. Como auxiliar en el estudio de la organización industrial, la teoría de las cadenas productivas globales no puede ser interpretada como noción universal ya que excluye a las industrias de proceso continuo y a la mayoría de los servicios que no se organizan en redes y cadenas. Sin embargo, la articulación en redes y cadenas envuelve al nuevo patrón industrial y éste a su vez domina la reproducción social con una lógica de complementariedad, interacción y relaciones de poder que están prefigurados en la nueva tecnología y en su organización productiva.

Habiendo avanzado a saltos, la integración del espacio mundial experimentó a partir de los ochenta un avance cualitativo, que al apoyarse en nuevas condiciones tecnológicas ha contribuido a la apertura de una nueva etapa en el desarrollo del capitalismo, al que hemos llamado informático-global (Dabat, 2002).

Pero la integración supranacional del capitalismo tiene determinantes políticos que se expresan fundamentalmente en la eliminación acelerada de las barreras nacionalistas a la circulación de bienes y servicios y una gestión integrista de la economía nacional. Esta nueva liberalización fue posible por el triunfo de una doctrina, el neoliberalismo, que actúa como promotora de la integración mundial del capitalismo en detrimento de su integración territorial centrada en la economía y el espacio nacionales.

El neoliberalismo, y por ende la unificación política del mercado capitalista, se nutrió del derrumbe del bloque socialista y del nacionalismo corporativo del Tercer Mundo, escenificados a fines de los ochenta y principios de los noventa (Dabat, 2002). Estos fenómenos, al confluir con otras tendencias muy diversas, entre las que destaca la ofensiva contra el Estado keynesiano, contra el colectivismo y la solidaridad social (véase capítulo 4), le confirieron a la globalización la forma excluyente que ha predominado hasta ahora (Dabat, 1999: 10 y 2002: 43-52; Petrella, 1996: 22-23; Hirst y Thompson, 1996). Esta modalidad excluyente derivada de relaciones políticas y de poder se suma a la que deriva de la polarización causada por la insuficiente propagación del conocimiento tecnológico que caracteriza la etapa de instalación del nuevo paradigma (véase el último apartado).

La interpretación de esta nueva realidad en sus dimensiones económica y sociopolítica ha dado lugar a una intensa controversia con fuertes tintes idiomáticos y semánticos. Para empezar, el término globalización acabó por imponerse frente a otros vocablos contra los que compitió durante los ochenta,

como el de mundialización, preferido en el mundo de habla francesa (Dabat, 2002). En el debate de contenido fueron conformándose básicamente tres visiones interpretativas del fenómeno:³ por un lado, la negación del mismo o escepticismo que cataloga a la globalización como un mito, argumentando que no existe corte histórico alguno que implique una nueva configuración del espacio y las relaciones internacionales (Hirst y Thompson, 1996; Boyer y Drache, 1996). En el lado opuesto están las tesis hiperglobalistas que evocan «un mundo sin fronteras» en el cual el Estado nacional queda relegado a una función intermediaria, rebasado por los mecanismos de gobernanación regional y global (Ohmae, 1995; Reich, 1993). En tercer lugar, centrando el análisis en los elementos histórico-estructurales, la globalización constituye la «reordenación del espacio geográfico-territorial» provocada por el despliegue de la tecnología informática, y como tal constituye el fundamento del pasaje a una nueva etapa.

En esa perspectiva, la globalización es parte de un cambio histórico (o nueva fase del desarrollo histórico),⁴ en cuyo centro se encuentra la revolución informática, moldeada por

³La caracterización del debate sobre la globalización procede de Dabat (2002) y Held *et al.* (1999, «Introducción»).

⁴La concepción de la globalización como nueva etapa en el desarrollo económico-social del mundo concibe al fenómeno como un proceso cualitativo que forma parte de una transformación estructural y espacial que se expresa en múltiples planos: la empresa, la circulación, las finanzas, las relaciones sociales, la comunicación y la cultura (Beck, 1998; Castell, 1996; Dabat y Rivera, 1995; Rivera, 2002; Dicken, 1998; Dunning, 1997; Gereffi, 1995; Guerra Borges, 1999; Harvey, 1995; Petrella, 1996; Scott, 1998; Vázquez Barquero, 1999; Waterman, 1998; Zamagni, 1995). Por otro lado, hay autores como Held (1999) que, aunque utilizan el término «globalización» en el sentido señalado, conciben a la «actual globalización» como un fenómeno cualitativo nuevo dotado de «formas históricas» específicas. Por su énfasis en el carácter nuevo de la actual globalización, la posición de este grupo de autores tiene fuertes coincidencias analíticas con autores de la globalización-etapa.

la reunificación económica, política y social del capitalismo, bajo la dirección de las instituciones y la doctrina neoliberal (Castells, 1999; Dabat, 2002; Rivera, 2000).

En la nueva forma de organización de las actividades humanas, la integración global de la producción constituye probablemente la manifestación más destacada del cambio en la estructura mundial. En la formación de redes y encadenamientos productivos globales se unifican e integran diversos sectores, segmentos, grupos y localidades de múltiples economías nacionales que operan de manera coordinada, siguiendo estrategias competitivas fijadas por los líderes tecnológicos mundiales. Dicha integración entre agentes múltiples conduce a la necesaria diferenciación de los roles que cumplen cada uno de ellos, que está en función de la capacidad para organizar las redes o encadenamientos productivos e imprimirle dinamismo tecnológico. La capacidad de organización depende, a su vez, de la posesión de lo que hemos llamado en el capítulo 2 activos de conocimiento. En la medida que los activos de conocimiento están desigualmente distribuidos en el mundo, la integración global de la producción conlleva una fuerte desigualdad en términos de poder, que se expresa en la subordinación de unos agentes a otros que ejercen el liderazgo; hay también, por las mismas razones, una fuerte tendencia a la exclusión de los países de menor desarrollo o a la degradación del papel que cumplen en esta estructura de competencia y colaboración.

El SE-I, que constituye el núcleo del nuevo patrón industrial, está organizado a partir de cadenas y redes globales. Son estas cadenas y redes y no las economías nacionales *per se* las que determinan las corrientes fundamentales de comercio e inversión internacionales y cómo se estructura la competencia global entre países, regiones, subregiones, localidades y sectores. La inserción de las economías en desarrollo en el ciclo industrial comandado por el SE-I plantea un conjunto de nuevos problemas que tiene que ver en primer lugar con el ciclo de

vida de tecnologías e industrias, con la reestructuración de dichas economías una vez agotado el paradigma anterior, con las capacidades tecnológicas acumuladas, con su ubicación geográfico-espacial y con las habilidades públicas para coordinar estrategias de desarrollo y emprender procesos de aprendizaje tecnológico.

PRODUCCIÓN MUNDIAL INTEGRADA, ESTRUCTURAS
DE GOBIERNO Y RENTAS TECNOLÓGICAS

Condiciones históricas de su conformación

El sistema global de producción o producción mundialmente integrada comenzó a conformarse hacia fines de los sesenta. Su acelerada conformación significó un salto en la interdependencia entre las naciones tecnológicamente líderes, con Estados Unidos y Japón a la cabeza y los países de desarrollo medio, preponderantemente las economías dinámicas de Asia oriental. Este grupo de países ingresó a una etapa de desarrollo sostenido gracias a las tendencias centripetas desencadenadas por el despegue de las cadenas globales.

Dentro del marco de la vieja división internacional del trabajo, basada preponderantemente en el intercambio de materias primas por productos industriales, los requerimientos del periodo de transición (fines de los sesenta y setenta) crearon un efecto de empuje que determinó que las empresas de los países tecnológicamente más avanzados, sobre todo de Estados Unidos y Japón, empezaran a demandar nuevos elementos de producción en el contexto de la renovación de tecnologías y mercados (Henderson, 1988; Gereffi, 1995; Pérez, 1992).

A su vez, un número creciente de países de reciente industrialización y en desarrollo empezaron a integrarse a las cadenas productivas en gestación que se orientaban a satisfacer esa demanda. Las inversiones extranjeras directas fueron el instrumento fundamental para promover la integración, ya que se orientaron crecientemente a crear, modernizar o ampliar *plataformas de exportación*, que constituyen una de las

vías de inserción a las cadenas globales. La condición para que las plataformas evolucionaran para constituir eslabones de la cadena global ha sido la existencia de una base industrial relativamente avanzada y una acción estatal capaz de superar las condiciones de incertidumbre asociadas a un salto industrial.

La expansión internacional de la industria electrónica fue el primer vehículo para conformar cadenas globales de producción. De acuerdo con Henderson (1988), hacia mediados de los sesenta el ejército de reserva laboral para operaciones de ensamble de semiconductores se había agotado en Estados Unidos, lo que determinó la apertura de la etapa de internacionalización de esa industria. La búsqueda de reservas de mano de obra se orientó hacia México y hacia países de Asia nororiental que tenían antecedentes en operaciones más simples de ensamble, como confecciones y aparatos de radio. Hong Kong, en ese tiempo colonia británica, fue el territorio más activamente favorecido tanto por su estratégica posición geográfica como por la amplia disponibilidad de mano de obra disciplinada (Henderson y Appelbaum, 1992).

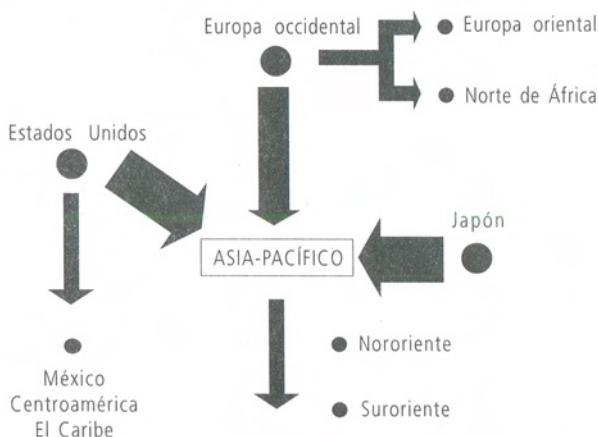
A partir de la segunda mitad de los ochenta, conforme se desplegaba el nuevo patrón industrial, los encadenamientos globales de producción comenzaron a extenderse por todo el mundo y abarcar a mayor número de industrias. Aparte de Asia Pacífico, la macrorregión hacia la cual confluyeron los encadenamientos más fuertes originados en Estados Unidos y Japón, otros encadenamientos ligaron a empresas de Europa occidental con el oriente de ese continente, el norte de África y con Asia Pacífico. Un tercer tipo de encadenamientos liga a Estados Unidos con el norte de México, el Caribe y Centroamérica. En Asia Pacífico hay un desarrollo ulterior de los encadenamientos, bajo la modalidad conocida como triángulos manufactureros, que liga las empresas de los países más desarrollados en el norte, con las de los menos desarrollados del sur (gráfica 2).

La irrupción de China crea otro polo que aumenta la gravitación espacial de Asia Pacífico, proyectando los encadenamientos hacia casi todos los confines de la economía global.

Hacia los noventa, tanto las nuevas industrias (microelectrónica y computación, telecomunicaciones y *software*) como las industrias «rejuvenecidas» (automotriz, confección, calzado, juguetes, electrónica de consumo, horticultura), quedaron organizadas como cadenas mundiales (Gereffi, 2004).

La integración mundial de la producción debe ser analizada fundamentalmente desde la perspectiva abierta por las nuevas condiciones históricas de valorización capitalista ligadas a la gestión de los activos de conocimiento. La aparición de esos nuevos activos impacta la configuración del espacio, la or-

Gráfica 2
Los principales encadenamientos productivos globales



Fuente: desarrollo propio a partir de la idea sugerida por Gereffi (1994, 1995 y 2000).

ganización productiva y empresarial, la conformación del mercado y los principios de la competencia capitalista. Al agotarse las condiciones de valorización fordista por saturación de mercados y descenso de la productividad, fue apareciendo una forma superior de organización de la producción que capitalizará principalmente la disponibilidad mundial de recursos humanos (laborales, técnicos y gerenciales). El aprovechamiento de esos recursos se fue consolidando a medida que se perfeccionaba la tecnología de la información y la comunicación. Recordemos que la búsqueda a escala de mundial de recursos humanos, materias primas e insumos quedó planteada desde el inicio del capitalismo industrial, pero se volvió posible merced a la aparición de los medios electrónico-informáticos, que permitieron un incremento cualitativo de las posibilidades de coordinar a distancia el proceso de producción.

La ruptura de las limitaciones espaciales para organizar la producción a distancia ha puesto a disposición de la empresa capitalista un acervo considerable de recursos humanos que van más allá de la mano de obra para operaciones físicas de ensamble.⁵ Parte de la potencialidad de los encadenamientos globales deriva del acceso a nueva capacidad empresarial en países de reciente industrialización. La creación de capacidad empresarial en muchos de esos países deriva del dominio de las habilidades básicas de producción (ingeniería y logística) creadas a medida que se difunde la industrialización en el mundo. La forma más difundida de venta de capacidad empresarial a empresas extranjeras y por tanto uno de los sopor-

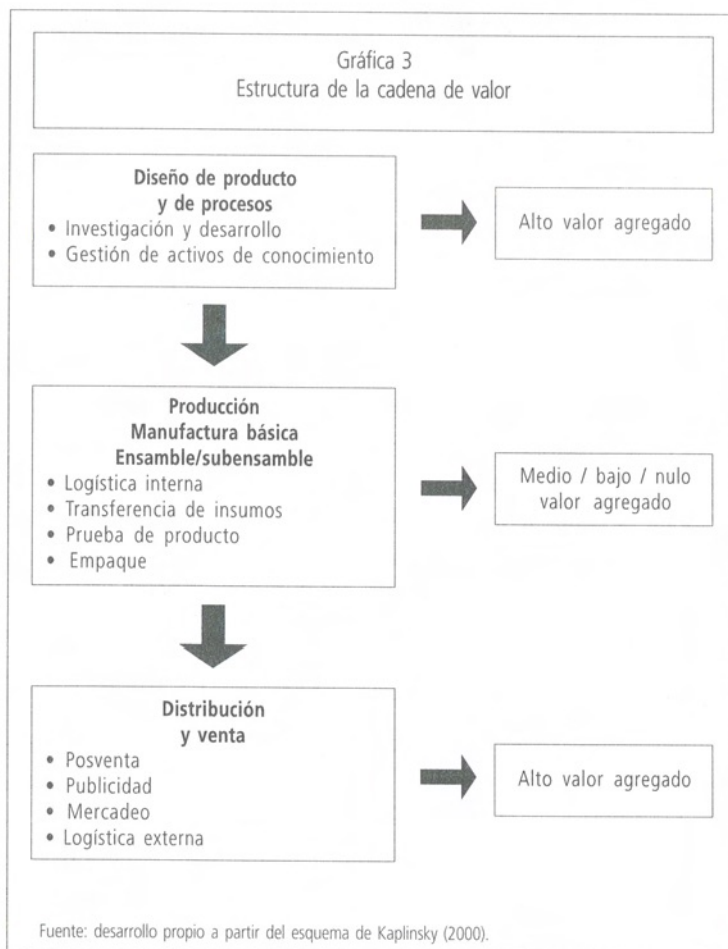
⁵ El tipo fundamental de encadenamiento productivo global es aquel que se articula en torno al aprovechamiento de recursos humanos de alta potencialidad –laborales, técnicos y gerenciales– cuyos costos de reproducción son inferiores a los que existen en los países líderes. La existencia de esos recursos posibilita la subcontratación de manufactura básica, pero también de diseño de producto. Por otra parte, hay eslabonamientos débiles cuando las empresas líderes se limitan a aprovechar mano de obra barata en países más atrasados.

tes fundamentales de los encadenamientos productivos es la llamada manufactura y diseño propio (MDP).⁶ El acceso a enormes reservas de mano de obra y en menor medida a capacidad empresarial posibilita que las empresas líderes desarrollen y acaparen los activos con mayor potencial en la generación de plusvalía extraordinaria, esto es, los activos de conocimiento.

Pero la empresa líder, capaz de situarse a la cabeza de una compleja estructura global de producción se ve obligada a dejar atrás la organización multidivisional jerarquizada y pasa a adoptar la organización en red, compatible con las nuevas oportunidades y exigencias. Las empresas que compiten globalmente, primero adoptan el *outsourcing* y luego la forma «modular» que permite el establecimiento de una división interempresarial del trabajo (DIT) (Ordóñez, 2004).

La DIT no es sino la complementación de las actividades de diversas empresas en la creación de un producto o familia de productos a través de la desagregación/agregación del proceso productivo. La delimitación de las actividades que forman parte de la cadena global se da en función de la capacidad para generar valor agregado, pudiendo en consecuencia hablar de actividades de alto o bajo valor agregado. A su vez, lo decisivo en el nuevo valor es la participación de rentas económicas o ganancia extraordinaria, que surge de la innovación o de cualquier otro atributo monopolizable por la empresa. La distinción de las actividades productivas a partir del criterio anterior nos lleva de las cadenas productivas a las cadenas de valor cuya estructura se ilustra en la gráfica 3.

⁶ Se trata de un tipo específico de subcontratación en el que la firma recién llegada produce acatando la especificación precisa de la empresa transnacional. Esta última selecciona el equipo de capital, entrena personal y traspasa conocimiento básico de manufactura. Un escaño más avanzado de la subcontratación es el *Own Design Manufacture*, en la que la firma doméstica incursiona en aspectos específicos del diseño o completa la idea general proporcionada por la ETN (Hobday, 1995: 37).



Como se advierte en la gráfica, una presentación simplificada permite distinguir los grupos de actividades generadoras de valor agregado y rentas económicas susceptibles de ulteriores desagregaciones. Las actividades con capacidad para generar rentas económicas o ganancias extraordinarias son las que se encuentran en los extremos, esto es, diseño y distribución final. El papel de esas actividades exigiría estudiar el fun-

cionamiento de la cadena de valor a partir de dos ángulos: 1) las barreras a la entrada y 2) el funcionamiento o «gobierno» de la cadena (Kaplinsky, 2000: 122).⁷

La concepción de la cadena de valor está conectada con la teoría de la renta que parte del concepto originalmente formulado por Ricardo y retomado por Marx. En su formulación originaria, el concepto de renta hace referencia a la repercusión en el excedente provocado por la distinta fertilidad del suelo. Lleva pues una referencia a la escasez (a la oferta limitada de tierras), que conecta con las limitaciones de las oportunidades concurrenciales, lo que constituye la clave para ampliar la aplicación del concepto. Si en lugar de en la tierra el problema se sitúa en las industrias dinámicas capaces de generar innovaciones tecnológicas, podríamos ver el efecto de sucesivas revoluciones de valor (como las llamó Marx) provocadas por la introducción de mejoras productivas y organizativas en las empresas que toman el liderazgo. Marx y Schumpeter discutieron este proceso de formación de rentas tecnológicas al subrayar la diferencia entre el proceso de innovación y el de difusión. En el primero la o las empresas innovadoras retienen el beneficio económico, como plusvalía o renta extraordinaria, y en el segundo el proceso de competencia lleva a disipar las rentas, que pasan del productor al consumidor.⁸

⁷ Este autor trazó las líneas de conformación del concepto de cadena de valor: fue usado en los sesenta y setenta para análisis orientados a definir la vía de desarrollo correspondiente a economías primario-exportadoras. Posteriormente fue adoptado en la literatura francesa sobre planeación bajo la forma de *filière*. Fue hasta los noventa que se generalizó su uso a partir de los trabajos de Michael Porter y Womack y Jones, que hablan de corrientes de valor. Pero la preeminencia del concepto, particularmente en relación con los países en desarrollo, se debe a los trabajos de Gereffi aplicados dentro del marco de análisis mundial (Kaplinsky, 2000: 121-122).

⁸ Marx expone el proceso de conformación de la plusvalía extraordinaria en *El Capital* (cap. x, p. 256, t. I, FCE), en tanto que Schumpeter lo hace en su obra editada en español en 1963.

De lo anterior se deduce que esta ganancia o plusvalía extraordinaria es la remuneración al comportamiento innovador del agente económico, sea un empresario o una corporación. El concepto de barreras a la entrada, tomado de la teoría de la organización industrial, complementa el de renta tecnológica, ya que permite visualizar los obstáculos a la competencia derivados de políticas empresariales o de cambios en la estructura industrial, por ejemplo patentes y aumentos en los coeficientes de inversión. Lo anterior nos lleva a la idea, ya formulada por Marx, de que la competencia es la fuerza que conforma la renta. Dicho de otra manera, es la competencia lo que induce a innovar, pero también toda innovación concluye por difundirse gracias a la misma competencia, con lo cual la reducción en el costo de los bienes y los beneficios de los avances tecnológicos se difunden entre los consumidores. Como señala Schumpeter (1963), la competencia está al comienzo y al final de la constitución de la renta tecnológica.

Una condición para que funcione la cadena de valor como generadora de rentas extraordinarias es la ejecución de funciones de gobierno o coordinación. El concepto de gobierno o coordinación se refiere a la logística (quién envía bienes, dónde y cuándo), pero también a la necesaria integración de los elementos o agentes que intervienen en la producción y por último a la asignación de los beneficios económicos que resultan de esta actividad (Gereffi, 1995, Kaplinsky, 2000). En otras palabras, esta estructura gubernamental establece la autoridad entre las empresas, determinando como se asignan y se distribuyen los recursos financieros, materiales y humanos a través de la cadena, y en función de ellos, la asignación de los beneficios generados conjuntamente.

La aportación de Gereffi ha consistido precisamente en delimitar conceptualmente dos tipos de estructuras de gobierno y por ende dos tipos de cadenas de valor: las dirigidas por el productor y las dirigidas por el comprador (véase principalmente su obra de 1995). Las cadenas dirigidas por el produc-

tor son aquellas en las que una multinacional juega el papel central en el control del sistema de producción. Se encuentra en industrias intensivas en capital y tecnología: automotriz, equipos de cómputo, aeronáutica y maquinaria pesada, por ejemplo.

Las cadenas dirigidas por el comprador se encuentran en industrias donde grandes minoristas, distribuidores de marca y compañías comerciales, son los que gobiernan las cadenas dispersa en países en desarrollo. Encontramos esta modalidad de organización en bienes de consumo intensivos en trabajo, como confecciones, juguetes, electrónicos de consumo y muebles. La producción se realiza en fábricas del Tercer Mundo por encargo de compradores extranjeros que brindan insumos, marcas y diseños. Por ejemplo, firmas tales como Nike, Reebok, Gap, etcétera, no poseen fábricas, sino que encargan la producción a una diversidad de empresas dispersas en países en desarrollo. La rentabilidad en este caso, a diferencia del primero, no deriva de la escala de producción o de ventajas tecnológicas, sino de una combinación de factores como investigación de productos, publicidad, mercadeo, diseño, finanzas y en la coordinación de una serie de productores distantes.

Al extender el concepto propuesto por Gereffi, Kaplinsky distingue tres formas de gobierno que se aplican a todas las cadenas. Dicha tipología parte de la similitud con los problemas que debe resolver un gobierno civil:

1. Función legislativa: define las condiciones de participación en la cadena en función de la especialidad de los participantes, en la perspectiva de su contribución al bien o familia de bienes finales.
2. Función judicial: implica verificar el desempeño y corroborar el apego a las reglas.
3. Función ejecutiva: se refiere al necesario otorgamiento de asistencia a los participantes para que puedan cumplir las reglas de operación.

Como se señaló previamente, en el estudio de la dinámica de la cadena de valor sobresale el problema de la desigual distribución de los recursos que se utilizan para participar en la generación de los productos finales y en la asignación de los ingresos. Este problema puede estudiarse desde la perspectiva de la estructura de gobierno, que indica que la o las empresas que ejecutan las funciones gubernamentales poseen activos específicos que las habilitan para situarse en una posición de liderazgo dentro de la cadena. Pero habría que subrayar que las empresas líderes se apoyan, a su vez, en las cadenas mundiales para dar un salto en su dominio de los activos que permiten la apropiación de la renta tecnológica. Es decir, gracias a la cadena las empresas líderes consolidan su posición hegemónica.

Si en el capitalismo industrial las actividades manufactureras eran el foco del poder y la influencia, en un sistema de producción globalmente integrado éstas han sido subordinadas a las actividades centrales desde el punto de vista de la generación de valor. En contraposición, otras actividades que tenían relevancia secundaria en el capitalismo industrial, como el diseño, se convierten en dominantes, debido a las limitaciones en la reproducibilidad del conocimiento contenido en ellas o, como dijimos, a la capacidad de acumulación de los activos de conocimiento. La subordinación de la actividad de manufactura al diseño y al control de mercados tiene dos repercusiones: 1) ha implicado la depreciación de las actividades de manufactura, principalmente las más intensivas en mano de obra y 2) ha dado lugar a una reorganización de las actividades de manufactura conectadas con las cadenas globales dirigidas por el productor.

En la determinación del papel del conocimiento en la valorización actúan dos fuerzas complementarias: una, como vimos, está relacionada con las barreras a la entrada que benefician a la empresa líder que intenta prolongar su monopolio sobre los activos fundamentales para la valorización del

capital. La codificación del conocimiento tecnológico se refiere a la reproducibilidad del mismo que podemos definir como el ritmo al cual se codifica o se convierte en información. Para ubicar el proceso de codificación habría que reintroducir la noción de ciclo de vida, que indica que hay una tendencia natural en la explotación de una tecnología a su estandarización o codificación.

No habría que perder de vista, siguiendo a David y Foray, que existe una fuerte presión para convertir el conocimiento en información como requisito para convertirlo en mercancía y utilizarlo como palanca fundamental del proceso de valoración. En la medida que la información es conocimiento que ya ha sido codificado o es susceptible de codificarse, por definición, las barreras a la entrada se abaten.

Lo anterior quiere decir que gradualmente, a medida que queda atrás la etapa de cristalización y comienza a constituirse el nuevo patrón industrial, se erigen nuevas barreras a la entrada que dependen crecientemente de factores institucionales, como la definición de los derechos de propiedad.

La interrelación entre la acumulación acelerada de los activos de conocimiento en poder de las empresas líderes que caracteriza la etapa histórica actual, por un lado, y el incremento explosivo de las rentas tecnológicas que lo acompaña, por otro lado, le han impreso un rasgo distintivo a las barreras a la entrada, que se elevan en ciertas actividades y disminuyen en función de la reproducibilidad del conocimiento de acuerdo al ciclo de vida.

Para comprender las implicaciones de este fenómeno habría que tomar en cuenta cómo se moldean históricamente las barreras a la entrada, en conexión con la producción de nuevo conocimiento. La reproducibilidad del conocimiento parece seguir un ciclo de tres etapas: 1) en su estado emergente presenta atributos que permiten una difusión importante pero limitada, 2) su grado de acceso disminuye conforme la tecnología se estructura como sistema y 3) nuevamente al aparecer los

atributos de madurez se amplía de nuevo el grado de acceso, pero en condiciones diferentes a las del primer periodo.

Otro tipo de barrera a la entrada en las nuevas industrias se puede atribuir al analfabetismo tecnológico de parte de los recién llegados. Esto quiere decir que aunque parte del nuevo conocimiento está convirtiéndose continuamente en información y adquiere forma codificada –manuales y planos–, la mayoría de los países en desarrollo carece de recursos humanos suficientes para tener acceso a ese conocimiento, esto es, leer sus códigos. La mayor parte de los cuadros productivos de estos países no han aprendido a aprender. En otras palabras, el acceso a los activos de conocimiento en las industrias más dinámicas está bloqueado por dos tipos de barreras, situadas en ambos extremos de la cadena global.

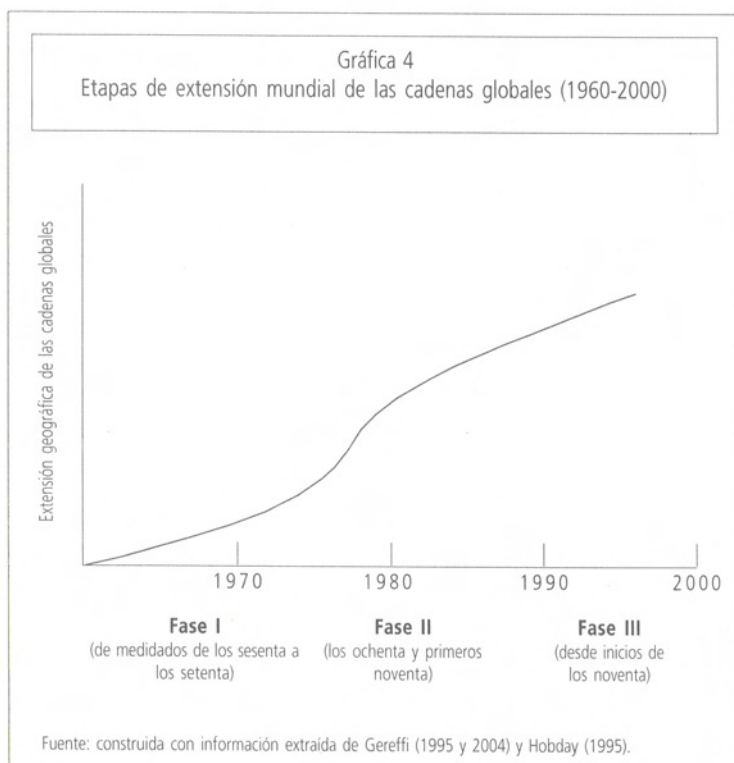
PRODUCCIÓN MUNDIAL INTEGRADA Y CICLOS DE VIDA

Este es el momento para abordar desde otro ángulo la constitución de las cadenas globales de producción y valor. En el apartado anterior hicimos un corte transversal donde discutimos principalmente los aspectos gubernamentales o de gestión de la cadena global, así como los principales determinantes de la distribución de las rentas económicas entre sus participantes. Ahora es preciso efectuar un corte longitudinal para centrar la atención en la constitución histórica de la cadena en función de la propagación de la revolución tecnológica, para lo cual es invaluable la hipótesis del ciclo de vida tecnológico⁹ (véase capítulo 1). La interrelación entre cadenas globales y

⁹ Nos apoyaremos en menor medida en la hipótesis del ciclo de vida del producto propuesto por Vernon (1979); en este planteamiento se consideran los efectos en el comercio y la inversión internacionales provocados por el pasaje a la estandarización y maduración de los procesos productivos y los productos. La única salvedad es que en la actualidad la desagregación de los procesos productivos no genera una sino varias trayectorias de maduración y por ello los efectos de propagación se diversifican, pero el ciclo de vida sigue vigente.

revolución tecnológica conduce a una periodización, en la que se delimitan a muy grandes rasgos las principales etapas en las que se conforman las interconexiones productivas globales. Centraremos el análisis en las cadenas dirigidas por el productor en la industria electrónica, con referencias tangenciales a la industria automotriz, o a las cadenas dirigidas por el comprador, como la confección.

En la gráfica 4 se presentan las tres principales etapas de conformación de las cadenas globales a partir de comienzos de los años sesenta. En el eje vertical se hace una estimación cruda del grado de extensión global de las cadenas en términos de los países inmiscuidos. Las diferentes versiones de la hipótesis



del ciclo de vida coinciden en que la difusión de la tecnología abre y cierra oportunidades para los países atrasados o recién llegados, que dependen fundamentalmente de la codificación del conocimiento. Para Vernon, la etapa de maduración facilita la transferencia de la tecnología a los países en desarrollo (PED); para Pérez, la etapa de maduración es también la etapa de despliegue del nuevo paradigma, por tanto encierra una doble oportunidad para los recién llegados: 1) el conocimiento ya se codificó ampliamente en las viejas industrias y 2) hay gran fluidez en el nuevo conocimiento debido a las condiciones institucionales de su generación.¹⁰ Así, los años setenta y la mayor parte de los ochenta conllevan condiciones más favorables de difusión tecnológica que se reflejan en las condiciones de participación de los PED a las cadenas globales. Sin embargo, las condiciones se vuelven menos favorables en los noventa conforme se elevan los requerimientos de conocimiento, experiencia, *know how* y utilización de mano de obra calificada (Pérez, 2001:118). En esta última etapa, que tiene su equivalente a las dos últimas décadas del siglo XIX, aparecen nuevos obstáculos al desarrollo económico de los países atrasados,¹¹ en comparación con los años setenta del siglo XX.

¹⁰ Como ya se explicó, los derechos de propiedad experimentaron hasta los setenta un proceso de difusión que implicó cesión de patentes y adopción de estándares tecnológicos abiertos.

¹¹ En esta evaluación se toma la perspectiva de Bairoch (1996), quien señala que aunque la expansión mundial del capitalismo del último cuarto del siglo XIX elevó la demanda de materias primas y las inversiones en los países atrasados, en realidad significó nuevos obstáculos para el desarrollo de ellos. Como dice el citado autor: «en ese momento [finales del siglo XIX] la estructura general del progreso había cambiado haciendo a éste no sólo mucho más difícilmente accesible, sino reduciendo las posibilidades que tenía un comienzo de desarrollo de suscitar automáticamente un movimiento acumulativo de crecimiento. Como lo veremos más adelante, esa modificación se deberá esencialmente a la inflación demográfica, las modificaciones del contenido de la técnica y la baja de los costos de los transportes internacionales» (ibid.: 153; véanse también capítulos X al XIII).

En suma, la interrelación entre la conformación de las cadenas globales y la difusión de la revolución tecnológica parece delimitar esas tres etapas distintivas, en las que intervienen los siguientes procesos: 1) liderazgo sectorial de la cadena, es decir, cuál o cuáles son las industrias dominantes; 2) barreras a la entrada en las industrias de frontera; 3) propagación de las innovaciones mundiales en técnica y organización entre los agentes participantes; 4) condiciones de acceso de los proveedores que participan en la cadena, y 5) polarización en la distribución del ingreso y las rentas económicas.

El despegue inicial de las cadenas globales se da en el contexto de maduración del producto planteada por Vernon (1979), pero, tal como lo formuló Henderson, está determinada por las necesidades de expansión de las nuevas industrias. Después de una expansión confinada fundamentalmente a la conexión entre la costa oeste de Estados Unidos y Asia Pacífico, todos los autores consultados coinciden en que desde los ochenta se acelera el ingreso de nuevos proveedores a las cadenas globales, lo que significa un salto cuantitativo en su cobertura.¹² Un acelerador de la inserción masiva a las cadenas fueron las reformas económicas de tipo aperturista o neoliberal adoptadas por diversos PED que atrajeron a las empresas extranjeras para tender conexiones con nuevas reservas de mano de obra y recursos naturales. Dentro de dicho proceso de integración destaca el ingreso de China al mercado mundial, cuyas zonas económicas especiales se convierten en el eje de la reubicación de la mayor parte de la industria liviana organizada en cadenas globales. También hay un desarrollo intensivo de la cadena derivado de lo que Gereffi llama *upgrading funcional*, esto es, el pasaje a actividades de mayor contenido tecnológico entre algunos proveedores nacionales («tigres asiá-

¹² Véase el compendio sobre el tema publicado por el *Journal of Development Studies* de diciembre de 2000, principalmente la introducción.

ticos», la India, Israel e Irlanda). Sin embargo, desde fines de los ochenta se verifica un cambio en el liderazgo tecnológico relacionado con el predominio del *software* sobre el *hardware*, que se percibe en la conversión de los bienes pertenecientes a la electrónica, microelectrónica y equipo de telecomunicaciones en *commodities*;¹³ en tanto los sistemas operativos, herramientas de aplicación, soluciones y en general todos los sistemas utilizados en la interconexión de redes (Internet y www) elevan su rentabilidad; si el conocimiento tecnológico en las ramas de mayor difusión mundial acelera su codificación, las que pertenecen al *software* tienden a mantenerse en estado tácito en mayor proporción o se protegen crecientemente con patentes o derechos de autor, etcétera.

En segundo lugar, a partir de comienzos de los noventa dejan sentir su influencia en las modalidades de abastecimiento de las cadenas globales los llamados proveedores integrales de manufactura (*Contract Manufacturing*), que son enormes empresas globales especializadas en manufactura básica que desplazan a los pequeños y medianos proveedores de países en desarrollo.¹⁴ Esto significa una barrera específica a la entrada que afecta a los recién llegados.

El ingreso de los proveedores integrales de manufactura se debe fundamentalmente a la intensificación de la competencia global y por ende a la necesidad de abatir costo o elevar la calidad. El elevamiento de la calidad implica la aceleración de las actividades innovadoras que conlleva la necesidad de una colaboración más estrecha entre la empresa usuaria y

¹³ Según datos del Banco Mundial, la sobreproducción de bienes electrónicos, principalmente de circuitos integrados, adquiere características catastróficas en la primera mitad de los noventa, al experimentar descensos del orden de 80 por ciento.

¹⁴ Según Sturgeon (2002), los proveedores integrales de manufactura son la respuesta a la intensa competencia en el sector electrónico iniciada desde fines de los ochenta; la adoptan primero empresas estadounidenses, luego japonesas y finalmente europeas.

los proveedores de insumos estratégicos. En la mayoría de los casos, estos requerimientos de proximidad la satisfacen mejor los proveedores globales que los proveedores locales, como lo revelan distintas investigaciones.¹⁵

Primera etapa: mediados de los sesenta y los setenta

Se conforma la primera estructura intercontinental de encadenamientos empresariales, uniendo la dinámica costa oeste de Estados Unidos, epicentro de la revolución electrónico-informática, con las economías dinámicas de Asia oriental (Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y Singapur). Estos encadenamientos y redes para el ensamble simple y luego de manufactura básica se centran en la electrónica de consumo, componentes, equipo de cómputo y de telecomunicaciones (Hobday, 1995, caps. 4-6). Las barreras a la entrada son relativamente bajas y existen importantes flujos de conocimiento hacia los proveedores locales que realizan *upgrading* de diversa amplitud. Hacia el final del periodo se generalizan en Taiwán y Corea del Sur los convenios tipo *Original Equipment Manufacture*.

Segunda etapa: años ochenta y principios de los noventa

La estructuración de las cadenas globales sigue dominada por los proveedores de Asia nororiental que se integran a las mis-

¹⁵ La racionalización global de la estructura de proveedores de partes y componentes es casi dramática en la industria automotriz global. En los noventa surgieron los megaproveedores globales que han generado una elevada centralización en la industria. Su presencia se explica por cambios tecnológicos, primordialmente por el paso de los componentes individuales a sistemas o subsistemas que implican mayores exigencias sobre los proveedores que deben aportar capacidades de diseño para completar las especificaciones proporcionadas por las ensambladoras, así como adoptar estrategias de abastecimiento centradas en la proximidad (Humphrey, 2000: 261). El impacto sobre los proveedores de países en desarrollo ha sido severo, ya que desde 1995 se ha verificado una ola de desnacionalización y el confinamiento a productos de menor valor agregado (ibid.: 269).

mas bajo una forma contractual más sofisticada que es el *Own-Design and Manufacture* y por ende avanzan en la cadena de valor gracias a los progresos en aprendizaje tecnológico. Las cadenas experimentan una fuerte extensión bajo la modalidad de los *triángulos manufactureros*, en los cuales las empresas de primera generación, sobre todo las de Taiwán y Corea, realizan importantes inversiones en países vecinos para formar redes de subproveedores, para un doble objetivo: 1) eludir restricciones comerciales y 2) tener acceso a mayores reservas de mano de obra. Por ende, Asia oriental sigue siendo el epicentro de la ampliación geográfica de las cadenas globales, ya que además de la extensión hacia el sureste, comienza la integración de la costa sur de China promovida por las comunidades chinas de ultramar.

En general continúa la afluencia de conocimiento tecnológico hacia proveedores locales, pero su ritmo se ve determinado por la acumulación previa de capacidades tecnológicas entre las empresas receptoras. Para la nueva generación de recién llegados que están ubicados fuera de las llamadas redes étnicas o sociales el *upgrading* se vuelve más difícil debido a que los ciclos de vida de la tecnología y el producto tienden a confinarlos a las actividades de menor valor agregado o degradar a las actividades de mayor difusión.

Tercera etapa: desde principios de los noventa

En esta etapa se consolidan las tendencias excluyentes que habían aparecido hacia fines de los ochenta: 1) la competencia se intensifica entre las empresas líderes que comandan las cadenas, lo que obliga a una reestructuración radical de las redes de proveedores. La aparición de los proveedores de manufactura integral, además de abatir costos, contribuye a un acortamiento de los ciclos de desarrollo de nuevos productos. Las actividades de estos agentes elevan las barreras a la entrada a las empresas locales del conjunto de los países en desarrollo en sectores como el automotriz y el electrónico (véase

capítulo 6). 2) Paradójicamente, se produce una importante expansión de las cadenas fuera del epicentro asiático y refuerza la competencia entre lo nacional y macrorregional. En el caso de la industria textil-confección la expansión de las cadenas hacia occidente está determinado por la creciente autonomía de las empresas asiáticas que han ascendido en la cadena de valor y varias de ellas se han desarticulado de las cadenas originales para convertirse en productores de marca propia.¹⁶ La apertura de este espacio brindó oportunidad a empresas mexicanas (en confección y también en electrónica) y del Caribe y Centroamérica (confección).

INTEGRACIÓN GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN,
PROPAGACIÓN DEL CAPITALISMO Y DESARROLLO NACIONAL
Tendencias de comportamiento

La hipótesis de Vernon sobre el efecto del ciclo de vida del producto sobre la distribución mundial de la inversión, la producción y el comercio quedó corroborada por los cambios que tuvieron lugar desde finales de los sesenta.¹⁷ Dentro de una tendencia al aumento del grado de industrialización en el mundo, los países de reciente industrialización comenzaron a cerrar la brecha internacional y a elevar su participación en la producción mundial y las exportaciones. La industrialización orientada a las exportaciones provocó una distribución más equitativa de la producción en el mundo, aunque al mismo

¹⁶ Como señala Gereffi (1995: 355), las economías dinámicas de Asia oriental generaron un déficit relativo de abastecimiento hacia su principal mercado, el de Estados Unidos, lo que abrió un espacio para nuevas redes de proveedores ubicados en México y en la cuenca del Caribe. Ese déficit se explica por la conversión de los «tigres asiáticos» en competidores directos de las empresas de Estados Unidos.

¹⁷ De hecho, esta es la perspectiva que adopta Vernon (1979a: 265 y ss.) al reconsiderar la validez de la hipótesis del ciclo de vida del producto, enfatizando el papel de nuevas empresas tecnológicamente dinámicas que presiden la expansión de inversiones extranjeras en todo el mundo.

Cuadro 5
Participación por regiones en el valor agregado
en la manufactura global (1980-2000) (%)*

	1980	1985	1990	1995	2000
Países industrializados	78.0	76.0	74.0	73.0	72.0
Países en desarrollo (PED)	14.0	15.0	16.0	21.0	24.0
Asia oriental	4.0				14.0
Sur de África	0.7				0.8
América Latina y el Caribe	6.8				5.1
Otros ¹	2.5				4.1
Participación PED exportaciones globales	13.0				27.0

Fuente: ONUDI (2004).

¹ Medio Oriente, Turquía y norte de África.

* La diferencia entre la suma de los porcentajes y el 100 por ciento corresponde a las economías en transición.

tiempo la brecha entre los países industrializados y la mitad más pobre de los países en desarrollo se amplió (ONUDI, 2004: 135). El cuadro 5 permite ver la distribución del valor agregado en la manufactura (VAM) global para el periodo 1980-2000.

Aunque hubo un dramático incremento de la participación de los PED en el valor agregado de la manufactura global, que pasó de 14 a 24 por ciento, la mayor parte de éste correspondió a las economías dinámicas de Asia oriental, cuya participación se multiplicó por 3.5 veces en esos veinte años. Aún más espectacular fue el ascenso de China, que de tener una participación enteramente marginal en 1980, se convirtió en la cuarta potencia industrial mundial.¹⁸ La región perdedora fue América Latina, ya que su participación en el VAM disminuyó en este periodo. El comportamiento de las exportaciones globales corrobora la tendencia anterior, ya que Asia oriental (incluyendo China) representa 70 por ciento de las exportacio-

¹⁸ Además de que China es el primer exportador mundial de confecciones apoyada en sus bajos costos salariales, está fortaleciendo aceleradamente su capacidad industrial invirtiendo en educación y capacitación, elevando sus gastos en ID y modernizando su infraestructura física (ONUDI, 2004: 141).

nes de los PED. América Latina tuvo un pobre desempeño ya que, excluyendo a México, la región perdió participación en casi todas las categorías exportables. Desde comienzos de los noventa México se ha equiparado a los «tigres asiáticos» por el explosivo crecimiento de sus exportaciones, pero su base productiva es más bien precaria y en los últimos años ha venido perdiendo participación ante China en los productos de mayor valor agregado, como los electrónicos.

El predominio de los productos tecnológicamente más complejos es un rasgo central del periodo 1980-2000. Como se aprecia en el cuadro 6, sobre la composición tecnológica del VAM global, la participación de los países en desarrollo creció a una tasa de 6.8 por ciento anual, para pasar de 41 a 53 por ciento del total mundial. Nuevamente la mayor participación se debe a los «tigres asiáticos». De acuerdo con el US National Science Board, los países que lograron las más altas tasas de crecimiento en la exportación de productos de alta tecnología fueron China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur y México; en América Latina los que tuvieron peor desempeño fueron: Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela, conformando la tendencia a la especialización en exportaciones basadas en recursos naturales.

En los sesenta y setenta la estandarización y maduración que derivaba de la trayectoria final del paradigma fordista abrió una primera ventana de oportunidades, para emplear el término de Pérez, que impulsó a la industrialización de los países periféricos. Vernon (1979) insistía en enfocar las características de los productos para destacar, además del peso de los insumos de mano de obra, la alta elasticidad precio de la demanda, la poca incidencia de economías externas y la importancia de las especificaciones estandarizadas que posibilitan coordinar la producción desde el exterior.

Sin embargo, desde finales de los setenta se hace patente la operación de nuevos factores: primero, la maduración se convirtió en saturación y brindó oportunidades muy limita-

das de rentabilidad a los nuevos productores que irónicamente habían tenido grandes expectativas sobre la transferencia industrial norte-sur.

En segundo lugar, el rejuvenecimiento de las industrias maduras empezó a hacer progresos acelerados a partir de la segunda mitad de la década de ochenta, ya que la tecnología genérica y los principios organizativos permiten elevar la complejidad del producto al revolucionar el diseño, usar materiales nuevos e introducir estándares de calidad virtualmente desconocidos en los sesenta.

En general, aunque los efectos de ambos procesos no son completamente idénticos, ambos apuntan a redistribuir la producción dentro del grupo en desarrollo, en beneficio de los países más eficientes, como China y el resto de los exportadores asiáticos. El segundo parece tener cierto efecto excluyente sobre el conjunto de los PED, pero en sí no define una barrera general a la entrada, por las razones que se explicarán más adelante.

Cuadro 6
Composición tecnológica del valor agregado
en la manufactura global (1980-2000)

	Participación						TMCA		
	1980			2000			1980-2000		
	BR	BT	TMA	BR	BT	TMA	BR	BT	TMA
Mundial	26.6	17.9	55.4	24.8	14.8	60.3	2.3	1.7	3.1
PD	25.3	17.1	57.6	23.4	14.5	62.1	1.8	1.4	2.6
PED	36.5	22.7	40.8	31.1	16.0	52.9	4.5	3.5	6.8

PD: Países desarrollados

PED: Países en desarrollo

BR: Basado en recursos.

BT: Basado en baja tecnología.

TMA: Basado en tecnología media y alta.

Fuente: ONUDI (2004).

FUERZAS Y CAUSALIDAD OPERANTES

Como sabemos, el despliegue del nuevo paradigma abrió una segunda ventana de oportunidades al posibilitar el traspaso de segmentos de nuevas industrias a países en desarrollo. Sin embargo, aprovechar esta segunda oportunidad dependió de la creación de capacidades de absorción que generaran aprendizaje tecnológico entre las empresas domésticas. La versatilidad de las cadenas globales como conductos de conocimiento tecnológico para recién llegados ha sido bien establecida en la nueva literatura desarrollista (véanse capítulos 5 y 6). La progresión del aprendizaje abrió una vía alta de inserción a las cadenas globales, en tanto la vía baja quedó delimitada a las industrias maduras escasamente rejuvenecidas y a las actividades nuevas en las que predomina el uso de mano de obra de baja calificación.

Ahora es preciso apoyarse en la gráfica 3 para relacionar los efectos de exclusión sobre el grueso de los PED con las políticas de desarrollo. En lo que hemos llamado la segunda etapa de conformación de las cadenas globales se produjo una sobreconurrencia en la vía baja que redujo los beneficios económicos obtenidos por las empresas de la mayoría de los PED; a su vez, en la tercera etapa comienzan a elevarse las barreras a la entrada a las cadenas globales, lo que significa exclusión de las empresas recién llegadas de los países rezagados.

En síntesis, en la segunda y tercera etapas de conformación de las cadenas globales actúan las siguientes fuerzas excluyentes:

1. Las oportunidades abiertas por las industrias maduras son fácilmente sobrestimables, debido a los peligros de saturación y al rejuvenecimiento tecnológico.
2. Más allá de las oportunidades en actividades intensivas en mano de obra, el ascenso industrial dentro del nuevo paradigma plantea exigencias de aprendizaje que rebasan las posibilidades de la mayoría de los países en desarrollo.

3. La saturación de la vía baja de inserción a las cadenas globales tiende a devaluar las actividades de manufactura básica y ensamble.
4. Debido a la reorganización de la cadena de proveedores, el elevamiento de las barreras a la entrada mina el acceso de los países en desarrollo a las fuentes fundamentales de ingreso.

Para ampliar la percepción del significado de estas fuerzas habría que tomar en cuenta dos tendencias:

1. La naturaleza del aprendizaje tecnológico. El aprendizaje parece estar fuertemente influido por las trayectorias precedentes, o sea, dependiente del camino (*path dependent*). Lo anterior significa que se trata de un proceso incremental y secuencial que presenta especificidades históricas en cada etapa que parecen ser más difícilmente reproducibles en etapas posteriores. En otras palabras, el mejor momento para iniciar el aprendizaje en bienes electrónicos y después pasar a sistemas informáticos parece haber sido en los setenta e inicios de los ochenta. De acuerdo con Hobday (1995: 136-137, 159; 1995a: 1188) para ingresar al nuevo paradigma, aun como productor de los bienes más simples, es indispensable una importante acumulación de capacidades pre-electrónicas –de tipo mecánico, electromecánico y de ingeniería de precisión–, que es más fluida en el periodo de transición. Al acumular capacidades preelectrónicas se verifica un avance incremental en capacidades propiamente electrónicas, que en Asia oriental se verificó en los años ochenta. Luego, a fines de los ochenta y principios de los noventa, continúa el avance hacia capacidades de diseño. Considerando esa secuencia, la pregunta central es si los países más atrasados hubieran podido iniciar con éxito el aprendizaje en etapas más tardías, esto es, de mediados o fines de los ochenta en adelante.

Lo anterior sugiere que los recién llegados que han ascendido en la escala del aprendizaje junto con el desplazamiento general de la estructura costos/conocimiento crean una barrera específica a los que llegan más tardíamente. Esta tendencia no opera aisladamente sino en conexión con la siguiente.

- 2) La instalación del nuevo paradigma y la accesibilidad del conocimiento. Las tres etapas de conformación de las cadenas globales que hemos discutido a partir de la gráfica 1 se sitúan en lo que Pérez llama el periodo de instalación del nuevo paradigma (véase capítulo 1). Se trata de una de las dos etapas principales de propagación de las revoluciones tecnológicas que se caracteriza por grandes requerimientos para adoptar el sistema tecnológico que emerge, lo que propicia fuertes desigualdades en el patrón de asimilación por regiones, industrias y países. Al estar lejos del proceso de estandarización, las vías de acceso son restringidas y sometidas a requisitos secuenciales como se sugiere en el punto anterior. Dentro de su dinamismo, el periodo de instalación conlleva fuertes tendencias a la polarización y la exclusión, derivadas de la destrucción creativa que afecta la estructura industrial, el conocimiento tecnológico, las calificaciones laborales, los recursos locales, la intervención pública y los acuerdos políticos institucionales preexistentes. El periodo de instalación, en consecuencia, abre enormes oportunidades para aquellos que acumularon las capacidades previas y, por ende, supieron situarse e interpretar el marco técnico y organizativo y los principios de sentido común del nuevo paradigma; lamentablemente, al mismo tiempo presiona hacia fuera a aquellos que tienen limitaciones de capacidad, visión o interpretación. Dramáticamente, el acceso se va restringiendo más a medida que avanza el periodo de instalación. Obviamente, cuando se verifica el *turning point* y

comienza el periodo de despliegue se revierten las fuerzas anteriores y predominan las tendencias a la integración a partir de la emergencia de los diseños dominantes y la estandarización (Pérez, 2002, cap. 4).

Considerando esas fuerzas excluyentes y polarizantes del periodo actual, el mayor peligro radica en formular estrategias de inserción apoyadas en las viejas doctrinas desarrollistas articuladas durante el periodo de «despliegue» del paradigma –años cincuenta y sesenta–, cuando el avance hacia la madurez y estandarización abatió las barreras a la entrada.¹⁹ Durante el despliegue, la lucha por contrarrestar los excesos de la especulación y desacople financiero, así como las fracturas derivadas de la polarización y la exclusión tienden a favorecer nuevos pactos sociales que abren posibilidades de integración y prosperidad relativa en los PED. Además de lo anterior se acelera la codificación del conocimiento tecnológico.

Las principales doctrinas modernizadoras de la segunda mitad del siglo XX, como el estructuralismo, el desarrollismo y la economía del desarrollo, se gestaron precisamente durante el periodo de despliegue del paradigma. Como doctrinas de la premadurez y madurez tendieron a orientarse hacia las reformas incrementales o específicas, en lugar de los requerimien-

¹⁹ Un prominente representante del neoestructuralismo latinoamericano, como Ocampo, reconoce la importancia de la innovación como parte de las estrategias de desarrollo, pero la formula dentro de la visión del periodo anterior, al señalar que el esfuerzo debe concentrarse en atraer actividades previamente desarrolladas por los países líderes y copiarlas. Pero habría que subrayar que ese esfuerzo rindió frutos limitados debido a la acción de las fuerzas excluyentes que actuaron en el segundo y tercer periodos representados en la gráfica 3. Como se señala más adelante en el texto, la única manera de saltar esas barreras radica en reincorporar al sector público y, como se señala en el capítulo 4, diseñar una nueva estrategia de desarrollo que identifique las barreras específicas a la entrada en las industrias integradas a las cadenas globales.

tos sistémicos asociados, por ejemplo, a Bretton Woods. En los cincuenta y sesenta los esfuerzos modernistas apuntaron a promover formas nuevas de cooperación o acuerdo para aprovechar la potencialidad del abatimiento de las barreras a la entrada y del movimiento general hacia la estandarización de sistemas y productos. La situación no puede ser más diferente a la que se abre a partir de los años ochenta, por las siguientes razones: 1) la destrucción creativa generada por la irrupción del nuevo paradigma dejó un legado de obsolescencia a todos los niveles, 2) aparecen nuevas formas de exclusión ante las que no existe conductos institucionales y conductuales de respuesta y 3) las ganancias monopólicas en los sectores de frontera desincentivan los esfuerzos de cooperación para atenuar las brechas y desigualdades que afectan a los rezagados.

Los tres elementos anteriores apuntan a la necesidad de una nueva estrategia de desarrollo, pero ésta será insostenible sin una nueva teoría del desarrollo. Los avances irregulares e intermitentes hacia una nueva teoría del desarrollo han llevado a reconocer la importancia del aprendizaje y del conocimiento; el enfoque nacional ha tendido a ser parcialmente superado a medida que se reconocen las influencias globales y locales del desarrollo económico. Pero el principal reto de esta nueva teoría es cómo reintegrar al Estado al esfuerzo colectivo para superar las desigualdades económicas y sociales. Es una tarea de una gran amplitud porque implica construir multitud de instancias de mediación en los diversos niveles: local, nacional y global. Pero una vez construidas esas instancias para reintegrar al sector público resta atacar con esas nuevas herramientas las desigualdades que emanan de la limitada movilidad del conocimiento, que es la base del re-elevamiento de las barreras a la entrada. Planteando esquemáticamente lo anterior tenemos:

1. El re-elevamiento de las barreras a la entrada y los crecientes niveles de exclusión entre los países que se empezaron a rezagar a principios de los ochenta, como los

de América Latina, exige una nueva estrategia de desarrollo.

2. La coherencia de esa nueva estrategia apunta a la necesidad de una nueva teoría del desarrollo enmarcada en las nuevas exigencias y posibilidades del nuevo paradigma.
3. Tanto a nivel estratégico como teórico el gran desafío radica en reintegrar al sector público, ya que los mecanismos de mercado han tendido a redoblar las tendencias a la polarización y exclusión que se manifiestan en la etapa de instalación de la revolución tecnológica.
4. Una vez que el proyecto de reintegración del sector público haya sido traducido en una nueva arquitectura institucional, resta canalizarlo hacia los nudos centrales de la economía del conocimiento (escasa difusión, escasa codificación, apropiabilidad monopólica).

4. *Cambio socioinstitucional y nuevo paradigma. Coordinación pública y control social del aprendizaje*

EL PASAJE DEL ESTATISMO FORDISTA
A LA ECONOMÍA NEOLIBERAL

*El estatismo burocrático como degeneración del Estado
fordista keynesiano*

Con base en la conceptualización del regulacionismo francés y en el replanteamiento hecho por Freeman y Pérez, de la escuela de Sussex (véase al respecto el capítulo 1), podemos distinguir entre el régimen de acumulación (o paradigma tecnoeconómico) y el modo de regulación (o sistema socioinstitucional). En relación al cambio histórico las dos propuestas centran su atención primero en el acople y luego en el desacople de la estructura socioinstitucional frente a los cambios más dinámicos en la base económica, lo que constituye la fuente de la crisis estructural. En otras palabras, la obsolescencia de las instituciones es el resultado de la irrupción de la revolución tecnológica y su constitución como nuevo paradigma tecnoeconómico. Finalmente, el desacople podrá resolverse en la medida en que se renueve o reforme el sistema socioinstitucional en concordancia con los requerimientos del nuevo paradigma (Freeman y Pérez, 1988).

Sin embargo, el desacople entre el nuevo paradigma tecnoeconómico y el viejo sistema socioinstitucional, siendo una hipótesis básica de investigación, deja de lado la posibilidad de que la vieja estructura socioinstitucional acelere el agota-

miento del viejo paradigma, independientemente del desacople final derivado del cambio tecnológico. El sistema socioinstitucional, o parte de él, puede transmutar su papel y pasar de ser un factor funcional a uno disfuncional y acelerar el agotamiento del paradigma vigente, para dar lugar a un tipo específico de crisis o añadir una dimensión específica a una crisis más amplia que a su vez puede dar lugar a transformaciones políticas o culturales.

Aplicaremos este enfoque al agotamiento del régimen fordista, el cual se aceleró por la aparición de diversas tensiones institucionales que comenzaron a perfilarse desde mediados o fines de los sesenta, debido a lo que genéricamente se ha denominado la rigidez, la sobrecentralización, la monotonía y la jerarquización excesivas derivadas del régimen de producción fordista. Este enfoque tiene la virtud de que permite explicar la emergencia del neoliberalismo como una reacción contra el agotamiento institucional del fordismo y sólo en medida limitada como el heraldo del orden institucional del nuevo paradigma tecnológico. En efecto, recordemos que el neoliberalismo, en tanto que obtiene su fundamentación teórica de la escuela neoclásica, centra su análisis en la estabilidad tecnológica, teniendo por tanto el carácter de «ciencia normal» en el sentido de Kuhn. El acelerado cambio tecnológico que caracteriza al periodo que va de los años setenta en adelante requiere otra «ciencia», como se argumentó en el capítulo 1.

Diversos científicos sociales (sobre todo Harvey, 1990: 142) han destacado las implicaciones sociales, institucionales y conductuales de la forma histórica en la que se reprodujo el régimen fordista. El efecto centralizador que derivaba de las economías de escala se convirtió en un factor de centralización de la vida social, que se reflejó en los estilos de comportamiento, la urbanización, la planeación social, la estructura de la empresa, la constitución del mercado y los hábitos de consumo. Consustancial al principio centralizador está la masificación, como característica socioeconómica que dejó su impronta

en todas las organizaciones sociales (sindicatos, instituciones de enseñanza); conexas a la masificación estuvo la estandarización y homogenización, que se convirtió también en un rasgo social generalizado (consumo, hábitos de vida). La centralización traducida a la organización empresarial, esto es, a la empresa multidivisional y a la organización gubernamental, condujo a una estructura de toma de decisiones en la que destacan el burocratismo, la verticalidad y el autoritarismo.

Por otro lado, tenemos la rigidez como atributo económico-social derivado de las restricciones productivas del régimen fordista. En consonancia con las implicaciones de la maquinaria no programable y de fin específico, amortizable en grandes series, y la propensión a no detener la marcha de la cadena de montaje y evitar costos de paralización técnica y administrativa, las propias pautas sociales tendieron a volverse rígidas.¹ Esto quiere decir básicamente que los atributos sociales y de comportamiento se estabilizan para no estorbar la estabilidad de la producción.

Si la necesidad de organizar la producción con la lógica de grandes series condujo a la centralización y concentración, la gestión de estas estructuras apuntó a la jerarquización, esto es, un complejo estructurado por principios de autoridad. La estructura jerárquica de las instituciones fordistas relaciona conocimiento y, por ende, poder con autoridad. En la medida que grandes contingentes de trabajadores fueron asignados a tareas simples, monótonas y repetitivas, sin contenido de conocimiento, éstos carecían de la capacidad para ejercer el poder y la autoridad, aun fuera por delegación (Coriat, 1982). El

¹ Harvey (1990: 142) señala que las contradicciones inherentes del fordismo keynesiano se hicieron más evidentes desde el periodo 1965-1970, contenidas en un concepto: rigidez. La rigidez derivada de la producción de masas construyó el crecimiento del mercado, la gestión de la fuerza de trabajo y la actuación del Estado. Pero, añade, la tentativa por superar la rigidez chocaba contra intereses sectarios a nivel de los grandes sindicatos, el gran capital y la alta burocracia.

poder tendía a situarse más bien en los niveles superiores de las organizaciones, donde radicaba el conocimiento, o al menos el poder sobre el conocimiento. Pero la jerarquización excesiva de la organización fordista hizo reaparecer una fuente adicional de rigidez y, consecuentemente, de lentitud para responder a los cambios no previstos.

La síntesis institucional de todo lo anterior fue el estatismo burocrático, es decir, la forma esclerótica del Estado fordista-keynesiano (Dabat, 1993). Si esta última institución constituyó el pilar del pacto social de posguerra y del acuerdo sobre economía mixta que prevaleció hasta entrada la década del setenta, y en esa medida actuó como el soporte institucional para extraer la potencialidad del fordismo como forma histórica de maximización de la riqueza social, el estatismo burocrático hizo más compleja la gestión pública al absorber una parte creciente del excedente económico e introducir inestabilidad al ciclo económico como consecuencia de la sobreexpansión del gasto público (Banco Mundial, 1997; Glyn *et al.*, 1990). Pero sobre todo, el estatismo burocrático representó la creación de un poder político *per se*, y por ende una forma de autoritarismo que sólo se explica a partir del gigantismo y autonomización del poder estatal que se produjo en la etapa tardía del fordismo.

Para subsistir, el estatismo burocrático tuvo que proyectarse como sistema ideológico expresando una visión del mundo que justificaba su papel en la reproducción social (Dabat, 1993: 61). En ese sentido podemos hablar de una ideología estatista-burocrática, que expresa los requerimientos de legitimidad social de esta forma terminal de organización pública. El sistema ideológico proyectado por el estatismo burocrático tuvo un soporte instrumental y una racionalidad específica, pero también varias formas de concreción política. La doctrina keynesiana, como saber simplificado y formalizado, fue el soporte instrumental del Estado fordista, pero también constituyó la principal cristalización de la ideología estatista-buro-

crática y como tal condicionó una visión del mundo que, como argumenta Dabat (*Ibid.*: 63), subsumió durante una época histórica clave la totalidad de los intentos de regulación y reforma del capitalismo. Esa visión del mundo tuvo varios vectores culturales, entre los que destaca la primacía de lo nacional sobre lo mundial, y de lo específico sobre lo sistémico; igualmente derivada de su identificación con el estructural-funcionalismo, la subordinación de la acción individual a la funcionalidad social y al equilibrio del sistema. Una segunda cristalización ideológica vino de la degeneración estatista-autoritaria del marxismo que proponía una visión del mundo concordante con el keynesianismo, en tanto se subordinaba la acción individual al interés colectivo, erradicando el conflicto social.² Una tercera cristalización la constituyó el nacionalismo corporativo del Tercer Mundo, en tanto síntesis del instrumentalismo keynesiano y del autoritarismo marxista adaptado a las condiciones de desarrollo extensivo con amplios márgenes de exclusión social que ha caracterizado a la mayoría de los países atrasados.³

² «... [L]a preeminencia del socialismo real y sus aparatos ideológicos tendió a convertir a sus diferentes variantes y combinaciones (estalinismo, maoísmo, etc.) en los marxismo reales del siglo XX en el Este, el Sur y, en menor medida, Occidente... En Occidente, donde subsistió en alguna forma la tradición marxista original, lo hizo bajo la forma de un fenómeno académico sustentado en el desplazamiento de la teoría desde la academia y la política hacia la filosofía... que se subordinaba al keynesianismo en economía política...» (Dabat, 1993: 63).

³ Como ideología, pero también como amalgama institucional, política y de gestión pública, el «...nacionalismo corporativo del Tercer Mundo tuvo que ver [...] con la desaparición del escudo económico, militar y diplomático del bloque comunista, que canceló la posibilidad del juego pendular del nacionalismo corporativo del Tercer Mundo para mantener cerradas o entrecerradas sus puertas al capital internacional. Pero la principal causa del mismo (especialmente en el caso de América Latina) fue el agotamiento interno del nacionalismo corporativo asociado a la sustitución de importaciones y su incapacidad para adoptar el desarrollo exportador asiático-oriental» (Dabat, 1993: 50).

Este sistema ideológico constituyó en su periodo de apogeo una fuerza unificadora y revitalizadora del régimen fordista, pero la relación con la base económica y socioinstitucional se hizo más compleja a medida que el fordismo agotaba su potencial para el crecimiento intensivo de la acumulación de capital. Si la desaceleración del crecimiento económico implicó el aumento del gasto y el déficit fiscal y en esa medida una mayor centralización burocrática y la aparición de fuertes presiones inflacionarias (véase cuadro 7), las ideologías del estatismo burocrático comenzaron a tambalearse y cesaron de actuar como conductos para el cambio social, confrontándose con movimientos emergentes dotados de progresividad social, como los ligados al desarrollo de la sociedad civil. A su vez, la creciente importancia de la iniciativa y la individualidad personales, el avance de la globalización y otros fenómenos novedosos no encuadraban con la ideología estatista o eran rechazados por ésta.

Los atributos socioinstitucionales de rigidez, centralismo excesivo y burocratismo se contrapusieron a la innovación tecnológica, hecho que permite comprender cuáles fueron y cómo estaban ubicados los agentes que aportaron las bases de nuevo paradigma, es decir, eran los renegados de la cultura fordista y actuaban en sus intersticios. Pero el estatismo burocrático tuvo otra derivación cultural, que fue la de extender los ámbitos de atribución del Estado por encima de la sociedad civil y del individuo, creando una cultura del dispendio, la corrupción y el autoritarismo que aceleró la debacle del fordismo y generó una reacción que fue abanderada por un movimiento liberal e individualista.⁴

⁴ En rigor, la oposición al estatismo burocrático abarcaba todo el espectro político, pero en la medida que la socialdemocracia estaba directamente involucrada en la defensa del Estado keynesiano, en cierto modo acalló las reacciones de izquierda; consecuentemente la batuta quedó en manos de ideólogos, activistas e intelectuales de derecha.

Cuadro 7
Crecimiento económico, inflación y gasto
público mundiales, 1965-2000
(tasas de crecimiento anual)

	Producto mundial	Precios en PD ¹	Consumidor PED ²	Gasto del gobierno ³
1965-1970	5.1	4.3	6.7	1960: 27.9
1970-1975	4.4	8.8	9.5	
1975-1980	3.8	9.7	12.5	1980: 43.1
1980-1985	2.5	8.8	12.2	
1985-1990	3.4	4.1	9.3	1990: 44.8
1990-1995	2.4	2.6	11.2	
1995-2000	3.6	2.3	7.7	1998: 45.1

¹ Países desarrollados.

² Países en desarrollo.

³ Como porcentaje del PIB.

Fuente: IMF (2003) y Tanzi y Schuknecht (2000).

La expansión no controlada del gasto público fue el principal conducto por medio del cual se expresó el sobredimensionamiento del Estado; como tal creó su propio caudal de conflictos centrados en la inflación crónica y en el sobreendeudamiento (véase cuadro 7). El mayor peligro fue que esta propensión al exceso fiscal quedó por encima de la capacidad de autocontrol del propio sector público, por lo que cualquier correctivo tuvo que venir de fuera del sistema.⁵

⁵ Gamble y Walton (1977: 114-115) explican: en el contexto de inflación acelerada los keynesianos más optimistas se limitaban a planear que no se necesitaba más que una política de ingresos y consecuentemente los toques de los incrementos de precios y salarios eran suficientes para que el Estado fijase la orientación de los agregados macroeconómicos. Los menos optimistas demandaban los controles directos, lo que en tiempos de paz significaría la destrucción efectiva de la economía de mercado. En una palabra, los keynesianos y con ellos la socialdemocracia habían perdido contacto con la realidad y la iniciativa política estaba desplazándose a la derecha.

Como señalan Tanzi y Schuknecht (2000: 18), la auto-complacencia y la incapacidad de autocrítica fue el resultado de convicciones fuertemente arraigadas que se expresaban en:

1. El pleno control de los instrumentos de gestión ejercido por los responsables de políticas que se combinaba con la lealtad de los empleados públicos subalternos para quienes el apego a la autoridad era vista como la mejor solución a los conflictos existentes.
2. La existencia de una certidumbre doctrinal derivada de artificios teóricos como la curva de Phillips, que inducía al automatismo de conducta sobre la forma como operaban las economías y en esa medida tendía a excluir la reflexión crítica.

REACCIÓN ANTIESTATISTA E INDIVIDUALISTA: EL NEOLIBERALISMO

La reacción en contra del estatismo burocrático se alimentó de la problemática creada por la crisis capitalista de los sesenta y por la percepción de que el Estado era el principal causante de la inestabilidad y el estancamiento económico. Esta reacción, que tomó fuerza desde fines de los sesenta, reafirmó la visión liberal de la historia conforme a la cual el colectivismo en cualquiera de sus variantes, incluida la economía pública, constituye una irracionalidad y una perversión de la naturaleza humana y en esa medida es socialmente inviable (para una caracterización de esta visión véase Dabat, 1993: 61). La crítica obviamente omitió cualquier referencia al fracaso del liberalismo en el periodo de entreguerras y a su papel en la gestación de la crisis del 29.

Pero el nuevo liberalismo, o neoliberalismo, no se limitó a reafirmar la visión antiolecolectivista ancestral, sino que integró nuevos elementos teóricos y doctrinarios cuya afinidad sería difícil de explicar fuera del clima específico de fines de los sesenta, pero sobre todo de los setenta. Sus dos pilares son el pensamiento neoclásico y la escuela austriaca. El primero, que no es estrictamente antiestatista, fue la vertiente intelectual

dominante utilizada para justificar teóricamente la inviabilidad de las políticas keynesianas. La escuela austriaca, por su parte, más afín a las ideas liberales clásicas, aportó la justificación política contra el colectivismo y la defensa de la libre elección individual, en el marco del «orden espontáneo» de Hayek (Chang, 1996). Bajo ese andamiaje se proyectaron principalmente dos concepciones orientadas a transformar el consenso de posguerra y al mismo tiempo instaurar una nueva racionalidad económica y política.

Por un lado, el monetarismo fue la teoría encargada de desarticular la doctrina keynesiana tomando como base una hipótesis sobre el comportamiento del sujeto económico, esto es, las expectativas racionales (Deane, 1989; Gamble y Walton, 1977). Partiendo de la psicología individual, Friedmann y sus seguidores rechazaron la gestión pública de la demanda y sentaron las bases teóricas de un modelo de libre mercado que se constituyó en el *leitmotiv* de un largo ciclo de reformas de los sistemas económicos en el mundo.

Por otro lado, el neoliberalismo cobijó una nueva concepción de la política centrada en el sujeto racional y maximizador formulada en los modelos de equilibrio general. La teoría de la elección pública (Buchanan, Tullock...), que llevó la batuta de la nueva doctrina en esta materia, transfirió los supuestos básicos de la microeconomía a los actores del proceso político. En equivalencia al funcionamiento del mercado, donde los individuos efectúan transacciones con el fin de maximizar su utilidad, esta subteoría ve a los actores políticos efectuando transacciones en las que se intercambian votos por políticas, siendo los funcionarios o personajes políticos los productores, en tanto que los ciudadanos son los consumidores. Ese intercambio relaciona las estructuras de oferta y demanda, cuyo equilibrio puede ser evaluado en términos de eficiencia estándar. Bajo ese enfoque se promueve un criterio de eficiencia que complementa, y se efectúa en, la esfera económica.

Al instaurar una nueva racionalidad económica y política, el monetarismo estaba centrando su ataque contra la alta burocracia de formación keynesiana. Los grupos duros del conservadurismo, bajo el liderazgo intelectual de críticos como Buchanan y Tullock, cuestionaban la acumulación de poder de aquel estamento que se reflejaba en una creciente capacidad para imponer tributaciones y gastar los recursos públicos. El expansionismo público era condenado por generar presiones inflacionarias que distorsionaban la asignación de recursos y depreciaban el capital dinero, pero también por conducir a la economía al estancamiento. A partir de ese eje el cuestionamiento se hizo más general al subrayar la destrucción de incentivos, la distorsión de los derechos de propiedad, la negación de la libertad económica y la carga sobre las futuras generaciones provocadas por el sobreendeudamiento público (Tanzi y Schuknecht, 2000).

Como lo explican Gamble y Walton (1977: 110-114), al carecer de alternativas viables, la socialdemocracia, que constituía el frente político de respaldo del Estado keynesiano, no pudo contener la ofensiva montada con el respaldo tácito o expreso de la masa de los afectados por el estatismo burocrático (perceptores de ingresos fijos, pequeños empresarios y amas de casa, en una palabra, el ciudadano común). Con el fin del consenso sobre economía mixta y la llegada de Reagan, que significó el paso a las reformas de libre mercado (privatización de activos, desregulación de la gestión pública y de los mercados financieros, flexibilización de las relaciones laborales), el poder político de la alta burocracia tradicional quedó fuertemente acotado y se desarticuló políticamente el Estado fordista keynesiano (King, 1997; Banco Mundial, 1997).

Sin embargo, la ofensiva contra el colectivismo quedó consumada únicamente cuando se derrumbó el socialismo burocrático, la contraparte, pero al mismo tiempo la antítesis del estatismo burocrático del capitalismo. Sin relación orgánica con la lucha por el control del Estado en el mundo occiden-

tal, la caída del socialismo tuvo repercusiones amplísimas en el sistema institucional posfordista que se estaba erigiendo. Para los neoliberales significó un regalo del cielo porque permitió la unificación del mercado mundial capitalista y en esa medida reforzó la disciplina concurrencial que se creía necesaria para reforzar el funcionamiento automático y supremo del mercado. La otra repercusión decisiva fue contribuir al fin del nacionalismo corporativo tercermundista, que constituía una irradiación del estatismo burocrático central (Dabat, 2002).

El fin del nacionalismo corporativo fue detonado por la desaparición del escudo militar facilitado por la extinta Unión Soviética, que daba margen a los gobiernos del Tercer Mundo de practicar una «política pendular» de negociación con las corporaciones multinacionales y los inversionistas extranjeros. Esta desprotección dejó a los gobiernos de los PED, que emergían sobreendeudados de la crisis de los setenta, a merced de las demandas impuestas por los organismos multilaterales, el FMI, sobre todo, que se transformó rápidamente en la representación orgánica del neoliberalismo internacional (Rivera, 2000).

Pese a la consumación doctrinal, ideológica y política del neoliberalismo después de la debacle del socialismo, éste no logró la hegemonía que había tenido el keynesianismo debido a la interrelación de varios factores. Por una parte, no logró estabilizar al capitalismo, más bien al contrario, las políticas neoliberales, como veremos más adelante, se tradujeron en mayor inestabilidad derivada de una expansión muy acelerada de la actividad económica con menores restricciones institucionales. Por otra parte, por su desconexión con el cambio tecnológico que estaba transformando las estructuras mundiales, no proponía políticas de adaptación a un nuevo tipo de sociedad. Pero sobre todo la corrupción de las políticas neoliberales en lo que fue el Tercer Mundo (principalmente en América Latina), indujo a amplísimos sectores sociales que habían

cobijado expectativas por el fin estatismo corporativismo a militar contra el neoliberalismo.⁶

¿Puede considerarse al neoliberalismo como el eje del sistema socioinstitucional del capitalismo informático global, como han sugerido algunos al hablar del fin de la historia o de un mundo sin fronteras? Esta pregunta puede reformularse así: al desarticular al Estado fordista keynesiano y debilitar al Estado de bienestar, ¿qué influencia tuvo el neoliberalismo en la propagación del nuevo paradigma tecnoeconómico?

La desarticulación política del Estado fordista keynesiano alentó la desburocratización, la descentralización e, indirectamente, la flexibilidad y la autonomía individual, favoreciendo un nuevo dinamismo social que estaba inhibido por el estatismo burocrático. Por otro lado, sin embargo, al posibilitar la máxima interiorización⁷ de las externalidades positivas y negativas que provoca el cambio tecnológico, éste sí aceleró su ritmo, pero obviamente en el marco de polarizaciones sociales crecientes.

⁶ Como explica Stiglitz, la burocracia populista y keynesiana de América Latina se vengó de los reformadores neoliberales al aliarse con empresarios y especuladores a fin de controlar los procesos de privatización y participar accionariamente de las nuevas empresas. Al proceder por esta vía cerraron la posibilidad de socializar la venta de acciones entre el gran público que se hubiera beneficiado de la reforma económica creando una base de apoyo popular a la misma. Al ligarse ilícitamente a las nuevas empresas, la burocracia favoreció los rescates financieros que arruinaron al fisco en la segunda mitad de los noventa y pusieron coto a políticas de apoyo a la educación pública y a la modernización de la infraestructura de comunicaciones y transportes.

⁷ Hirschman (1961: 62-69) propone un modelo explicativo que llama la doctrina de la interiorización para dar cuenta de la aceleración con la que se introducen las innovaciones tecnológicas, que se aplica al periodo actual. El secreto, por así decir, para determinar si un nuevo sistema de producción sustituye al antiguo es como se van a interiorizar las externalidades positivas y negativas del cambio tecnológico. Por definición, la introducción de un nuevo método o sistema de ...

La propagación del nuevo paradigma fue favorecida también por la liberación de los mercados financieros que capitalizaron rápidamente las oportunidades que brindaban las nuevas industrias sedientas de crédito. De lado adverso, además de la polarización, se produjo la desarticulación de la vida social al prevalecer la inestabilidad crónica derivada del cambio tecnológico acelerado y de la falta de garantías laborales, asistenciales, culturales y generacionales.

En tanto que la propagación del nuevo paradigma tecnológico no depende únicamente de las llamadas condiciones de apropiación, sino también de la ejecución de una serie de funciones de sustentación, enlace y coordinación colectivas, el debilitamiento del sector público debe haber generado otro tipo de repercusiones negativas especialmente agudas entre los agentes, sectores y regiones más distantes del epicentro del cambio tecnológico. De modo que después de que el neoliberalismo pasó de su etapa radical –de mediados de los setenta a mediados de los ochenta– a su etapa de moderación –de fines de los ochenta a los noventa–, tendió a agotar su potencialidad y ser objeto de crecientes críticas, entre las más articuladas las de Stiglitz. Este autor destaca los aumentos a la exposición al riesgo, producto de la liberalización de los mercados financieros que limitaron el crecimiento económico, así como la responsabilidad de los neoliberales en el aumento de la po-

... producción arroja ganadores (los propietarios de las nuevas industrias) y perdedores (los propietarios de las industrias convertidas en obsoletas). En una época dada, las normas, valores sociales y reglamentación serán favorables a un tipo específico de interiorización, por ejemplo, en la época del capitalismo de libre concurrencia, las instituciones favorecían que los trabajadores y artesanos interiorizaran las pérdidas y los empresarios e innovadores, las ganancias. Está a discusión si la intelectualidad neoliberal se propuso explícitamente recrear el sistema institucional del capitalismo de libre concurrencia, pero al desregular y eliminar salvaguardias sociales tendió a crear un efecto análogo de interiorización. Ello, obviamente, aceleró la propagación del nuevo paradigma.

breza y la desigualdad en los países en desarrollo, especialmente en los de América Latina (Stiglitz, 2003: 12 y 19).

En una palabra, como se señaló, el neoliberalismo no pudo lograr como doctrina la hegemonía que tuvieron en otras épocas filosofías sociales de las cuales derivaron pactos que dieron lugar a la estabilidad y la inclusión. La libertad de elección o de iniciativa personal, valor fundamental del neoliberalismo, no logró convertirse en un bien social equivalente al que tuvo la reducción de la jornada de trabajo, la educación pública o el contrato colectivo (Dabat, 2002: 49). En gran parte ello se debió a la contradicción entre los logros del neoliberalismo, ya que el cambio en el marco institucional que favoreció la desburocratización y la descentralización, promovió la polarización social al acelerar el cambio tecnológico.

OTRAS VÍAS DE DESCENTRALIZACIÓN Y DESBUROCRATIZACIÓN

La doctrina neoliberal no fue la única promotora de la descentralización y la liberalización de la energía e iniciativa individuales. Hubo diversos brotes, pero paradójicamente el que se convirtió en un éxito provino de un Estado con ideología comunista que emprendió un amplio proceso de transferencia de autoridad y poder del gobierno central a los niveles locales: prefecturas, villas y pueblos; se trató de la reforma introducida en la República Popular China, iniciada en 1978.⁸

El cambio en su primera etapa ocurrió sin privatización de empresas estatales, pero sí con la creación y expansión de empresas gubernamentales locales. Estas últimas empresas se desempeñaron mejor que las empresas privadas, lo que abrió un debate en el que la opinión dominante apuntaba a la superioridad de la libre empresa. Diversos especialistas (Chang y Wang, 1994; Li, 1996) argumentaron que la gradualidad fue

⁸ La reforma en el sistema de incentivos fue la principal decisión política tomada en el tercer pleno del XI Congreso del Partido Comunista Chino, en diciembre de 1978.

determinante, ya que en un contexto de derechos de propiedad mal consolidados y mercados de capitales imperfectos las empresas locales seguirían dependiendo de las relaciones formales e informales con el Estado, lo que obviamente daba ventaja a las empresas estatales locales contra las nuevas empresas locales privadas.

La descentralización proporcionó varias ventajas, una de ellas fue la información, cuya calidad mejoró porque los actores que la recolectaban eran los mismos que tomaban las decisiones de inversión y producción en las localidades.⁹ El mejor acceso a la información también favoreció la producción de bienes públicos por la misma razón de superioridad de lo local frente a lo remoto. La descentralización también proporcionó incentivos, ya que los beneficios tendieron a repartirse más equitativamente porque los actores locales vieron que el esfuerzo individual se relacionaba más directamente con los beneficios que obtenían de su actividad (Qian, 2000).

Otra fuente descentralizadora y generadora de autonomía fue también, paradójicamente, la globalización, aunque actuó más bien a nivel de localidad que de individuo. Las presiones globales, es decir, la amenaza concurrencial más directa, reforzaron el sentido de identidad y la cooperación local (Vázquez, 2002), lo que a su vez condujo en diversos países a demandar mayor autonomía política, fiscal y administrativa a nivel local.

En síntesis, la reacción social contra el burocratismo y la centralización tendió a conformar una base social amplia y a coincidir con la necesidad social de transformar las estructuras institucionales del capitalismo. En esa perspectiva el neoliberalismo tomó la delantera y le imprimió una dimensión excluyente a la reforma que, en países de débil institucionali-

⁹ Al mismo tiempo, la descentralización funcionó en China como un laboratorio para el federalismo, en el cual las políticas podían probarse localmente antes de ser implementadas a mayor escala (Qian, 2000: 379).

dad, fue aprovechada por viejos grupos de poder para corromper la privatización.

De manera adicional, en la medida que el debilitamiento del sector público llegó a proporciones alarmantes en algunos países, en parte como resultado de la crisis de la vieja modalidad de desarrollo y en parte como consecuencia de la reforma neoliberal, la capacidad social para coordinar las actividades de los agentes privados quedó peligrosamente mermada, con la consecuente pérdida de dinamismo y polarización social, como veremos a continuación.

LA DESCENTRALIZACIÓN COMO FUERZA GLOBAL Y SU EFECTO EN EL PODER ESTATAL

Ya vimos que la tecnología electrónico-informática conlleva poderosas fuerzas descentralizadoras que operan paralelamente con la formación de entrelazamientos multinodales o redes que se extienden mundialmente. Gracias a esas redes, que posibilitan la constitución de múltiples comunidades, las empresas, agentes, grupos y localidades se entrelazan y están en posibilidades de interactuar sin que aparentemente sea necesaria la intermediación o coordinación de poderes o agentes centrales.

De lo anterior se desprende que la descentralización tiene una base tecnológica que abre otra era en la forma en que se organizan las actividades humanas. Recordemos que con la tecnología rígida se hicieron económica y socialmente inviables las actividades productivas en pequeña escala, por lo que la centralización se convirtió en norma fundamental de la producción, la gestión económica y el ejercicio de la autoridad y el poder (Piore y Sabel, 1990). Empero, con el advenimiento de la tecnología flexible desapareció la necesidad económica de la centralización y una de las bases del poder tradicional del Estado se debilitó (Scott, 1998, cap. 2).

Pero hubo otras repercusiones: anteriormente, la centralización se había extendido al manejo de la información, cuyos flujos seguían los circuitos trazados por las burocracias

estatales en detrimento de conductos secundarios o accesorios que eran económica y comercialmente incosteables. La centralización, y por ende el monopolio de la información, reforzó el poder estatal y al mismo tiempo subordinó a los agentes más atomizados o desfavorablemente ubicados en relación con el centro o centros de poder. Esto cambió radicalmente a partir de los años ochenta debido a las nuevas condiciones materiales en el manejo de la información.

Hemos visto que la nueva tecnología no sólo flexibiliza la producción, sino que paralelamente abate de manera radical los costos de procesar, almacenar y transmitir la información. A medida que se profundiza la revolución en el manejo general de la información, ésta fluye libremente y llega a los confines más remotos, sin necesidad de que la concentración sea un requisito económico.

Además, los flujos de información forman entrelazamientos supranacionales sobre los cuales el Estado nacional ejerce un control marginal. Muchos de esos flujos son operaciones financieras que afectan los agregados macroeconómicos domésticos y hacen inoperantes en diversa medida las políticas monetarias, socavando igualmente el poder del Estado nacional, en tanto que la desterritorialización mina la unidad del Estado nación (Held *et al.*, 1999). Es decir, la constitución de las redes locales crea aglomeraciones que pueden traspasar las fronteras nacionales de forma tal que crecientemente el espacio económico deja de coincidir con el espacio nacional. Así, sale perdiendo el gobierno central, pero ganan en poder los gobiernos locales y estatales.

Debido a las limitaciones institucionales impuestas por la reforma neoliberal, el Estado no respondió a los nuevos retos provocados por la descentralización con su tradicional fuerza. Con todo, se registraron intentos esporádicos por imponer controles y medios de censura, principalmente a la difusión de información por medio de Internet. Sin embargo, la línea de respuesta más fundamental del Estado central ha

sido, por decirlo así, la *negociación* (véase Castells, 1999). Ante la aparición de nuevas fuerzas y agentes, el Estado nacional se ha resignado a ceder poder y soberanía para preservar el control territorial. Las instituciones de gobierno internacional, como el FMI y la Organización Mundial de Comercio, junto a la ley internacional han expandido su jurisdicción. El caso de la Unión Europea es un ejemplo de lo anterior en tanto que el poder soberano ha quedado dividido entre autoridades internacionales, pero también locales, además de las nacionales (Held *et al.*, 1999). También en otras muchas partes del mundo en las que se han presentado oportunidades de inserción internacional exitosa los gobiernos locales han ganado poder a expensas del gobierno central. Otra importante cuota de poder ha pasado a nuevas organizaciones sociales y económicas que gracias a la tecnología de la información y la comunicación operan por encima de las fronteras nacionales.

Al centrar la atención en el Estado nacional vemos como se desligan la soberanía, el territorio y el poder estatal. En otras palabras, estamos ante un nuevo régimen de soberanía, de acuerdo con el cual el control territorial tradicional ha perdido significación (ibid.: 9). Esto último se expresa en la emergencia de poderosas formas no territoriales de organización que ejercen poder, como las corporaciones multinacionales, los movimientos sociales transnacionales y las agencias regulatorias multilaterales. Como diría Rosenau, el Estado nación ha dejado de ser el único centro o la principal forma de gobierno o autoridad en el mundo.

El Estado ha intentado adaptarse mediante dos estrategias. En los países desarrollados sus actividades tienden a redefinirse por medio de una lógica llamada catalítica, es decir, se ha convertido en promotor, coordinador y facilitador de la acción colectiva. En los países en desarrollo siguen prevaleciendo formas modificadas de Estado desarrollista, comprometido con la promoción del desarrollo económico, aunque con múltiples carencias estratégicas, instrumentales y operativas.

Paralelamente, los Estados nacionales se han comprometido voluntariamente, aunque en algunos casos con escepticismo, con la constitución de formas regulatorias que representan el prototipo de gobiernos mundiales. En todos los casos mencionados podemos hablar de un nuevo activismo estatal. A continuación veremos como se ejerce ese nuevo activismo.

HACIA UN PARADIGMA DE GESTIÓN PÚBLICA

Y DEL APRENDIZAJE EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

El Estado como organizador eficiente de la acción colectiva

A raíz del reconocimiento del fracaso del proyecto de Estado mínimo¹⁰ se ha producido una virtual reinención de la función pública y de sus instituciones, que aunque posee una gran potencialidad, no ha cristalizado plenamente. Esa reinención ha girado en torno a dos determinantes: 1) las exigencias derivadas del pasaje a la economía del conocimiento y de los cambios organizativos y conductuales en los que se apoya; y 2) la larga lucha política que se verificó en los ochenta concluyó por definir al Estado más que como proveedor, como lo había sido en el pasado, como promotor eficiente de la acción colectiva (Banco Mundial, 1997: 3). Pero también en su calidad de promotor debe asumir la responsabilidad de crear bienes públicos, algunos de ellos innovadores.

¹⁰ El fracaso del minimalismo resultó de la percepción más o menos generalizada, hacia fines de los ochenta, de que la gestión de los agregados macroeconómicos era insuficiente para impulsar cambios estructurales en los países en desarrollo. Con la influencia de Balassa, y más tarde de Stiglitz, el Banco Mundial (1997) tomó la iniciativa para formular un nuevo paradigma estatal a cuyas políticas llamó de «orientación de mercado», distinguiendo las situaciones en las que el mercado puede resolver por sí sólo los problemas de asignación, de aquellas en que las fallas del mismo reclaman la intervención estatal. También incorporó la noción de requisitos institucionales para un eficaz funcionamiento del mercado, que había aparecido en la literatura sobre nuevo institucionalismo (véase Banco Mundial, 1996).

El rango completo de las funciones estatales ha sufrido diversas redefiniciones en función del advenimiento de la economía del conocimiento; por un lado, las fuertes tendencias a la desintegración vertical –las empresas tienen que recurrir crecientemente al mercado para intercambiar información, bienes y servicios innovadores y convencionales–. Pero al mismo tiempo, las relaciones mediante precios y contratos se revelan insuficientes para canalizar todos los elementos que se transmiten las empresas entre sí. Los procesos anteriores han ampliado el concepto de bien público y de externalidad, lo que en ausencia de un nuevo tipo de intervención pública orientada a reducir los costos de transacción conducirían a nuevas fallas del mercado (cuadro 8).

Para ubicar el nuevo tipo de externalidad y las exigencias a las que se enfrenta el Estado habría que referirse a la necesidad económica de la constitución de las redes y la heterogeneidad de sus participantes. Las empresas se han ido desintegrando verticalmente, pero la atracción ejercida por las rentas o sobreganancias económicas dicta que retengan sus actividades básicas (*core competencies*), recurriendo al *outsourcing* para obtener insumos y servicios.

Este proceso ha creado una relación de redes en las que se integran empresas especializadas, pero también agentes no empresariales: centros de investigación, universidades, agencias gubernamentales y asociaciones de consumidores. A su vez, la red se convierte en red de conocimiento cuando el principal insumo que se intercambia es el conocimiento o cuando éste genera un flujo de innovaciones.

Una primera conceptualización de esta red de conocimiento lleva al concepto de sistema nacional de innovación y otra al sistema regional o local de innovación. En ambos casos los problemas de cooperación y coordinación pueden resolverse hasta cierto punto gracias a la intervención de grandes empresas que incorporan esas exigencias a su estructura jerárquica (Polt, 2001: 307) o promueven una organización

Cuadro 8
Las funciones del Estado ante las fallas del mercado

FUNCIONES MÍNIMAS

Provisión de bienes públicos
Defensa
Ley y orden
Derechos de propiedad
Gestión macroeconómica
Salud pública

FUNCIONES INTERMEDIAS

<i>Respuesta</i>	<i>Regulación</i>	<i>Seguridad</i>
<i>a externalidades</i>	<i>de monopolios</i>	<i>social</i>
Educación básica	Regulación de EE	Pensiones
Protección del ambiente	Política antitrust	Apoyo a pobres
Requerimientos		Seguro de desempleo
de información		Seguro social

FUNCIONES ACTIVISTAS

Coordinación de la actividad privada
Aceleración de mercados
Iniciativa para *clusters*

Fuente: Banco Mundial (1997).

semijerárquica entre sus socios de menor tamaño (Humphrey y Schmitz, 2000).

En los casos en los que intervienen exclusivamente pequeñas o medianas empresas el establecimiento y funcionamiento de la red puede representar problemas considerables. Es el caso cuando, por ejemplo, se requiere encontrar a los socios adecuados, crear las reglas de comportamiento para la cooperación y construir los canales para usar colectivamente recursos productivos (Polt, *op. cit.*).

Pero una vez que la red empieza a operar, los beneficios tienden a extenderse más allá de sus promotores y participantes, es decir, se produce una externalidad por interconexiones de red que permite difundir con relativa amplitud información y conocimientos. En otras palabras, los beneficios sociales

pueden ser mayores que los beneficios privados que obtendrían algunos de los participantes y éstos confrontarían un déficit de costos que les hará resistir la operación en red (ibid.). Por lo anterior, el papel que puede jugar el Estado cambiaría a lo largo de las etapas que se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9
Etapas de la constitución de la red¹

- a) PERCEPCIÓN DE LAS POSIBILIDADES DE RELACIÓN EN RED. A partir de su visión de conjunto, los agentes estatales pueden percibir mejor esta posibilidad en comparación con los agentes privados que serían los protagonistas y beneficiarios de la integración de sus actividades y por tanto propensos a la miopía.
- b) BÚSQUEDA DE PARTICIPANTES. El Estado puede hacer una importante contribución, pero al no disponer de toda la información sobre los atributos y posibilidades de participantes potenciales, debe aceptar la colaboración con agentes privados.
- c) CREANDO LA BASE DE CONFIANZA Y DE CONOCIMIENTO COMPARTIDO. La autoridad estatal puede servir de garante para que se construya esta base colectiva y de esa manera acelerar la constitución de la red.
- d) ORGANIZACIÓN DE LA RED. La función estatal implica coordinación de los participantes potenciales y de socializar los costos de transacción para asegurar la mayor participación en las red, en vista de las fuertes externalidades potenciales.
- e) ASEGURANDO LOS RECURSOS COMPLEMENTARIOS. Una vez organizada la red existen menores o nulos requerimientos de intervención estatal, ya que la red tiende a autosustentarse.
- f) COOPERACIÓN ACTIVA. El Estado puede mantener una supervisión a cierta distancia para apoyar la red en caso de situaciones extraordinarias que pongan en peligro su competitividad.

¹ Modificado del esquema ofrecido por Polt y Schibany (2001: 308).

Como se advierte, la intervención eficiente del Estado tiende a aumentar en importancia hasta las etapas intermedias de la constitución de la red, para decrecer posteriormente. La regla de intervención eficiente dicta que identifique la especificidad de cada etapa y efectúe los ajustes de política requeridos por cada una de ellas; pero sobre todo, el Estado debe retirarse una vez que las bases de la red estén constituidas y los beneficios sean obvios para los participantes, cuyo papel

es consolidar su organización para compartir equitativamente tanto los costos como los beneficios.

Aunque existen problemas específicos de intervención estatal en las redes constituidas en torno a los sistemas nacionales de innovación, la mayor parte de ellos se concentra en las redes regionales o locales donde el dinamismo tecnológico es mayor. Pasaremos a discutir brevemente esos problemas en relación a los *clusters* de países en desarrollo para trazar las líneas fundamentales de intervención pública actual.

EL ACTIVISMO ESTATAL EN LAS REDES

LOCALES DE EMPRESAS DE PAÍSES EN DESARROLLO

En los países en desarrollo, además de las fuentes potenciales de externalidades, los mercados son insuficientes, por lo que existen mayores dificultades para constituir aglomeraciones de empresas con capacidad innovadora (Banco Mundial, 1997). La primera dificultad concierne, por tanto, a la visualización de las oportunidades de crear redes y aglomeraciones exitosas. Aunque puede existir la oportunidad de reorganizar un *cluster* especializado en satisfacer la demanda interna o lanzar una iniciativa enteramente nueva, generalmente la integración a cadenas mundiales de producción abre oportunidades extraordinarias para que los productores locales se integren en redes innovadoras.

Pero cualquiera que sea la vía de despegue, se requiere un gran esfuerzo institucional para superar la etapa de crecimiento espontáneo. En consecuencia, la etapa de crecimiento institucional representa la fase en la cual se construyen las instancias de coordinación y gestión del *cluster*. Las instituciones más eficaces son las que resultan de la coparticipación de agentes públicos y privados en cuyas manos queda la construcción de las instancias de cooperación. El problema crucial es por tanto definir en qué dirección se deben orientar las actividades de gestión y coordinación para que el *cluster* adquiera carácter innovador y eleve su competitividad internacional.

Esta pregunta conduce a la noción de *upgrading* o progreso industrial propuesta por Gereffi y, en combinación con ella, a la distinción entre sistema de producción y sistema de conocimiento de Bell y Albu. A su vez, dentro de este nuevo marco, reubicaremos el concepto de red a partir de la colaboración entre el sector público y el privado.

La tipología de progreso industrial en el *cluster* propuesta por Gereffi incluye tres modalidades interrelacionadas:

1. Progreso en la esfera de la producción: implica mejoras en los métodos de producción y en la calidad de los productos.
2. Progreso por ascenso organizativo: se da cuando se pasa de abastecedor de segmentos bajos del mercado a abastecedor de segmentos altos.
3. Progreso funcional: se refiere al pasaje a un nuevo segmento en la cadena de valor, es decir, de las actividades de ensamble de insumos importados a la ejecución de la manufactura y de ella al diseño de productos.

Pero la transformación del *cluster* puede entenderse también como el pasaje del sistema de producción al sistema de conocimiento. De acuerdo con Bell y Albu (1999), el primero engloba los aspectos materiales de la producción (insumos, materias primas, maquinaria, equipo, fuerza laboral) y su aplicación a un nivel dado de especificación para obtener bienes dentro de un rango de eficiencia y calidad. El sistema de conocimiento, por su parte, se refiere a los flujos intangibles que determinan las posibilidades de innovar la organización y el proceso productivo. A su vez, es preciso distinguir entre el uso del conocimiento (mantenimiento o expansión de la capacidad usando métodos dados de producción) y el cambio en el conocimiento (introducción y gestión de elementos innovadores).

Los cambios en el conocimiento requieren recursos específicos, tales como personal con mayor educación, preparación y capacitación, acuerdos organizativos y equipos más avanza-

dos (*Ibíd.*). Teniendo en cuenta los efectos inhibidores en la inversión provocados por las externalidades, los *clusters* pueden progresar hacia la gestión del conocimiento por dos rutas posibles. La primera concierne a transformaciones dentro del *cluster*; la segunda implica la integración a cadenas de valor a través de la llegada de una o varias empresas extranjeras que pasan a desempeñar una función de reintegración del *cluster*.

La vía interna implica acción conjunta con un impulso estatal muy intenso en las primeras etapas. La acción conjunta lleva a una integración en red que posibilite acuerdos organizativos a fin de obtener insumos de conocimiento; la fuente de esos insumos de conocimiento son los laboratorios, las universidades y los centros de ID. En este caso, la tarea central consiste en lograr la interrelación entre las fuentes de insumos de conocimiento y la industria, primordialmente la relación industria-universidad (I-U) o industria y centros de ID.

La literatura sobre vinculación industria-universidad se centra en los países industrializados en los cuales existe un desarrollo institucional de los sistemas de innovación que favorece esos lazos. Sin embargo, si se amplía el concepto de innovación para dar cabida a la adaptación, postadaptación y cambios incrementales (Bell y Pavitt, 1992) se amplía considerablemente el panorama para la vinculación industria-universidad en países de reciente industrialización, en particular las economías dinámicas de Asia. En esos países se cumplen ciertas condiciones que constituyen la plataforma para la referida vinculación:

1. Universalización de la educación en todos sus niveles.
2. Orientación de la enseñanza superior hacia la investigación y la aplicación, dando preferencia a las nuevas disciplinas y conocimientos de frontera.
3. Elevación exponencial de los cuadros de especialistas necesarios para el *upgrading* del conjunto de la industria (técnicos, ingenieros, científicos, administradores, planificadores).

4. Creación de una infraestructura moderna de comunicaciones que posibilita la interacción de los agentes arriba mencionados. En ellos la contribución del sector público como promotor e inversor es decisiva.

La vinculación I-U puede partir de niveles relativamente acotados y modestos, como el reclutamiento de especialistas para proyectos específicos en la industria, y extenderse después a la obtención de apoyo técnico directo y de conocimiento sobre investigación básica y tecnologías emergentes (Polt, 2001). A su vez, desde la perspectiva de las universidades, puede ser útil la obtención de fondos de investigación y oportunidad de aprender sobre nuevas prácticas industriales (cuadro 10).

Establecidas las bases de la cooperación, es necesario convertirla en un flujo continuo que se configure como red e integre a un mayor número de participantes empresariales. Aquí se aplica la secuencia establecida en el cuadro 9, donde el Estado aparece como promotor dinámico, partiendo de una visión de conjunto y percibiendo la necesidad de adaptar su papel a la evolución de la red para finalmente dejarla bajo la responsabilidad de los participantes privados.

En la segunda modalidad, la aparición de una gran firma extranjera modifica la conformación de las redes de interacción y cooperación en los *clusters* (Bell y Albu, 1999). En primer lugar, porque actúa como vehículo de integración con las cadenas mundiales de valor y en esa medida modifica su organización para pasar a imprimirle unas modalidades semijerárquicas como la subcontratación (Humphrey y Schmitz, 2000). En segundo lugar, en la medida que la gran empresa requiere influir en la definición del producto traspassa conocimiento a las firmas locales. Como hemos visto, ese traspasso de conocimiento está limitado a las funciones que la firma extranjera requiere delegar para maximizar su apropiación de rentas económicas. Es en este punto donde el desarrollo del *cluster* puede quedar estancado a menos que desarrolle una

Cuadro 10
Líneas principales de cooperación industria-universidad

MOTIVOS PARA QUE LAS EMPRESAS COOPEREN CON LAS UNIVERSIDADES

- Obtener conocimiento básico sobre tecnologías emergentes
- Obtener apoyo técnico directo
- Reducir riesgos y costos
- Acceso a instalaciones costosas de las universidades
- Reclutamiento de estudiantes para cubrir empleos

MOTIVOS PARA QUE LAS UNIVERSIDADES COOPEREN CON LAS EMPRESAS

- Financiamiento para investigadores
- Oportunidades para conocer nuevas prácticas industriales
- Uso de instalaciones de empresas privadas
- Darle a estudiantes oportunidades de empleo

Fuente: Wu (2001).

nueva forma de organización colectiva, cooperación y coordinación que posibilite el *upgrading* funcional.

La reorganización de las redes internas para asegurar el *upgrading* funcional depende de la creación y ampliación de los sistemas de conocimiento. En estas tareas, además de las externalidades, se presentan mayores riesgos de inversión en tanto la transformación del *cluster* implica entrar en competencia con los que fueron anteriormente socios o compradores extranjeros. Es obvio que esos objetivos son inalcanzables sin una sustancial participación del sector público, sobre todo al considerar que el eje para la reorganización del *cluster* implica el énfasis en elementos que han sido tradicionalmente débiles o inexistentes en la organización de los *clusters* en países en desarrollo. El vehículo para la construcción de esos elementos es el aprendizaje colectivo (Capello, 1999).

Existen diversas experiencias en países en desarrollo y de reciente industrialización orientadas a impulsar el aprendizaje colectivo para lograr el *upgrading* funcional del *cluster*. En una de esas experiencias, el *cluster* de la mezclilla, en Torreón, México, el aprendizaje colectivo tuvo un avance limita-

do debido a la debilidad de las estructuras de gestión y coordinación que integraron a actores públicos y privados.

En otra experiencia, en el Valle de, Sinos, Brasil, el aprendizaje colectivo experimentó un progreso mayor debido a que las estructuras colectivas de gestión y coordinación lograron consolidarse parcialmente.

Pasaremos a continuación a examinar brevemente el papel jugado por los factores de coordinación y gestión en ambas experiencias. Las conclusiones servirán para enmarcar el análisis y la discusión de mayor profundidad efectuada en el capítulo 6 sobre el sistema de conocimiento constituido en el *cluster* electrónico de Guadalajara, México.

En la ciudad de Torreón, México, se asienta uno de los *clusters* donde se capitalizaron más ampliamente las oportunidades abiertas por el TLCAN.¹¹ Gracias a la contribución del *cluster* de Torreón, especializado en ropa de mezclilla o *demin*, México pasó de ser el séptimo exportador de ropa, alrededor de 1991, al primero, diez años después. Esta aglomeración no encaja dentro del modelo de maquila tradicional, consistente en operaciones bajo la norma 807 de la ley comercial de Estados Unidos. La adopción de una nueva modalidad de vinculación con el mercado exterior la propició el arribo de compradores extranjeros, diferentes a los grandes manufactureros que requerían ensamble simple de partes. En cambio, las compañías de marca como Liz Clairborne, The Limited, Tommy Hilfiger, The Gap, etcétera, fomentaron lo que se denomina paquete completo o manufactura y diseño propio; en esta modalidad, el comprador extranjero brinda al proveedor local especificaciones detalladas. Este último es el responsable de la adquisición de los *inputs* y se encarga de la ejecución y coordinación de la mayoría de las fases del proceso productivo, excepto las de mayor valor agregado, como el diseño.

¹¹ Lo que sigue es una síntesis del artículo de Bair-Gereffi (2003).

En la segunda mitad de los noventa, Torreón experimentó la transición al paquete completo. Hacia el final de la década, un número mayor de operaciones del proceso pasó a las empresas locales, que dejaron de ser ensambladoras simples para encargarse del acondicionamiento y etiquetado de las telas, corte, ensamble, lavado-terminado y distribución. Sin embargo, los tres eslabones vitales para la creación de rentas tecnológicas: diseño, desarrollo de producto y mercadeo y menudeo han permanecido en Estados Unidos.

La revisión efectuada por Bair y Gereffi permite apreciar que el *cluster* no ha superado la etapa de crecimiento espontáneo y carece de estructuras de cooperación y coordinación. Cuando los compradores extranjeros presionan a los proveedores de primera línea para que reduzcan costos, éstos pasan la presión a las siguientes líneas de subcontratistas, que ven acortado su margen de maniobra para ascender en la cadena de valor. A su vez, los proveedores de primera línea enfrentan las barreras a la entrada impuestas por los compradores extranjeros. El predominio del crecimiento espontáneo se corrobora por la casi total ausencia de relaciones de confianza y por ello de intercambio de información. Las instituciones de apoyo –asociaciones empresariales o comerciales, educativas y de capacitación– no han jugado un rol significativo en Torreón. Menos aún existe el suficiente interés del sector público para contribuir a desarrollar las relaciones en red que se requieren para consolidar un crecimiento basado en la generalización del *upgrading* funcional y en el desarrollo de sistemas de conocimiento.

La crisis provocada por el estallido de la burbuja tecnológica, que coincidió con el ingreso de China a la Organización Mundial de Comercio, afectó fuertemente a la economía mexicana, a sus exportaciones y a los *clusters* ligados la economía de Estados Unidos. Esta crisis puede representar la decadencia del *cluster* de Torreón o, al contrario, el comienzo de su etapa de desarrollo institucional. La comparación con el

cluster del calzado en el Valle de Sinos, Brasil, parece corroborar ese pronóstico.

Desde la etapa de sustitución de importaciones, en el Valle de Sinos¹² se desarrolló una importante aglomeración de pequeñas empresas dedicadas a la producción de calzado para el mercado interno. En los setenta hicieron su advenimiento los compradores extranjeros y comenzó la exportación de calzado de baja calidad al mercado de Estados Unidos, donde lograron posicionarse favorablemente. La apertura del mercado de exportación determinó la diferenciación de las empresas del *cluster*, ya que algunas de ellas empezaron a crecer y a ocupar una posición dominante. No obstante la diferenciación de las empresas, el crecimiento del *cluster* tuvo, hasta los setenta, un carácter enteramente espontáneo, con bajo desarrollo de las relaciones de confianza, cooperación y coordinación.

A comienzos de los ochenta el *cluster* de Sinos se enfrentó a un severo choque externo representado por la irrupción de China en el mercado de Estados Unidos, que desplazó a los exportadores brasileños. Las empresas del *cluster* respondieron organizando redes de cooperación, con participación pública y privada, lo que posibilitó un *upgrading* por ascenso organizativo y funcional; en una palabra, lo que Schmitz llama formas de eficiencia colectiva. Los exportadores pasaron al calzado de calidad media con lo que eludieron enfrentar a los exportadores chinos. El siguiente paso consistía en consolidar el *upgrading* funcional creando capacidades de diseño y desarrollo de producto, así como canales más eficientes de distribución mundial. Sin embargo, este paso para consolidar un sistema de conocimiento puso en tensión las estructuras de cooperación y coordinación creadas en el *cluster*. Las grandes empresas que tenían ligas más estrechas con compradores extranjeros se negaron a apoyar el desarrollo de capacidades de diseño y canales exclusivos de comercialización por

¹² Lo que sigue procede de Schmitz (1999).

temor a entrar en confrontación con los poderosos compradores extranjeros. Este conflicto detuvo el desarrollo institucional del *cluster* de Sinos, poniendo de paso en evidencia los determinantes sociopolíticos del aprendizaje colectivo.

En síntesis, la constitución de redes en las aglomeraciones industriales difícilmente puede consolidarse si no existe cooperación y coordinación entre los agentes participantes. Las externalidades pueden ser tan fuertes que sólo la actuación del sector público puede garantizar la función de enlace. Sin embargo, la intervención pública debe ser temporal para no inhibir la participación privada y evitar las conductas oportunistas que derivan de la suplantación del activismo colectivo. Resta analizar de manera más directa cuáles son las dificultades prácticas a las que se enfrenta la nueva intervención pública en la constitución de redes de conocimiento en los *cluster* abiertos. Abordaremos esta cuestión en el capítulo 6.

5. Organización espacial y territorial de la economía del conocimiento: el papel de las redes

ESPACIO Y TERRITORIO

La especificidad de la localización en la economía global

La integración mundial de la producción va acompañada, para sorpresa de muchos estudiosos del tema, de una mayor relevancia de la localización, la geografía y el territorio. La sorpresa se debe a que la comprensión del espacio-tiempo y sus efectos concomitantes de simultaneidad y transmisión instantánea de efectos a distancia sugerían la desaparición de los condicionantes geográficos de las actividades económicas, en el sentido de que gracias al desarrollo de los medios de comunicación y transporte cualquier locación sería igual a otra, es decir, el espacio geográfico perdería su relevancia específica.

En realidad, a medida que se integra globalmente la producción y se intensifica la movilidad internacional de factores productivos aumenta la importancia de la localización, la geografía y el territorio a través de la constitución de *clusters* o aglomeraciones espaciales de las actividades productivas. Pero no sólo ha aumentado el número de *clusters* en el mundo, sino que, por regla general, en las actividades que implican mayor grado de innovación, las aglomeraciones de los agentes productivos parecen decisivas para mantener el dinamismo tecnológico (Porter, 2001; Breschi y Malerba, 2001).

Antes de abordar el tema con mayor profundidad es preciso partir de una definición tentativa de la trilogía locación-

geografía-territorio, es decir, la unidad del presente análisis. Luego de definir la unidad de análisis es necesario abordar la relación entre lo geográfico y lo global.

Al hablar de aglomeraciones es preciso subrayar que no se trata del mismo fenómeno que se presentó en el fordismo, sino más bien de un producto del agotamiento de la producción de masas; en otras palabras, estamos ante un nuevo fenómeno histórico-geográfico, así como tecnológico e institucional. Tenemos que, como respuesta a la aceleración del cambio tecnológico y a la incertidumbre derivada de aquél, asociadas a su vez a la difusión de la revolución tecnológica, se generan fuertes y persistentes tendencias a la desintegración vertical de la producción (véase Harrison, 1994).

La lógica geográfico-espacial del fordismo implicaba aglomeraciones masivas de empresas y trabajadores apoyadas en economías de escala internas, que constituyen grandes polos urbano-nacionales de crecimiento. Dichos polos presentaban dos atributos centrales:

1. Funcionaban como núcleos de un sistema interno de centro-periferia que subordinaba el funcionamiento de las precarias economías locales.
2. Las principales industrias de ensamble (automotriz, maquinaria, productos electrodomésticos) centralizaban múltiples encadenamientos hacia atrás que ligaban con centros subalternos integrados a la división del trabajo como proveedores de insumos (Scott, 1998: 20 y 66-67).

Las poderosas fuerzas descentralizadoras emanadas del paradigma de la producción flexible hicieron obsoleto el sistema de producción de masas, favoreciendo la dispersión geográfica de tres tipos de industrias: de alta tecnología, orientadas a consumos con alta diferenciación de producto y de servicios comerciales y personales (*Ibid.*: 21). El desarrollo local tipo *cluster* y distritos industriales tomó fuerza en la medida que los grandes agentes empresariales relocalizaron la pro-

ducción al seguir las pautas abiertas por la flexibilización. Para las localidades en crisis por la decadencia del fordismo, la capacidad para insertarse en el nuevo dinamismo geográfico-espacial pasó a depender crecientemente de las iniciativas y el activismo local.¹

Esta descentralización o desintegración industrial parece ser más fuerte en el sector de alta tecnología, es decir, el sector de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), pero en el marco de sustanciales cambios organizativos.

Hasta los sesenta, en las industrias que después constituirán el pivote del patrón electrónico-informático, los agentes empresariales dominantes eran las corporaciones integradas verticalmente, como ATT e IBM, sobre todo esta última, que controlaban todos los aspectos del *hardware* y del *software*.

En los setenta creció la importancia de las empresas independientes que empiezan a constituirse en el sector innovador por excelencia, para adquirir una posición más sólida en la división empresarial del trabajo surgida de los ochenta en adelante. Así, en cada uno de los subsectores de la TIC, trátase de *software* de aplicación, sistemas operativos, computadoras o microprocesadores, hay una creciente especialización y una división más profunda del trabajo. Por ejemplo, en semiconductores, los productores independientes se especializan en el diseño de *chips*, fabricación, empaqueo y prueba de producto (Langlois y Steinmueller, 1999; Bresnahan y Malerba, 1999; Mowery, 1999).

En tanto que la desintegración vertical eleva los costos de transacción en las relaciones usuario-proveedor, la aglomeración, o sea la proximidad geográfica, aparece como la forma fundamental de contrarrestar esa espiral de costos. Una vez constituida la aglomeración, ésta tiende a convertirse en un

¹ O sea, de la capacidad para impulsar el desarrollo endógeno, definido como aquel que depende de la participación activa de la comunidad local (Vázquez Barquero, 1999: 29).

sistema interdependiente o red en la que se crean y se asimilan diversas formas de economías externas. En la época actual el conocimiento es, probablemente, el activo con mayor potencial de desbordamiento o *spillovers* que requiere proximidad para ser internalizado, lo que refuerza la necesidad de la aglomeración (Storper, 1997).

Los vectores representados por los costos de transacción y las externalidades permiten, por consiguiente, definir las fuerzas de la aglomeración dentro de la siguiente tipología:²

1. Bajos costos de transacción y bajas externalidades: la analogía de la alfombra mágica en la que predominará una entropía espacial.
2. Costos de transacción heterogéneos y externalidades bajas: situaciones híbridas.
3. Altos costos de transacción y bajas externalidades: los productores buscarán locaciones que reduzcan los costos de transporte de insumos y productos y de allí acceso óptimo al mercado.
4. Bajos costos de transacción y altas externalidades: *cluster* de productores en pequeño. Ejemplo: la industria filmica de Hollywood dividida en *subclusters* especializados que interactúan y se complementan.
5. Costos de transacción heterogéneos y altas externalidades: el caso más crucial. Provoca aglomeraciones muy integradas debido a los altos costos de transacción, pero también debido a la enormidad de las externalidades. Pero ya que al mismo tiempo hay transacciones de bajo costo, pueden abastecerse mundialmente lo que estimula un fuerte desarrollo local. Se trata de la emergencia de *superclusters*. Aquí la lógica locacional constriñe la globalización de la producción, aunque la globalización de mercados procede con rapidez.

² Tomado de Scott (1999).

6. Altos costos de transacción y altas externalidades: el patrón locacional significa pequeños *clusters* desconectados y por ello con limitaciones de crecimiento.

La importancia del conocimiento como activo de producción apunta a una estrecha interrelación entre las estructuras de producción locales y la estructura global. En el fordismo el *cluster* tendía a ser autosuficiente y a obtener del entorno próximo los elementos fundamentales de su reproducción, pero en la economía del conocimiento resultan cruciales los vínculos del *cluster* con las cadenas mundiales de producción, aunque al mismo tiempo la proximidad geográfica juegue un papel central en la creación de códigos y lenguajes que definen los mecanismos de producción y apropiación del conocimiento (Scott, 1999).

Pese a la importancia de esta ubicación histórica, persisten numerosos interrogantes sobre la constitución de las economías geoespaciales y se han abierto diferentes líneas de investigación y debate, como veremos en el siguiente apartado. No obstante, como se desprende de la definición anterior, tienden a perfilarse ciertas apreciaciones que conllevan consenso teórico, como la de que el actual proceso de aglomeración está emparentado con la integración global de la producción, aunque la relación de causalidad no sea lineal. Tiende a admitirse también que el conocimiento, como activo central o estratégico de producción, juega un papel nodal en la aglomeración espacial de las actividades productivas; esta visión requiere profundizar en la producción y transmisión del conocimiento, sobre todo en el papel que desempeña la complejidad y el carácter tácito del conocimiento en su etapas iniciales y, al mismo tiempo, la importancia de la proximidad. La idea que tiende a imponerse, dadas las características que determinan la producción y difusión del conocimiento, sostiene que la proximidad se convierte en el aspecto más decisivo de las actividades innovadoras.

Un tercer punto de consenso es el referente al papel que juegan las instituciones. Como señala Storper (1997), aunque las aglomeraciones pueden explicarse como forma de realizar economías externas potenciales, no hay garantía de que los mercados por sí solos o los contratos puedan coordinar las redes de transacciones en una aglomeración industrial. Dichas transacciones tenderán a fallar en ciertos puntos si están ausentes las instituciones apropiadas. En ciertas circunstancias, sobre todo cuando existen requerimientos elevados de aprendizaje, se requiere un marco institucional para asegurar la coordinación y la cooperación entre los agentes productivos que participen en la aglomeración.

Consecuentemente, el tipo fundamental de aglomeración presenta dos características centrales: 1) el dinamismo tecnológico que implica una producción continua de conocimiento y 2) el soporte institucional que indica la existencia de reglas, procedimientos y convenciones que permiten la interacción dinámica de los agentes innovadores, la socialización del conocimiento y el aprendizaje.

En tanto la integración mundial de la producción genera fuerzas de localización que por principio presentan ambos atributos, los *clusters* preinformáticos o fordistas, tanto de países desarrollados como en desarrollo, pueden fracasar en la transición hacia estructuras en las que el factor tecnológico retroalimente al institucional. Adicionalmente, los *clusters* dinámicos pueden perder sus atributos, degradarse y desaparecer. La falta de dinamismo tecnológico tiende a ligar al *cluster* a la demanda interna, sea local o nacional, lo que proporciona un margen de subsistencia que posterga la extinción.³

³ Scott (1999) insiste en que en el estudio de la aglomeración de las actividades económicas debe distinguirse entre operaciones básicas (exportables) y operaciones no básicas, que se ligan al mercado interno o local.

LOCALIZACIÓN, REGIONALIZACIÓN Y GLOBALIZACIÓN

La globalización, como nueva forma de organización de las actividades humanas, tiene una configuración geográfica que refuerza en lugar de debilitar la importancia de la localidad y el territorio. Pero parece no existir una relación directa entre lo local y lo global, sino una relación mediada por una estructura intermedia que Scott denomina regiones urbano-globales.

De acuerdo con Scott (1999), las regiones urbano-globales han sido parte de la geografía del capitalismo desde el siglo XIX, pero su constitución básica deriva del pasaje del fordismo a la producción flexible. Recordemos que la industrialización fordista se basó primordialmente en polos expansivos caracterizados por fuertes economías de escala. A diferencia de la configuración nacional centro-periferia típica del fordismo, los nuevos espacios locacionales postfordistas implican una recomposición de la geografía industrial, donde al desaparecer el imperativo de las economías de escala, las aglomeraciones rompen las anteriores dicotomías espaciales y se dispersan longitudinalmente en el territorio, tanto por el desarrollo de nuevas capacidades competitivas, como por la relocalización por adopción de las técnicas flexibles, en viejas concentraciones territoriales.

Según el mismo autor, el polo que integra y da coherencia a los procesos locales de crecimiento y desarrollo son las grandes metrópolis. A partir de ellas se integra el espacio geográfico global para dar lugar a una diversidad de regiones urbanas, cuya interrelación constituye un mosaico de economías urbano-regionales, o sea, un mapa global constituido por la sucesión de estas estructuras territoriales. El nuevo espacio regional comprende, por consiguiente, estos elementos:

1. Los motores regionales, o sea, núcleos motores radicados en los grandes centros urbanos.
2. Las áreas circundantes en torno a los motores urbanos, que extienden la prosperidad y el dinamismo a espacios más amplios.

3. Centros emergentes que están por adquirir condición de motores urbanos.
4. Las fronteras del capitalismo que tienen aún una débil conexión con los centros motores globales y representan áreas de reserva de diferente potencialidad.

La interrelación entre «1» y «2» forma regiones megametropolitanas, como Los Ángeles-San Diego-Tijuana o Tokio-Nagoya-Osaka (op. cit. p. 68). Las principales ciudades latinoamericanas, como México, Buenos Aires y Sao Paulo, se ubican en «3». Los centros urbanos de las economías dinámicas de Asia se encuentran en una posición intermedia, pero se aproximan a los motores urbanos.

Varios autores, entre ellos Vázquez Barquero, insisten en la importancia de las ciudades medias,⁴ la base de los sistemas productivos locales. Aunque Scott no las integra en su análisis puede ubicárseles en «2». Los encadenamientos productivos globales constituyen los sistemas que interconectan los diferentes motores regionales entre sí y con las áreas subalternas que ofrecen potencialidad.

De lo anterior se desprende que la primera fuerza unificadora, derivada de la dinámica fordista, es la proveniente del polo metropolitano que ejerce ese papel por constituir la aglomeración demográfica por excelencia y por ello el mercado de mayores dimensiones a nivel nacional; esos atributos los convierten en densos nódulos de actividades especializadas, mercados laborales interrelacionados y generadores de economías de aglomeración y rendimientos crecientes.

Debido a las fuerzas de atracción que ejercen los motores regionales, las localidades situadas en «3» y en «4» tienen la posibilidad de desarrollar capacidades competitivas propias que pueden guardar una conexión débil con sus polos metro-

⁴ Véase el concepto de sistemas productivos locales en Vázquez Barquero (1999, cap. 1).

politano inmediatos y por ello están en posibilidad de integrarse directamente a la economía global.

De acuerdo con Scott, la actuación de estas fuerzas contrapuestas lleva a diversas contradicciones en la nueva economía espacial global que pueden caracterizarse de la siguiente manera:

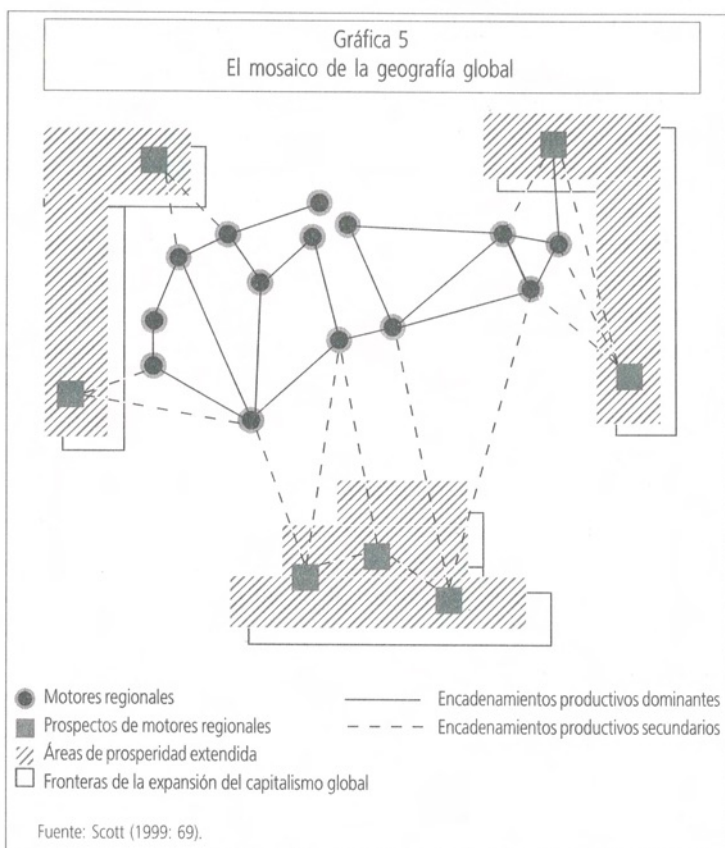
1. Las regiones urbano-globales borran las fronteras nacionales integrando territorios que pertenecen a distintas naciones. Esta disolución relativa de las fronteras nacionales y la tendencia a la integración territorial supranacional indican que la dinámica de estas complejas estructuras es cada vez menos susceptible de control directo por el Estado soberano.
2. La cada vez mayor tendencia a la integración directa de las locaciones más favorecidas y dinámicas también debilita la capacidad de control territorial ejercido por los Estados nacionales, creando, paralelamente, una feroz competencia entre las localidades para atraer recursos e insertarse más favorablemente.
3. El mosaico de actividad económica global conlleva una fuerte polarización que se revela, por un lado, en la creciente integración de los motores regionales y, por el otro, en la marginación de amplias extensiones del planeta que carecen de la infraestructura humana y material para integrarse a las estructuras dinámicas de la economía global.

DEBATE Y MARCOS TEÓRICOS PARA EL ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA Y LA INNOVACIÓN

La visión teórica anteriormente expuesta fue el resultado de la integración de varias aportaciones de autores, líneas de pensamiento, escuelas e interpretaciones, que al mismo tiempo que posibilitaron cierto acuerdo teórico dejaron abiertas diversas controversias. A continuación seguiremos la que parece ser la secuencia principal de este debate.

Una primera y más fundamental controversia puede situarse en la relación entre producción flexible y localización. Una primera interpretación de esta relación se encuentra en la tesis que esgrimen diversas corrientes, entre las que sobresale la llamada ciencia regional, que agrupa principalmente a la escuela italiana (Becattini, 1978 y Brusco, 1982) y la escuela de California (Scott, 1998 y Storper, 1997). Partiendo de las primeras aportaciones de Piore y Sabel (1990) y otros autores,⁵ plantean que la producción flexible conectada al nuevo paradigma constituye una etapa histórica, producto del agotamiento de la producción de masas del fordismo y su concreción depende de manera determinante de los factores espaciales y geográfico-locacionales. Como se explicó anteriormente, las actividades innovadoras entrañan altos costos de transacción y altas externalidades, por lo que tienden a estructurarse como aglomeraciones, sean pequeñas y dispersas o *superclusters*. En contraposición, las actividades productivas en las que la incertidumbre es manejable o la innovación tecnológica es gradual, puede superarse la sujeción espacio-locacional (Storper, 1997).

⁵ El padre de la teoría de los distritos industriales que inspiró a Piore y Sabel fue sin duda Giacomo Becattini, quien elaboró el concepto a partir de la noción marshalliana de distrito, centrado en características económicas (externalidades propias de la división del trabajo) y socioculturales que apoyan la interacción de las empresas. En vista de que Marshall concedía un lugar central a las formas espontáneas de interacción, operantes a través de la «atmósfera del distrito», tendió a haber dos interpretaciones, como veremos, una señala que el mercado aseguraba la coordinación y otra que el mercado era insuficiente, por lo que se requerían instituciones ex profeso. A su vez, la inspiración marshalliana dejó un sesgo romántico en la concepción del distrito que desestimaba el conflicto y subrayaba la cooperación, tanto vertical como horizontal. En corrientes posteriores se ha reconocido que esta última modalidad de cooperación es muy limitada pues se da entre competidores directos.



La tesis de las ciencias regionales ha sido contraargumentada por varios autores, corrientes y escuelas, entre las que destaca la economía de la organización (Gordon, 1990; Veltz, 1996; Cooke-Morgan, 1998), que centra su teoría en la firma. Ven la firma posfordista como el eje articulador de vastos flujos de recursos, cuyo manejo exige recurrir a contratos y alianzas, que cumplen la misma función que la desintegración vertical para los teóricos de las ciencias regionales. No se niega la flexibilidad, pero se le liga a las escalas y a la dispersión no a la aglomeración. Si las empresas multinacionales asientan cier-

tas actividades en locaciones específicas, como las grandes ciudades, es porque éstas son para estos autores el valuarte universal de la actividades intensivas en conocimiento.

Una variante de la interpretación propuesta por la economía de la organización la ofrece Krugman (1998) y la nueva geografía económica. Como veremos más adelante, éste y otros autores explican la concentración geográfica a través exclusivamente de los rendimientos crecientes a escala que se presentan en bienes intermedios y finales. En otras palabras, la concentración geográfica de la actividad productiva está asociada con la abundancia en el abastecimiento de insumos clave, que se convierten, a su vez, en un imán de nuevas empresas.⁶

Una segunda controversia concierne al papel que se le concede a los factores institucionales como contrapuestos a los mecanismos de mercado. Una tercera se refiere a visualizar el *cluster* aislado o integrado a las estructuras mundiales. Finalmente, una cuarta se refiere al papel de los activos de conocimiento en contraposición a los activos tradicionales. Avanzaremos en ese orden.

Los teóricos de la nueva geografía económica (Krugman) y de los estudios de negocios (Porter) ven la competitividad local como producto del dinamismo del mercado y de las actividades de las redes de firmas.⁷ En cambio, las corrientes ubicadas en las ciencias regionales, como los autores californianos (Scott, Storper), italianos (Becattini, Brusco), franceses (el *milieu* innovador de Maillat), españoles (Vázquez Barquero) y los teóricos de los sistemas regionales de innovación, consideran que las fuerzas de mercado son insuficientes para lograr

⁶ Bresnahan *et al.* (2001: 839) denominan de efectos directos a las economías externas de aglomeración que derivan de desbordamientos de conocimientos, en contraposición a los indirectos, que emanan de los rendimientos crecientes a escala. La controversia es si hay un patrón que implica el dominio de un efecto sobre el otro.

⁷ Porter concede especial importancia a la actuación del Estado, pero delimita su objetivo a mejorar el funcionamiento del mercado.

una competitividad «alta», es decir, aquella que implica *upgrading* en el sentido que le confiere Gereffi.

Brusco fue probablemente el primero en reconocer la importancia de los factores institucionales al distinguir, con base en la experiencia italiana, un periodo de crecimiento espontáneo del distrito industrial como diferente de otro posterior que requiere apoyo local y extralocal de instituciones públicas, privadas y mixtas; de otra manera no sería posible, subraya Brusco, acelerar la innovación. La escuela de California confiere una importancia equivalente a los factores institucionales y a los de localización y comunicación, al insistir que no hay garantía de que los mercados por sí solos puedan coordinar la red de transacciones que se requieren en una aglomeración industrial.

Enseguida viene la controversia sobre si las aglomeraciones deben ser estudiadas como entidades relativamente autosuficientes o en conexión con las estructuras mundiales. Una tradición teórica adscrita principalmente a la teoría de los distritos industriales hace hincapié en que el *upgrading* requiere mejorar la cooperación y la coordinación, o sea el gobierno local, pero como argumentan Humphrey y Schimtz (1996: 14), aunque reconocen el vínculo con el mundo externo, lo dejan débilmente teorizado. En conjunto, para este enfoque, el mundo exterior se configura como un mercado que ejerce una presión competitiva que debe ser enfrentado mejorando la organización interna del *cluster*. En el otro extremo del espectro, la literatura especializada en las estructuras globales deja ambiguamente planteados diversos aspectos específicos del funcionamiento de los *cluster* o de los distritos industriales; en particular la idea de que el aprendizaje ocurre por las inducciones que imponen los compradores globales.⁸

⁸ Por algunas de las conclusiones que plantea, el propio Gereffi puede ser ubicado en esta parte del espectro, ya que en lugar de sopesar las dificultades universales y particulares para lograr el *upgrading*, ...

Humphrey y Schimtz (2000), para superar la unilateralidad, proponen estudiar los *clusters* en su vinculación con las estructuras mundiales a partir del concepto de cadenas globales de valor a partir de la formulación efectuada por Gereffi. La interacción entre lo local y lo global se da fundamentalmente, sostienen estos autores, a partir de la estructura de gobierno. Obviamente, conectan el incremento cualitativo de la competitividad local no a la acción del mercado o a las redes empresariales,⁹ sino a la gestión o gobierno local. Esa capacidad local se constituye a partir de la delegación de funciones a favor de una gama de organizaciones públicas y privadas que ejercen un papel central en la difusión del conocimiento dentro del *cluster* (ibid.: 7-8). Además de las entidades públicas, como las agencias de los gobiernos locales o nacionales, están las formas mixtas privadas-públicas, llamadas redes políticas por otros autores como Esser. El *upgrading* de los *clusters* depende principalmente de las instituciones híbridas, como las asociaciones empresariales con apoyo o reglamentación pública y los centros tecnológicos tipo *joint venture*. La integración entre el *cluster* y las cadenas mundiales replantea la discusión sobre el gobierno de ambas entidades.

... ve que otros países, en particular los de América Latina, podrían seguir la vía abierta por los «tigres asiáticos». Como reacción a esa indefinición, diversos autores del Institute for Development Studies, de la Universidad de Sussex, reunieron una serie de trabajos para destacar la importancia de los obstáculos al *upgrading*, por ello hacen hincapié en el papel ambivalente de los compradores globales, como veremos en el último apartado.

⁹ Obviamente, se refieren a las modalidades de coordinación de las actividades económicas introducidas al debate por Coase-Williamson y retomada por numerosos autores. En primer lugar está la coordinación por el mercado, en seguida viene la red, es decir, un conjunto de firmas de igual poder de mercado. Finalmente, tenemos la integración vertical o relación jerárquica. Los autores del IDS-Sussex proponen una cuarta categoría que es la cuasijerárquica, que se refiere a la relación en la que una empresa domina a las otras, que se da en la subcontratación.

En las cadenas globales dirigidas por el comprador la autoridad la ejerce la empresa que concentra los activos de conocimiento y tiene por ende la autoridad para coordinar a las empresas subalternas; determina la distribución de los flujos de materiales, recursos humanos y capitales. La relación entre las cadenas globales y los *clusters* se funda en estrategias de maximización de las rentas económicas mediante una relación supramercantil con proveedores de países en desarrollo, la pregunta es cómo se interrelacionan específicamente ambas estructuras. Como explican Humphrey y Schmitz (2000: 15), la entidad coordinadora de la cadena tiene la opción de desarrollar relaciones de red o en su defecto relaciones cuasijerarquicas con los proveedores locales. La hipótesis de los dos autores citados es que ambos tipos de relación supramercantil son los canales por medio de los cuales los coordinadores de la cadena resuelven dos problemas centrales de su relación con los proveedores locales: 1) ejercer la definición de producto y 2) atenuar o neutralizar el riesgo de que el proveedor falle en su desempeño.

La definición de producto es la esencia de la relación entre la cadena global y las empresas locales e implica diseño, desarrollo de marcas y mercadeo; implica por tanto transferencia de conocimiento del comprador al proveedor para que éste pueda contribuir a fabricar un bien con determinados atributos. Paradójicamente, las cadenas globales, al mismo tiempo que impulsan el *upgrading* de los proveedores locales, crean barreras al mismo. Veremos este problema en el último apartado.

En lo que hace a los estándares de desempeño, las relaciones cuasijerarquicas posibilitan la supervisión y la cooperación entre ambas empresas, de modo que se atenúa el riesgo por incumplimiento de los niveles de calidad que se requieren en mercados altamente competitivos. Como se desprende de la teoría de los costos de transacción, para cumplir las metas anteriores se requieren inversiones específicas que favorecen

relaciones de largo plazo entre ambas empresas y, por ende, el aprendizaje entre los agentes locales.

Concerniente a la tercera controversia, encontramos que no existe un tratamiento uniforme del papel del conocimiento tecnológico en las aglomeraciones industriales. Los enfoques fundacionales, incluso el de la especialización flexible de Piore y Sabel (1990), veían el conocimiento tecnológico como materializado en los medios de producción y, por ello, el desarrollo de los distritos dependía principalmente de la introducción de maquinaria y equipo. La perspectiva aportada por los estudios de innovación, principalmente por los teóricos de los sistemas nacionales y regionales de innovación, es que la tecnología es una composición más compleja y se materializa no sólo en artefactos, sino también en personas, procedimientos y arreglos organizativos (Bell y Albu, 1999). Este concepto más amplio de materialización de la tecnología incluye al menos:

1. Especificaciones de productos y diseños.
2. Materiales y especificaciones de componentes.
3. Maquinaria y sus características operativas.
4. Varios tipos de *know-how*.
5. Procedimientos de operación.
6. Acuerdos organizativos para integrar los elementos anteriores.

Al considerar que el conocimiento está materializado en varios niveles, existen discrepancias en torno a si la proximidad juega un papel decisivo en su transmisión, esto es, si el conocimiento es un recurso relativamente inmóvil. La nueva geografía económica de Krugman argumenta que se han roto las ataduras espaciales del conocimiento en virtud de los avances de la tecnología de la información y la comunicación. Al contrario, la gran mayoría de los autores inscritos en el amplio rubro de ciencias regionales asumen que el proximidad juega un papel decisivo, remitiéndose para ello a la noción de conocimiento tácito; en otras palabras, para este segundo gru-

po se requiere la proximidad para que el conocimiento se transmita, por consiguiente, la aglomeración sería una respuesta a la necesidad de aprovechar las externalidades tecnológicas.

CONOCIMIENTO, TERRITORIO Y REDES

Una línea fundamental de investigación en las ciencias regionales es que la innovación se da principalmente en los *clusters* industriales porque además de que existen los insumos especializados y los servicios y habilidades necesarias, la transmisión del conocimiento es más eficiente entre actores próximos (Storper, 1997). También, como vimos, la transmisión localmente acotada del conocimiento se debe a ciertas propiedades del mismo, primordialmente su carácter tácito, que requiere, como mejor vía de transmisión, contactos personales que se facilitan cuando existe proximidad geográfica (Maskell, 2001; Cooke, 2002).

Sabemos que la nueva geografía económica argumenta que la proximidad espacial de la innovación, cuando ocurre, no depende de características intrínsecas del conocimiento, como su naturaleza tácita. Subrayan más bien que la aglomeración industrial tiene que ver con el acceso a insumos, fuera de lo cual las firmas que innovan o usan nueva tecnología tienen la opción de dispersarse geográficamente. Reconocen la importancia del conocimiento tácito, pero afirman que su codificación y transmisión a grandes distancias es posible en tanto sus destinatarios sean comunidades epistemológicas, es decir, aquellas que poseen la capacidad de comprensión e interpretación de dicho conocimiento (Breschi y Lissoni, 2001).

La clave para dirimir esta controversia parece radicar en los alcances y repercusiones de la descentralización industrial que acompaña a la producción flexible en los sectores de alta tecnología, lo que significa que se requiere una nueva teoría de la organización industrial para ayudar a perfilar la nueva teoría de la aglomeración espacial, como lo sugiere Storper. Sabemos que, desde los ochenta, el sector de alta tecnología está

crecientemente dominado por productores desintegrados o modulares que se especializan en segmentos y subsegmentos de la producción. Pero la descentralización industrial plantea dos consecuencias adicionales para el debate sobre la proximidad y los flujos de conocimiento. La primera es que el proceso de desintegración vertical se extendió a las que fueron las entidades dominantes del fordismo, las corporaciones multidivisionales, que no han desaparecido pero se han adaptado a la organización modular o en red. Queda en pie la pregunta de cuál es el patrón espacial con el que operan las nuevas corporaciones multinacionales (CMN). Cabe recordar que la creciente especialización conlleva la necesidad de coordinar a los proveedores que no operan aisladamente sino en red, por las implicaciones mismas de la división del trabajo; consecuentemente, esa coordinación sólo podrá ser eficazmente resuelta en el marco de la proximidad y la interacción directa. Esta necesidad se ve reforzada por el acelerado cambio tecnológico y la complementariedad de los cambios en las especificaciones de los insumos, lo cual requiere contactos directos entre usuario y proveedor.

En otras palabras, paralelamente a la creciente especialización en el sector de la TIC, los proveedores especializados se ven obligados a integrar y complementar sus actividades, lo cual conduce a diversas modalidades de la aglomeración industrial, que como tales son fuente de externalidades positivas. Si la anterior tendencia ha sido reconocida parcialmente por la nueva geografía económica, el eje de la controversia tendría que ver, por tanto, con cuál es la naturaleza de esas externalidades, es decir, si son pecuniarias o tecnológicas, o sea indirectas o directas.¹⁰

¹⁰ La definición de externalidades pecuniarias está ligada a la economía de la urbanización y hace hincapié en la especialización entre industrias; por su parte, las externalidades tecnológicas propuestas por Marshall son fundamental, pero no exclusivamente, intraindustriales y están atadas a la proximidad geográfica.

A partir de su conformación, la nueva geografía económica ha insistido en la delimitación entre ambos tipos de externalidades, asignando a las de tipo pecuniario el papel aglutinador en la conformación de las aglomeraciones industriales (Krugman, 1998). Sostiene que la coexistencia de un elevado número de proveedores de bienes intermedios específicos en una localidad determinada, más los *stocks* de trabajadores calificados que fluyen de empresa a empresa, crean la condición fundamental para la aglomeración al generar economías de especialización. Dicho de otro modo, los productores especializados y sus usuarios finales obtendrán una renta o sobreganancia gracias a los bajos costos derivados del acceso a insumos físicos y laborales que sólo están al alcance en la localización inmediata.

En cambio, las ciencias regionales (Storper, Scott), partiendo de la noción que se remonta a Arrow, sostienen que el conocimiento, como activo de producción, tiene atributos no rivalizables; el conocimiento es, en consecuencia, un activo proclive a generar desbordamientos (*spillovers*), como manifestación de su externalidad. Esos desbordamientos permitirían que las actividades de innovación de ciertos agentes faciliten a otros agentes que se encuentran en su proximidad geográfica sus actividades innovadoras o productivas.

De acuerdo con esta escuela, el desbordamiento cognoscitivo tendría las siguientes implicaciones:

1. El conocimiento generado por las firmas innovadoras o por los laboratorios de investigación y desarrollo, públicos o semipúblicos, se transmite a otras firmas principalmente por medio de flujos de personal especializado.
2. El conocimiento desbordado es un bien público, o sea, un bien de libre acceso (no excluyente) y puede ser en consecuencia explotado por muchos al mismo tiempo (no rivalizable).
3. En la medida que este conocimiento se encuentra en estado tácito, debe transmitirse por contacto directo o in-

teracción entre agentes que tengan proximidad geográfica, significando que el carácter público del conocimiento se ve delimitado por su carácter locacional.

Sin embargo, la ponderación entre externalidades directas o indirectas sólo tiene sentido, como sugieren Breschi y Lissoni (2001), a nivel teórico, ya que empíricamente ambas se integran para que prevalezca la transmisión del conocimiento entre agentes próximos, aunque con algunas restricciones.

Pasaremos a ver brevemente por qué el acceso a insumos especializados entre proveedores y oferentes concentrados, o sea, la base de las externalidades pecuniarias, implica transmisión de conocimiento locacional. Luego veremos si ese conocimiento que se transmite tiene necesariamente atributos de bien libre.

La descripción de las actividades en distritos de alta tecnología, como los de productos automotrices (Humphrey, 2000) y los de bienes electrónico-informáticos (Dalum *et al.*, 2001; Hauknes, 1999), indica que una parte fundamental de la actividad de innovación se centra en la especificación de los insumos fundamentales. Para lograr la especificación tecnológica de los insumos de alta tecnología se requiere un continuo intercambio de conocimiento e información entre empresas proveedoras y usuarias, ya que el producto surge de las contribuciones de ambas partes.

Podemos considerar que este es un primer canal de transmisión del conocimiento locacionalmente acotado, pero puede ser atribuido a acuerdos contractuales entre ambas firmas y por ello no cumpliría con la condición de bien público.¹¹ Pero adicionalmente, las descripciones coinciden en señalar

¹¹ Breschi y Lissoni (2001: 6-12) critican la tendencia a convertir el término «desbordamientos localizados de conocimiento» en un cliché con el que se pretende acotar las actividades de innovación a aglomeraciones locacionales. Su crítica apunta a que en las ...

que se difunden muy rápidamente estándares de competitividad tecnológica entre las redes de proveedores, lo que indica que existe un traspaso importante, no contractualizado, de conocimiento tecnológico entre proveedores y entre usuarios y proveedores; presumiblemente, la vía principal de los flujos no contractuales de conocimiento son los intercambios de personal especializado en los marcos de una cultura comunitaria que analizaremos más adelante. En este caso se trata de un desbordamiento propio de un bien público. En síntesis, la descentralización industrial obliga a una estrecha colaboración entre proveedores especializados y usuarios y ella se canaliza en torno a la especificación de los insumos que estrecha los lazos de cooperación tecnológica, pero la proximidad propicia un flujo derivado, pero igualmente fundamental de conocimiento.

Este breve tratamiento del tema permite adelantar una primera delimitación: a nivel locacional, debido a las repercusiones organizativas de lo que hemos llamado descentralización industrial, existen intensos flujos de conocimiento entre empresas. Parte de ese conocimiento se explica por transacciones económicas y acuerdos contractuales entre firmas y en esa medida no constituye un bien público.

Pero relacionados con esos flujos, vienen los efectos derivado que constituyen verdaderos desbordamientos estrictamente marshalianos. Dada la compenetración de ambos flujos existe la tendencia a subestimar uno en detrimento del otro. En la literatura sobre aglomeraciones industriales se tiende a subestimar el segundo en detrimento del primero, lo que lleva

...■ concentraciones geográficas de la actividad se crean flujos de conocimiento, pero que la mayoría de ellos son de tipo contractual y no constituyen bienes públicos. Aquí se rescata críticamente el punto de vista de ambos autores, para llegar a una síntesis en la que se reconocen ambas formas, pero ubicando el fenómeno en el marco de la descentralización industrial que determina la constitución de las aglomeraciones industriales.

a la necesidad de subrayar el carácter heterogéneo de los flujos locacionales de conocimiento.

Además de insistir en el predominio de los canales contractuales, los autores ligados a la nueva geografía económica señalan que para asimilar conocimiento externo la firma requiere invertir en ID, que daría la capacidad específica para lograrlo (capacidad de asimilación); este planteamiento equivale a decir que los *spillovers* beneficiarían exclusivamente a unas pocas empresas (Breschi y Lissoni, 2001). Pero el énfasis en la necesidad de desarrollar capacidades asimilativas tendría sentido en *clusters* de países en desarrollo donde coexisten empresas heterogéneas; su importancia sería mucho menor en el caso de las aglomeraciones donde prevalece una alto grado de homogeneidad organizativa y tecnológica que caracteriza a las empresas aglomeradas en los *clusters* de alta tecnología. El enfoque de la nueva geografía tampoco toma en cuenta la comunidad de intereses de los especialistas que trabajan en ella, atributo que acompaña, como veremos, a la descentralización industrial.

En el marco de las cadenas globales y por tanto en el marco de la integración de la producción, las comunidades tecnológicas¹² tienden a jugar un papel decisivo en el *upgrading* del *cluster* local, como son los casos de Hsinchu-Taipei, en Taiwán, y Bangalore, India. Un creciente grupo de expatriados de ambos países que se asentó en las regiones tecnoló-

¹² De acuerdo con la conceptualización desarrollada por Saxenian (1999), la comunidad técnica significa un grupo cohesionado de expatriados que se educan y adquieren experiencia profesional y empresarial en otra localidad tecnológicamente muy dinámica; si bien se integran en el nuevo entorno, al mismo tiempo mantienen en sus relaciones laborales, profesionales y empresariales una orientación étnica y cultural que favorece a sus connacionales y a sus comunidades de origen. Gracias a lo anterior, desarrollan redes de conocimiento que contribuyen a impulsar la actividad de sus comunidades y traspasa barreras que limitan el desarrollo local.

gicamente más dinámicas de Estados Unidos, principalmente en California, han jugado un papel clave de enlace y alimentación con sus localidades de origen. Esos individuos, que se educaron y frecuentemente acumularon capital, crecientemente cohesionados como grupo, utilizaron sus relaciones comerciales, laborales y profesionales como activos para crear empresas proveedoras vinculadas a las empresas de sus comunidades adoptivas.

La conexión con Silicon Valley ayuda a explicar como se establecieron en Taiwán empresas dinámicas e innovadoras, ayudadas por sucesivas generaciones de las comunidades técnicas. Si en un principio fue decisivo el papel de los ingenieros y los administradores, luego lo fueron los proveedores de capital de riesgo y asociaciones profesionales que desarrollaron la vinculación entre las dos regiones. En el caso de la India, los nexos entre la comunidad de expatriados asentados principalmente en Silicon Valley y su contraparte en el territorio nacional de origen, contribuyeron a crear redes de conocimiento entre empresas de ambos países. Las redes de conocimiento se han consolidado gracias a la continua emigración y educación de indios en Estados Unidos, que junto con los inmigrantes chinos dominan las profesiones científicas y de ingeniería en aquel país.

La constitución de estas comunidades en los centros tecnológicos de frontera abre la posibilidad de acelerar el desarrollo de las empresas y *los clusters* de sus países de origen debido a que el flujo interempresarial de los recursos humanos traspasa conocimiento tácito o sujeto a restricciones que normalmente no se pone a disposición de las empresas subcontratadas. Esta incrementada capacidad de transmisión de conocimiento coloca a los *clusters* que tienen conexiones con comunidades técnicas en clara superioridad frente al resto de las aglomeraciones. Pero cabe subrayar que aunque el desarrollo de las comunidades técnicas en Taiwán y la India fue, al menos en sus etapas iniciales, espontáneo, la posibilidad

de reproducir la misma experiencia en beneficio de otros países y localidades no depende de una decisión inmediata, sino de un proceso de largo plazo, más complejo aún que la formación y capacitación de la mano de obra puramente doméstica.

El análisis y la discusión sobre las aglomeraciones industriales en países en desarrollo y de reciente industrialización han girado fundamentalmente en torno a tres ejes, a los cuales debe añadirse un nuevo tópico producto de investigaciones más recientes. Se trata de: 1) la integración a cadenas globales de producción y valor y la necesidad de reconceptualizar los *clusters* en los PED a partir de esa nueva realidad, 2) la instauración de nuevas formas de gobierno en estas estructuras territoriales y sus consecuencias en el aprendizaje tecnológico, 3) el desarrollo de los activos de conocimiento como fundamento del *upgrading* y 4) el *upgrading* local en el contexto del conflicto con los agentes dominantes de la cadena de valor.

Para América Latina y en cierta medida para otros países en desarrollo, como los del sur de Asia (la India, Pakistan, etc.), pueden diferenciarse dos etapas en la constitución de los *clusters*. En la primera, bajo el régimen de «crecimiento hacia adentro», para usar el concepto de Balassa, las concentraciones geográficas de empresas estaban ligadas a los mercados internos y no eran internacionalmente competitivas, además de que las innovaciones de proceso o producto eran raras (véanse Rabelloti, 1999; Schmitz, 1999). La constitución de nuevos *clusters* o la transformación de los existentes, se debe a la apertura de las economías a la competencia externa y, más tarde, a la integración global de las actividades productivas. Los agentes dominantes de las cadenas globales, fueran compradores o productores, comenzaron a jugar un papel determinante en la orientación internacional de los *clusters*. Obviamente, en países de Asia oriental, donde la sustitución de importaciones fue muy breve o inexistente, la constitución de *clusters* arrancó directamente con la integración a las cadenas globales, empezando como zonas económicas especiales

dedicadas al ensamble simple; a continuación se verificó un proceso de *upgrading* en las tres modalidades que condujo al cabo de unos treinta años a una inserción alta de los agentes locales vía OEM o marcas propias (Gereffi, 2004).

En referencia a lo que podemos llamar la modalidad latinoamericana posterior a la apertura se requiere un concepto de enlace centrado en el papel de los agentes externos que explique la transformación efectuada en algunas de estas aglomeraciones. Los agentes externos, compradores o productores, tuvieron un papel central en la reestructuración de los *clusters* que sobrevino después de que entró en crisis la industrialización basada en la sustitución de importaciones.

Sin dejar a un lado su búsqueda de grandes reservas de mano de obra en esas localidades, las CMN han desarrollado nuevas formas de organización industrial y locacional para producir bienes tecnológicamente más complejos. Esa nueva estrategia abrió la puerta a procesos de *upgrading* local basados en el aprendizaje. En varios países, entre los que sobresale México, las empresas locales han tendido a insertarse en esas estructuras como proveedores o subproveedores mediante el aprovechamiento de nuevos márgenes de interacción tecnológica. En consecuencia, proponemos el concepto de *cluster abierto* para caracterizar esta modalidad, en tanto presenta flujos crecientes tanto materiales como no materiales entre la localidad y la economía global. Este concepto se inspira en la experiencia del *cluster* de Galway, Irlanda, especializado en *hardware* y *software* computacional (Green *et al.*, 2001); dicho *cluster* empezó a operar a partir de fines de los sesenta como estructura subalterna donde las plantas de la CMN efectuaban ensamble de productos, pero un cambio de contexto detonó una reestructuración a favor de los agentes locales que iniciaron el aprendizaje, en cierto modo con la guía de los agentes externos.

El *cluster* de Galway sirve de canon para analizar las experiencias de países en desarrollo donde las CMN combinan el

aprovechamiento de los activos tradicionales (fuerza laboral, posición geográfica), con el desarrollo de nuevas capacidades locacionales que permiten la inserción en las estructuras globales de bienes electrónico-informáticos. Por lo general, en tales experiencias encontramos el mismo patrón de crisis-reestructuración que permite dejar atrás la etapa de ensamble simple y posibilita una mayor participación de los agentes locales. Como veremos más adelante, el patrón de respuesta se sustentó en la confluencia de tendencias estructurales de largo plazo (educación y calificación de la fuerza laboral) con iniciativas político-institucionales.¹³

Es importante hacer hincapié en la crisis como factor determinante en el cambio de trayectoria puesto que incentivó la creación de canales de coordinación y cooperación endógenos que posibilitaron una nueva relación con los agentes externos. Veremos más adelante que tanto en el caso de la India como de México y de otros países en desarrollo se confirma esa modalidad de respuesta. En el capítulo 6 aplicamos el concepto de *cluster abierto* a la industria electrónica de exportación asentada Guadalajara.

El cuadro 11 hace una agrupación de *clusters* en países en desarrollo y de reciente industrialización y especifica las tres categorías que se perfilan arriba: 1) los *clusters* que surgieron con una alta integración a las cadenas globales, 2) los *clusters* abiertos y 3) los *clusters* más débilmente integrados, pero en los que hay presencia de compradores globales. La capacidad para el aprendizaje y la innovación va en orden decreciente: es muy alta en el primer grupo, de alta a moderada en el segundo y de media a baja en el tercero.

¹³ El cierre de las operaciones de Digital Electronic Corporation en Galway, en 1993, generó una política de recalificación y reubicación de fuerza laboral y de promoción de nuevas empresas locales que gozó de apoyo nacional y europeo. Las iniciativas públicas fueron apoyadas por los sindicatos y las agrupaciones patronales (Green *et al.*, 2001: 55).

Cuadro 11
Clusters en países en desarrollo y de reciente industrialización

a) Altamente integrados

<i>Localidad</i>	<i>País</i>	<i>Producto</i>	<i>Grado de éxito</i>
Hsinchu-Taipei	Taiwán	Hardware computacional	alto
Singapur	Singapur	Drive para disco duro	alto

b) Abiertos

Galway	Irlanda	Hardware y software computacional	alto
Bengalore	India	Servicios de software	alto
Guadalajara	México	Hardware computacional y equipos de telecomunicación	medio

c) Con compradores externos extranjeros

Agra	India	Calzado	medio
Torreón	México	Confecciones	medio
Valle de Sinos	Brasil	Calzado	medio

Fuente: Saxenian (2001), Schmitz (1999), Green et al. (2001), Bair-Gereffi (2001), Knorringa (1999), D'Costa (2003) y Hobday (1995).

En síntesis, con base en la experiencia de los *clusters* incluidos en el cuadro 11, queda patente que para lograr impulsar el aprendizaje y dar paso a ciertos grados de consolidación en esas estructuras territoriales es preciso lograr lo que Schmitz llama «eficiencia colectiva». En estos casos las empresas más importantes del *cluster*, en general con apoyo gubernamental, han desarrollado formas de cooperación tanto verticales (usuario-proveedor) como horizontales (entre competidores), canalizando un esfuerzo en dos direcciones: 1) creando entidades colectivas que ejercen una función de gobierno, como las asociaciones empresariales, de mercado, de investigación y desarrollo, y 2) invirtiendo colectivamente en infraestructura física, en servicios de apoyo, pero sobre todo en educación, capacitación y entrenamiento laboral para crear o ampliar la disponibilidad de fuerza laboral calificada.

Por tanto, el logro de eficiencia colectiva permite que el *cluster* pase de la etapa de crecimiento espontáneo a la etapa de crecimiento institucional, en la cual queda abierta la posi-

bilidad de lograr una interacción con los agentes externos basada en el aprendizaje. Sin perder de vista la importancia de la crisis como elemento mediador es importante interrelacionar la transformación local con la transformación nacional, sobre todo en lo concerniente a los recursos humanos. La creación o ampliación de la fuerza laboral calificada que se requiere para efectuar la transición difícilmente se circunscribe al radio del *cluster*, siendo más bien un proceso de largo plazo de carácter nacional que depende, a su vez, de iniciativas colectivas adecuadamente coordinadas y orientadas estratégicamente. Por eso Bresnahan *et al.* (2001) insisten, en referencia a la fuerza laboral calificada, que hay una conexión a largo plazo entre capacidades nacionales y locales, traducible en estados latentes, cuya irrupción como capacidades empresariales localizadas dependerá de factores detonantes.¹⁴ A su vez la detonación está centrada en la crisis, pero ésta suele conjugar factores internacionales, como la declinación de la demanda internacional, una competencia más intensa en el sector y los cambios en los patrones tecnológicos de la interacción de los sistemas.¹⁵

Una de las razones de la falta de éxito de muchos *clusters* en países en desarrollo se debe a que en el momento de los cambios en la demanda externa no habían cristalizado el pro-

¹⁴ La inversión a largo plazo en la formación de contingentes calificados ha sido crítica en todos los casos estudiados, señalan Bresnahan *et al.* (2001). La disponibilidad de esa fuerza laboral puede ser producto de las aportaciones de varias fuentes, pero requiere ser masiva. Por lo general, agregan, esas inversiones deben sostenerse a largo plazo y enfocarse nacionalmente y no sólo local o regionalmente, además, por un largo periodo, antes de que el *cluster* se consolide, esa inversión tiene un rendimiento social y privado muy bajo.

¹⁵ En el caso de Irlanda fueron decisivos, además de los factores mencionados, una súbita obsolescencia de los sistemas en los que se había especializado la región, como lo fue el sistema operativo *cerrado* en contraposición al *abierto* dominado por Microsoft (Green *et al.*, 2001: 55).

ceso de creación de los activos fundamentales y, por ello, no existía la base para el desarrollo de la eficiencia colectiva. De lo anterior se desprende la estrecha interrelación entre eficiencia o respuesta colectiva, desarrollo institucional, *upgrading* basado en el aprendizaje e interacción avanzada con los agentes externos. Ahora debemos pasar a caracterizar los activos que son resultado de la realización de procesos de aprendizaje a largo plazo.

La discusión de las bases de largo plazo para la consolidación de un *cluster* en países en desarrollo remite de nuevo a la conceptualización fundamental, formulada por Bell y Albu (1999), de sistemas y activos de conocimiento, por lo general soslayada en la literatura que investigó los *clusters* utilizando las categorías de la economía industrial del fordismo.

Existe diversidad de procesos por medio de los cuales las empresas pueden incrementar su *stock* de conocimiento, señalan Bell y Albu. Primero, pueden adquirir conocimiento por medio de actividades internas (reparación, mantenimiento, ingeniería de reversa o ID). Segundo, de fuentes externas, sea pasiva o activamente. Tercero, por medio de la formación de recursos humanos a nivel de la empresa. Pero la pregunta más fundamental parece ser ¿qué tan abierto está un *cluster* a los flujos externos de conocimiento? Existe situación de cerrazón que explica la incapacidad de ciertos *clusters*, como el del calzado en Guadalajara, para mantener su competitividad. Por ello debemos hablar de sistemas cerrados o abiertos, pero, ¿cuál es la base organizativa de la apertura tecnológica? Ésta se refiere a las funciones de las empresas que están en la entrada (empresas de entrada), normalmente grandes firmas. También están las organizaciones de apoyo tecnológico que también pueden tener funciones de facilitar la «entrada» de conocimiento tecnológico; pueden ser instituciones públicas actuando con apoyo privado local (para investigación, entrenamiento); pueden ser entidades creadas conjuntamente por las firmas del *cluster*, o simplemente agentes comerciales.

La comprensión del papel de todos estos actores puede ser inhibido por los modelos que enfatizan en exceso la importancia de la proximidad. Por eso es que Humphrey y Schmitz sostienen que el estudio de los *clusters* puede acomodarse dentro del marco de las cadenas de *commodities* y de valor. Importantes elementos del sistema de conocimiento pueden fluir a través de las cadenas e integrar a agentes heterogéneos. Consecuentemente cabe pasar a la siguiente pregunta: ¿Cómo afecta la gestión de la cadena global de valor al sistema de conocimiento de los *clusters* en PED? En la visión optimista de Gereffi, el conocimiento se transmite por la cadena y da lugar a tres tipos de *upgrading*:

1. *Upgrading* en la esfera de la producción: se refiere a calidad, velocidad y puntualidad.
2. *Upgrading* por medio de la secesión (proveedores que abastecen mercados bajos pasan a convertirse en proveedores de mercados altos).
3. *Upgrading* funcional, ejemplificado en el caso asiático donde los productores pasaron de ensambladores de insumos importados a organizadores del proceso completo de producción.

Hemos visto que los compradores globales aceptarán transmitir conocimiento a sus proveedores porque requieren influir en la especificación del producto para obtener flujos de rentas o sobreganancias. Para lograrlo deben rebasar el nivel de la relación convencional con sus proveedores, efectuar inversiones y transmitir conocimientos, lo que sólo es posible en el marco de una relación cuasijerárquica (subcontratación).

De este modo, la integración de los productores locales a las cadenas de valor abre oportunidades de aprendizaje pero que tienen sus limitaciones y exigencias. De lado de estas últimas está la necesidad de desarrollar capacidades asimilativas cuyos periodos de maduración son más bien largos, según lo explicado. Por otra parte, la relación cuasijerárquica entre

comprador y proveedor local puede limitar el horizonte en el que se desarrolla este último, como se desprende del estudio de varias experiencias.

Si volvemos a los componentes de la cadena de valor (véase capítulo 3), podemos especificar la estrategia general de los agentes dominantes. Estos aceptarán transmitir conocimiento e información en manufactura básica para cumplir su objetivo de especificación de producto, pero tratando de preservar sus activos estratégicos y su acceso a rentas tecnológicas: lo anterior quiere decir que guardan celosamente las capacidades de diseño, el conocimiento del mercado y de las redes de distribución. En el marco de esta contradicción, los productores locales podrán avanzar con el apoyo de los agentes dominantes, pero si ese avance se hace efectivo tenderán a chocar con las limitaciones de acceso a los activos fundamentales. Al quedar bloqueados y al darse condiciones concurrenciales agudas en el mercado global, los productores locales apropiarán menor valor, aunque estén aumentando la producción y las exportaciones.¹⁶ La menor apropiación de valor tenderá a distribuirse entre los agentes locales en función de la relación

¹⁶ La depreciación de las actividades básicas de manufactura tiene cierta semejanza con el deterioro de los términos de intercambio analizado por Prebisch-Singer, en los cincuenta. La diferencia radica en que ahora no se ven afectados, en lo fundamental, los productos, sino las etapas de la producción. En los casos más agudos, como en los países del Caribe, estos han incrementado en los noventa su relación comercio exterior/PIB, pero su participación en el ingreso mundial ha disminuido como consecuencia de que su aportación a los productos que exportan (que son diseñados y distribuidos globalmente) es inferior; aunque intentan compensar la baja en la remuneración de las actividades de ensamble o manufactura con mayor actividad, en conjunto agravan la depreciación. El caso del ensamble de pantalones de Denim, en República Dominicana, analizado por Kaplinsky es elocuente. El ensamble se depreció entre 1990-1991 en cerca de 80% lo que obligó a transferir las operaciones a un país de salarios más bajos (Honduras). En tanto la venta de ropa de marca mantiene o eleva su valor relativo en el mercado global (Kaplinsky, 2002: 119-121).

de fuerza y de la capacidad de negociación de cada grupo, lo que quiere decir que va en detrimento de los trabajadores menos calificados y de las empresas más pequeñas o tecnológicamente menos capacitadas.

Las condiciones concurrenciales mundiales han evolucionado desde fines de los ochenta en contra de los países en desarrollo. Gracias a la propagación de las habilidades industriales a un grupo creciente de países en desarrollo en los últimos treinta años, estos se han integrado masivamente a las cadenas globales dirigidas por el comprador, efectuando una gama de actividades que van del ensamble simple a la manufactura básica. Desde el punto de vista de la rentabilidad, el resultado ha sido, sobre todo después del ingreso de China, una sustancial depreciación global de las actividades básicas de manufactura, en comparación con las actividades altamente creadoras de nuevo valor como diseño o distribución.

En este marco habría que ubicar los esfuerzos de las empresas locales y los gobiernos para ascender en la cadena de valor, pero sin perder de vista el conflicto con los agentes globales. Del lado endógeno los resultados han dependido del desarrollo de la capacidad social de acumulación de cada país y por ende de la capacidad de asimilación de las empresas. Por ejemplo, desde fines de los ochenta, las empresas más avanzadas de Asia oriental empezaron a dominar el diseño de productos electrónicos, aunque seguían dependiendo de los canales de comercialización de los compradores globales.

De acuerdo con Hobday (1995: cap. 5), ante los progresos en aprendizaje tecnológico de las empresas locales, los compradores globales tendieron a permitir el acceso al diseño, pero consolidaron el control de marcas y de los canales de distribución. Debido a ello sólo un número limitado de empresas de las economías dinámicas de Asia oriental efectuaron el tránsito a marcas propias; incluso en Taiwán varias empresas retrocedieron al diseño después de experimentar importantes pérdidas financieras tratando de desarrollar marcas propias.

En América Latina las limitaciones en el desarrollo de capacidades nacionales han bloqueado el esfuerzo empresarial orientado a ascender a los segmentos de diseño y los agentes globales han mantenido altas las barreras a la entrada.

Schmitz (1999) y Bair y Gereffi (2003) reportan situaciones en las que los avances en aprendizaje de manufactura básica parecían abrir la puerta a las actividades de diseño en *clusters* brasileños y mexicanos. Sin embargo, el proceso no despegó debido a una diversidad de razones que se centran en la aparente apatía de las principales empresas locales y la desconexión de las políticas públicas. En Brasil, en el Valle de Sinos, de acuerdo con Schmitz, las grandes empresas de calzado bloquearon la campaña para desarrollar capacidades domésticas de diseño y canales autónomos de distribución, argumentando que ponía en peligro su acceso al mercado norteamericano, donde estaban asociados con compradores globales.

En el caso del distrito de la mezclilla en Torreón, al norte de México, las grandes empresas subcontratistas locales que trabajan para compradores estadounidenses se han contentado con explotar las actividades de prediseño, atenuando la presión de costos mediante el expediente de explotar a sus propios subproveedores locales que gozan de menor capacidad de negociación.

Las limitaciones en el desarrollo de los *clusters* en los PED tiene consecuencias de alcance nacional, ya que afecta a las actividades más integradas al mercado global y que en principio tenían mayor potencial de aprendizaje tecnológico. De haberse superado las barreras al *upgrading* funcional se habrían creado fuertes eslabonamientos posteriores con el consiguiente efecto en la multiplicación de empresas y de los empleos, así como el aumento de los salarios. La integración entre los *clusters* y el resto de las actividades productivas sería la base para dinamizar al conjunto de la economía, como ha sucedido en Asia oriental y en Europa.

La comprensión de los obstáculos al desarrollo local que han impedido materializar el escenario anterior exige delimitar también una ubicación nacional. A partir de esa ubicación se percibe la importancia de la formación de recursos humanos, que es el principal activo con que cuenta un país para lograr una integración exitosa al mercado global.

Las debilidades estructurales en recursos humanos que presenta América Latina sintetizan su modalidad de desarrollo desde sus etapas más tempranas, sea desde el punto de vista, socioeconómico, político, institucional o cultural. La interrelación de esos factores es proclive a crear un círculo vicioso, donde los brotes derivados de las fuerzas globales de atracción crean ciclos de prosperidad efímeros que al agotarse refuerzan los patrones de desigualdad territorial, sectorial y social. Otras naciones han avanzado al aprovechar las crisis que debilitan este sistema, pero no debe dejar de reconocerse la importancia del activismo colectivo y de la constitución de nuevas coaliciones políticas, orientadas a sentar las bases de nuevas modalidades de inserción a la economía global.

6. *La economía del conocimiento en México: el papel del cluster de Guadalajara*

LA INSERCIÓN AL NUEVO PATRÓN INDUSTRIAL (NPI)
Y LOS SISTEMAS DE CONOCIMIENTO LOCAL

Los fundamentos para la inserción al NPI y a la TIC

En los años noventa, con la construcción de la infraestructura tecnológica, en particular los tendidos interoceánicos de fibra óptica, el desarrollo de la economía digital y las redes de computadoras (véanse Pérez, 2002: 92; *The Economist*, 2003) se aceleró la cristalización del nuevo patrón industrial,¹ es decir, la integración de ramas industriales emergentes, familias de bienes y servicios, mercados y estructuras de distribución y consumo que actúan como propulsores del crecimiento a largo plazo (véase capítulo 2).

¹ De acuerdo con Pérez (2002: 8-9), la traducción de la revolución tecnológica en una tecnología genérica y en principios organizativos comunes inicia la propagación de la revolución tecnológica a todos los confines del sistema económico, dando lugar a lo que llamamos nuevo patrón industrial. Interrelacionado con la conceptualización de la escuela de Sussex, el nuevo patrón industrial representa una etapa avanzada en la consolidación del nuevo paradigma tecnoeconómico, en el cual la constelación de nuevas industrias, productos y mercados actúa como motor del crecimiento a largo plazo. Sin embargo, en la medida que el sistema socioinstitucional no ha completado su adecuación a los requerimientos del nuevo paradigma, la expansión es aún inestable como lo demuestran los acontecimientos anteriores y posteriores a la crisis de 2000.

Este nuevo patrón ha adquirido una configuración espacial característica, determinada por el encadenamiento de las actividades productivas, la interacción en redes y una intensa competencia a múltiples niveles, así como la aparición y renovación de fuentes extraordinarias de rentabilidad (Castells, 1999; Gereffi, 1995 y 2004; Maskell y Malmberg, 1999).

Los activos de conocimiento son el fundamento de la nueva competencia y de la apropiación de rentas económicas (Kaplinski, 2000). De ese modo, la reestructuración o recomposición de los agentes productivos que se integran a los encadenamientos globales se determina por la capacidad de creación y explotación de los activos de conocimiento. De acuerdo con lo señalado en el capítulo anterior, los agentes productivos que están en mejores condiciones de contribuir a la explotación de los activos de conocimiento son los que desarrollan capacidades innovadoras localizadas en los llamados *clusters*, o sea, aquellos que producen bienes integrados dentro del nuevo patrón industrial (Polt y Schibany, 2001). Sin embargo, los atributos de localización son sumamente dinámicos y nuevas localidades y regiones pueden integrarse a la economía del conocimiento a partir de una combinación de elementos de enganche, impulso interno y soporte institucional (Green *et al.*, 2001; Schmitz, 1999).

En muchos casos, el enganche o inserción directa de una localidad a la economía global se efectúa por la iniciativa de las corporaciones transnacionales (CTN) que ejercen el control o gestión de los encadenamientos productivos globales (Gereffi, 2004). Frecuentemente, estos agente líderes se instalan en lo que llamaremos localidades vírgenes o semivírgenes que ofrecen elementos de alta potencialidad para desarrollar o contribuir a desarrollar capacidades competitivas localizadas.

Probablemente, el arquetipo de esta modalidad de desarrollo de capacidades innovativas localizadas a partir del arribo de las corporaciones multinacionales lo brinda el *cluster* de Galway, en Irlanda, especializado en bienes informáticos

(Green *et al.*, 2001). En sus orígenes, en los años setenta, este *cluster* se concentraba en la realización de operaciones de bajo valor agregado para compañías extranjeras. El impulso interno fue posible a partir de los ochenta, gracias a la abundancia de trabajo calificado en computación e ingeniería, que atrajo a mayor número de CTN. Pero sin el desarrollo paralelo de estructuras de cooperación y coordinación orientadas a retener las inversiones extranjeras mediante programas de apoyo a la educación, capacitación y entrenamiento laboral, creación de infraestructura moderna de telecomunicaciones, fondos para ID y vinculaciones de compañías locales y el sector educativo, no se habrían sustentado las capacidades localizadas para la innovación en Galway, e Irlanda no habría adquirido la condición de economía emergente basada en el conocimiento (*ibíd.*).

La experiencia de Galway se ha repetido en múltiples localidades y regiones del mundo, en Asia nor y suroriental (la India), Europa mediterránea (Grecia, Turquía y España), México, Brasil y, en menor medida, Costa Rica. En todos estos casos hay una interacción entre, por un lado, las empresas transnacionales líderes y los agentes locales que poseen elementos potenciales capaces de generar interacción productiva. Esta interacción abre la posibilidad de que los agentes locales se integren a las estructuras globales de producción, verificándose a partir de ello transferencia de conocimiento, *upgrading* local y aprendizaje tecnológico local (Cantwell y Ianmarino, 2001; Bresnahan, Gambardella y Saxenian 2001). Sin embargo, es preciso subrayar que puede no haber la suficiente sustentación local para crear sistemas de conocimiento entre las empresas locales, sea porque falle el impulso interno o la construcción institucional sea débil (Schmitz, 1999). En este caso el *cluster* tiende a estancarse y constituirse en forma subordinada de valorización locacional, con salarios reales a la baja, intensidad laboral creciente, desintegración de empresas locales y suplantación de éstas por agentes externos. Una crisis económica con efectos localizados severos puede desintegrar

el *cluster* o provocar una reestructuración centrada en el co-operación y la coordinación, que sea capaz de impulsar la creación de nuevas capacidades locales y mantener una integración ascendente a las cadenas globales de producción (Schmitz, op. cit., Gereffi, 2004.).

Esta modalidad de *cluster*, ligado a las actividades de las empresas transnacionales y a sus cadenas globales de producción, pero con la existencia de alta potencialidad local, puede analizarse bajo el concepto de «sin fronteras o abierto»,² aplicable a aglomeraciones industriales como las que se encuentran localizadas en Guadalajara y los municipios aledaños. No se trata de un distrito industrial, ya que las empresas líderes son las filiales de grandes corporaciones multinacionales y la estructura industrial es heterogénea; tampoco la innovatividad local, prevista en el modelo de Porter, está garantizada, tendiendo más bien a ser el producto del desarrollo del *cluster* y no parte de su constitución inicial.³

No obstante lo anterior, existen desde un principio factores de atracción local ligados a ventajas competitivas tradicionales. Si se produce lo que llamamos el enganche externo,

² Es el concepto propuesto por Green *et al.* para estudiar el *cluster* de Galway, en Irlanda, especializado en productos de la TIC. Este concepto pretende combinar la sujeción a fuerzas globales, sobre todo las estrategias de localización de las CTN, con la existencia de capacidades locales potenciales en países en desarrollo, desarrollo medio, de reciente industrialización, o incluso en regiones deprimidas de países desarrollados. La noción de abierto o sin fronteras se adoptó para analizar el caso de Guadalajara porque permite combinar las condiciones de enganche o inserción, impulso local y construcción o soporte institucional. La interacción de estos elementos deja abierta la posibilidad de que exista progreso local (*spillovers*, cooperación) o el *cluster* se estanque para convertirse en una locación subordinada para la valorización de las actividades de las CTN basadas en la sobreexplotación de los recursos humanos de la localidad.

³ Pero tampoco contradice el modelo de Porter porque se reconoce la importancia de la proximidad y la interacción localizada para constituir capacidades innovadoras.

el éxito dependerá de los dos factores ya señalados, es decir, del impulso interno y de la sustentación institucional, pero sin perder de vista que la interacción entre ambos puede ser a la larga tanto virtuosa como perversa.

A continuación analizaremos la estructuración y desempeño del *cluster* electrónico de Guadalajara. Este análisis se centra en dos periodos, el primero de ellos se ubica entre 1985 y 2001. En 1985 se inicia la etapa electrónica del *cluster* y en 2000-2001 culmina el auge exportador y sobreviene una severa crisis inducida por la recesión de Estados Unidos. El otro periodo es el que se inicia a partir de dicha crisis, cuyos efectos habían sido contrarrestados para mediados de 2004, pero a costa de una reestructuración de amplio espectro. Para el primer periodo se toma como fundamento información documental proveniente de publicaciones de especialistas en el tema. Para el segundo periodo la principal fuente de información fue una práctica de campo efectuada con apoyo de Conacyt.⁴ Este capítulo recoge sólo una parte de esa información directa que sirve para esbozar la modalidad general de la reestructuración productiva que se verificó después de la crisis.

⁴ La investigación de campo sobre industria electrónica comenzó en 2001 con la conducción de Sergio Ordóñez, centrándose en el *cluster* de Guadalajara. Esa etapa culminó con una serie de entrevistas efectuadas entre el 12 y el 25 de noviembre de 2004 a directores de empresas, personal del gobierno estatal (Secretaría de Economía) la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática (Canieti), de Cadelec (Cadena Productiva de la Electrónica) y de Cinvestav (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional). Esta etapa de la actividad de campo se efectuó con el apoyo de Conacyt, dentro del proyecto: «La nueva economía del conocimiento y el aprendizaje en México. Un enfoque comparativo sectorial», coordinado por Miguel Ángel Rivera y con la participación de Alejandro Dabat y Sergio Ordóñez, quienes en equipo llevaron a cabo la actividad final de campo.

LA AGLOMERACIÓN INDUSTRIAL DE GUADALAJARA
COMO CLUSTER ABIERTO

*La reinserción internacional de México y el origen del
cluster de Guadalajara como centro de maquila para la
exportación*

En tanto prevaleció a nivel nacional una modalidad de industrialización basada en la protección del mercado interno, la intervención estatal directa y el liderazgo formal de la empresa nacional (véanse Pérez Núñez, 1991; Rivera, 2002), se estableció en Guadalajara, a fines de los sesenta, una modesta industria eléctrica y en menor medida electrónica cuyos pilares fueron las filiales de Motorola y Burroughs (Palacios, 2003: 235). Cuando en 1972 se amplió la cobertura territorial del Programa para la Industrialización de la Franja Fronteriza Norte o Programa de Maquila, ambas filiales comenzaron a importar partes y componentes libres de aranceles para ensamblarlos y exportarlos, lo que dio inicio en dicha localidad a lo que se ha conocido como industria maquiladora de exportación de productos eléctrico-electrónicos (ibíd.). Los principales productos fueron radios, cables y fuentes de poder (Warman, 1994). En los inicios, el ensamble de equipo de cómputo tenía una participación muy modesta.

Los estudios especializados sobre la industria eléctrico-electrónica en esa zona del país coinciden en que desde fines de los sesenta eran notorias las ventajas de localización que presentaba la ciudad de Guadalajara. Entre dichas ventajas⁵ sobresalía la proximidad a Estados Unidos, disponibilidad de

⁵ Dabat (2004) hace hincapié en que además de la proximidad geográfica a Estados Unidos y una infraestructura local capaz de ampliarse y modernizarse, en Guadalajara existe una importante comunidad lingüística en torno al idioma inglés, de la que forman parte los cuadros medios y altos de especialistas de la localidad y que jugó un papel en la atracción no sólo de las empresas extranjeras sino también de expatriados norteamericanos y turistas regulares de ese país. La comunidad lingüística ha sido un factor clave en los *clusters* de Irlanda (Green *et al.*, 2001) y la India (D'Costa, 2002).

personal técnico y gerencial formado en universidades y centros locales de capacitación que crecieron rápidamente (Palacios, 2003; Dussel, 1998; Ordóñez, 2004; Dabat, 2004). La infraestructura de comunicaciones y transportes se amplió y mejoró gradualmente. En los setenta se construyeron diversos parques industriales que fueron ampliándose conforme llegaban más empresas extranjeras a la zona; en los noventa estaba constituida una estructura avanzada de parques o corredores industriales concentrada principalmente en el sureste de la ciudad.

Gráfica 6
Principales parques industriales de Guadalajara
con actividad de industria electrónica



Las empresas que se instalaron en los diferentes parques industriales de Guadalajara respondieron a la consolidación de las ventas iniciales de localización. Entre las empresas que arribaron en la década de los setenta estaban IBM, Motorola y General Instrument. Estas empresas ampliaron la familia de productos para exportación (Palacios, 2003; Warman, 1994). Los especialistas en el tema coinciden en que la etapa propiamente electrónica del *cluster* se inició en 1985, cuando el gobierno federal autorizó un reglamento para que una planta de ensamble de microcomputadoras de IBM, planeada en el parque industrial de El Salto, quedara exenta del requisito constitucional de propiedad nacional mayoritaria.

Como señala Pérez Núñez (1991: 90), la petición de IBM contradecía lo establecido por el Programa para la Promoción de Equipo de Cómputo, Modulares y Periféricos dado a conocer en 1981, que formaba parte del Plan Nacional de Desarrollo 1976-1982.⁶ Con el programa de 1981 se pretendía revitalizar la sustitución de importaciones (si) y complementarla con la exportación, pero manteniendo un nivel elevado de contenido nacional en la producción de microcomputadoras por empresas nacionales, el objetivo central del Programa. El mismo autor subraya que la aceptación del proyecto de IBM representó la derrota del grupo gubernamental que respaldaba una política industrial tradicional y el fortalecimiento del sector «aperturista».⁷

⁶ Ambos programas mantenían la observancia de la Ley de Inversión Extranjera de 1973, que establecía que la propiedad mayoritaria de las empresas debía estar en manos de nacionales.

⁷ En realidad, el equipo gubernamental agrupado en torno a la Secretaría de Industria y Comercio que respaldaba el Programa de 1981 no se identificaba con una política industrial «tradicional», como la que prevaleció en los años sesenta-setenta, sino otra de tipo transicional ajustada formalmente a las propuestas de Balassa, pero que tenía fuertes inconsistencias que la hacían inviable, como la relativa al excesivo nivel de contenido nacional (véanse Rivera, 1997; Balassa, 1983).

La autorización dada a IBM, que implicaba simultáneamente un compromiso de exportación de casi 100 por ciento y de transferencia de tecnología, no se generalizó de inmediato entre otras empresas,⁸ ya que coexistió con la reglamentación de 1981 hasta fines de los ochenta,⁹ pero abrió la vía para convertir la principal industria maquiladora de exportación en un *cluster* abierto. La llegada masiva de empresas extranjeras que comenzó a partir de fines de los ochenta se explica por el cambio detonado por IBM, que representaba, al mismo tiempo, el abandono definitivo de la modalidad de industrialización basada en la sustitución de importaciones.

Simultáneamente a la apertura de la planta de IBM en el distrito industrial de El Salto, en las afueras de Guadalajara, se hacía patente la discontinuidad de la vieja vía de desarrollo industrial. La industria electrónica tradicional, especializada en artículos de entretenimiento, creada durante el periodo de sustitución de importaciones estaba prácticamente desarticulada para esos años por efecto de la competencia, primero del contrabando y luego de las importaciones sujetas a un régimen de apertura.

⁸ Unisys y su filial de capital mayoritariamente mexicano, Compubur, se mantuvieron dentro de la reglamentación de 1981; otras cambiaron de reglamentación, como Hewlett Packard; hubo retiros, como el de Apple Computers, pero progresivamente se generalizó la autorización a 100% que se convirtió posteriormente en ley (Pérez Núñez, 1991: 90). De acuerdo con Palacios (2003: 337-338), Compubur fue disuelta en 1997 y sus operaciones pasaron a manos de Solelectron, el más importante contratista internacional de manufactura en la localidad.

⁹ Hasta fines de los ochenta subsistió un enfoque de política industrial mixta, en el que coexistía la sustitución de importaciones con la promoción de exportaciones aproximándose a las prescripciones de Balassa (1988), que intentó formalizarse en el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior, 1984-1988. El triunfo de los programas de choque apoyados en la apertura acelerada determinaron el fin de esta política y la adopción de otra de tipo «pasivo» (véase Clavijo y Valdivieso, 1994: 32).

Otro factor de ruptura lo constituyó la desaparición de algunas empresas nacionales de productos electrónicos de consumo, como Majestic y Zonda, que después de una larga trayectoria histórica no pudieron adaptarse al nuevo entorno por su incapacidad para el aprendizaje tecnológico (Lowe y Martin, 1999). Otras empresas del periodo de sustitución de importaciones se desintegraron verticalmente para convertirse en ensambladoras de bienes electrónicos, sobre todo de computadoras personales (Printaform, Gama) para el mercado interno.

En ese contexto, el cambio reglamentario de la ley de inversiones extranjeras que autorizaba a IBM a abrir una planta de propiedad 100 por ciento extranjera, llenaba un vacío y abría nuevas posibilidades de localización industrial, pero aún dentro del marco institucional heredado de la sustitución de importaciones, que sobrevivió por inercia, limitando el establecimiento de nuevas formas de cooperación y coordinación. En una palabra, si bien no se habría podido constituir un *cluster* de la potencialidad del de Guadalajara en los marcos de la vieja política industrial, como veremos en el tercer apartado, el reto era articular una nueva estrategia que aprovechara el nuevo entorno para impulsar el aprendizaje tecnológico. La discontinuidad de los agentes endógenos (quiebra de empresas, desintegración vertical sin aprendizaje) representa el talón de Aquiles del *cluster* de Guadalajara.

En las economías dinámicas de Asia oriental los agentes empresariales fueron capaces de pasar de una etapa a otra del desarrollo industrial y con ello preservar la acumulación de capacidades tecnológicas y organizativas que se requieren como condición para el nuevo aprendizaje (véase Hobday, 1995).

En México, al desaparecer los agentes históricos de la industria electrónica no se preservó en lo fundamental el *stock* de conocimiento acumulado, que desapareció con las estructuras empresariales en las que se encarnó. Así, la participación empresarial en el *cluster* de Guadalajara y probablen-

te en otras aglomeraciones industriales tuvo que partir en lo fundamental de cero.¹⁰ Las consecuencias más serias fueron la desarticulación y la atomización de la iniciativa empresarial local existente en Guadalajara, la poca capacidad de negociación privada frente a las empresas extranjeras y, por supuesto, carencia de fuerza interna para acumular recursos financieros y atenuar la incertidumbre de periodos de aprendizaje prolongado.

*La constitución del cluster de Guadalajara
y su importancia como polo exportador*

Este *cluster*, al igual que otros similares en el mundo, tuvo una etapa de inserción débil o desarrollo espontáneo, que, como vimos, concluyó hacia mediados de los ochenta.¹¹ Diversos factores detonantes dieron lugar a una inserción *fuerte* a las estructuras mundiales de la TIC; en el caso de Guadalajara, la creciente integración a la economía de Norteamérica y luego la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), parecen haber actuado como detonantes (Dabat, 2002). El cambio en la reglamentación de la Ley de Inversiones Extranjeras inducido por la desarticulación de la estrate-

¹⁰ Una excepción hasta cierto grado fue Telmex, que generó un *spin off* para la producción de cables (Electrónica Pantera), pero no usó su fuerza para diversificarse hacia la electrónica de exportación en el *cluster*, como lo hicieron en su caso los *chaebols* en Corea del Sur o los viejos conglomerados industriales de la India, como los del grupo Tatá, que incursionaron decididamente en las nuevas industrias (Hobday, 1995a; D'Costa, 2002).

¹¹ Hacia fines de los ochenta la aglomeración electrónico-industrial de Guadalajara adquiere su conformación actual un tanto dispersa, semejante a la del área de Dublín, Irlanda. En Guadalajara las mayores concentraciones de empresas se encuentran en diversos parques industriales en la zona suburbana hacia el sur (El Salto, Álamo Industrial y Parque Industrial Tecnológico), extendiéndose a otros ubicados en municipios aledaños como Tlajomulco y Tlaquepaque (Palacios 2003).

gia de sustitución de importaciones jugó un papel relevante en el sentido explicado en el apartado anterior.

Interesa ahora presentar el perfil del *cluster* junto con la caracterización de su papel como polo exportador, incluyendo una breve discusión sobre el porcentaje de integración nacional; en seguida hablaremos de las formas de organización empresarial y, finalmente, de la conformación de sistemas de conocimiento entre las empresas locales.

El auge del *cluster* se ubica en los noventa y alcanza su cenit a finales de esa década cuando en 1998, en promedio, se establece una planta de alguna corporación extranjera cada mes (Dussel, 1998). Como resultado de lo anterior, las principales corporaciones estadounidenses abrieron plantas en la localidad, con participación significativa de plantas asiáticas y en tercer lugar europeas. Gracias a lo anterior Guadalajara se convierte en el epicentro de un enorme despliegue exportador de productos electrónicos, que a su vez es el pivote del auge exportador mexicano de los años noventa y del salto en los flujos de inversión extranjera.

Las exportaciones totales de la industria electrónica a Estados Unidos, el mercado que absorbía poco más de 80 por ciento de la producción mexicana, pasaron de unos 6 500 millones de dólares en 1990 a 35 500 millones en 2000, creciendo a una espectacular tasa de 16.6 por ciento anual. El estado de Jalisco participaba a fines de los noventa con cerca de 30 por ciento de las exportaciones electrónicas totales (cuadro 12). Entre 2000, año en el que se alcanza el máximo valor exportado y 2003 se produjo un descenso de casi 20 por ciento de las exportaciones. Existe una estrecha relación entre el auge exportador y la inversión extranjera efectuada por empresas transnacionales. La IED total pasó de casi 4 000 millones de dólares anuales en 1993 a un promedio anual de 12 600 millones entre 1997 y 2000, en tanto que la participación de Jalisco, que indica la tendencia a favor de la industria electrónica en el estado, osciló entre 6-8 por ciento del total nacional.

Cuadro 12
Exportaciones de la industria electrónico-informática. Total nacional, sectorial y estatal, 1990-2003
(millones de dólares)

	(1) Totales nacionales	(2) Electrónica valores	2/1 (%)	(3) Electrónica a Estados Unidos valores	3/2 (%)	(4) Electrónica Jalisco valores	4/3 (%)
1990	26 838.50	—	—	6 467.40	—	—	—
1991	42 687.50	—	—	6 764.30	—	—	—
1992	46 195.60	—	—	8 056.10	—	—	—
1993	51 886.10	—	—	9 073.40	—	—	—
1994	60 882.20	15 100.00	24.8	12 480.70	80.0	1 660.00	13.3
1995	79 541.60	18 125.00	22.7	14 493.30	80.0	2 300.00	15.9
1996	95 999.70	21 096.51	22.0	17 109.60	81.1	3 500.00	20.5
1997	110 431.20	26 403.82	23.9	20 482.10	77.6	5 200.00	25.4
1998	117 459.40	30 463.67	25.9	24 481.00	80.4	6 440.00	26.3
1999	136 391.10	36 547.72	26.8	28 337.60	77.5	9 029.00	31.9
2000	166 454.90	46 248.00	27.8	35 560.10	76.9	10 420.00	29.3
2001	158 442.90	42 978.03	27.1	35 300.50	82.1	9 500.00	26.9
2002	160 762.50	39 871.40	24.8	32 976.80	82.7	9 976.00	30.2
2003	164 922.40	38 608.34	23.4	31 411.80	81.4	—	—

Nota: Los datos de la Secretaría de Economía correspondientes a 1994 y 1995 fueron ajustados considerando que las exportaciones de Estados Unidos representaron 80% de aquellos.

¹ INEGI: www.inegi.gob.mx; Banco de Información Económica.

² Secretaría de Economía con datos de SICMEX, DGSCIE.

³ Cepal: <http://magic.un.org.mx>. Secretaría de Economía con datos de SICMEX, DGSCIE.

⁴ Cadelec (Cadena Productiva de la Electrónica). www.cadelec.com.mx

En el cuadro 12 tenemos el comportamiento de las exportaciones de productos electrónico-infomáticos. Se advierte el extraordinario dinamismo de las exportaciones de productos electrónicos que más que se duplicaron en la década del noventa, para alcanzar un máximo en 2000 (que cierra la etapa que aquí se analiza). Las exportaciones de productos electrónicos llegaron a representar un máximo de 28 por ciento de las exportaciones totales nacionales, o sea, 46 000 millones de dólares en 2000. Poco más de 80 por ciento de las exportaciones de ese sector ha estado dirigido a Estados Unidos, y el estado de Jalisco llegó a representar 30 por ciento de las exportaciones a Estados Unidos en 2000.

De acuerdo con la información del cuadro 13, la estructura de las exportaciones a Estados Unidos, el principal mercado, está dominada por cuatro grandes subsectores: equipo de cómputo, equipo de telecomunicaciones, equipo de audio y video y partes y componentes. El equipo eléctrico tiene una

Cuadro 13
Estructura de las exportaciones de la industria electrónica
a Estados Unidos, 1990-2002 (por ciento)

	Equipo de cómputo y periféricos	Equipo eléctrico	Equipo de telecomunicaciones	Equipo de audio y video	Partes y componentes
1990	11.1	9.0	14.1	31.4	34.7
1991	10.5	9.1	13.3	33.0	34.0
1992	11.7	8.7	11.5	35.0	33.0
1993	11.4	8.4	11.4	34.6	33.7
1994	13.5	8.0	14.4	31.7	31.8
1995	14.7	7.6	16.5	29.3	31.6
1996	18.4	6.9	17.5	27.4	29.8
1997	22.2	7.0	15.5	25.8	29.6
1998	22.5	6.3	16.7	28.7	25.9
1999	25.4	6.9	20.0	23.3	24.7
2000	25.6	6.2	25.5	20.7	22.4
2001	29.4	5.4	25.4	20.2	20.0
2002	26.9	5.7	24.1	21.1	22.6

Fuente: Cepal. <http://magic.un.org.mx>

importancia significativa pero decreciente. A lo largo de la década de los noventa se registraron cambios en la participación de los mencionados subsectores: partes y componentes, que tenía la mayor participación en 1990, de 34 por ciento, cae al tercer lugar en 2000. El equipo de cómputo ocupa el primer lugar a partir de 1999, llegando a un máximo de 29 por ciento del total en 2001. Equipo de telecomunicaciones ocupa el tercer lugar con un máximo de 25 por ciento en 2000. El de equipo de audio y video llegó a ser efímeramente el sector de mayor participación, pero su importancia declinó continuamente desde 1993, para estacionarse en 20 por ciento al comienzo del 2000.

Aunque la información sobre las exportaciones del estado de Jalisco (que reflejaría las del *cluster* de Guadalajara) es fragmentaria, queda claro que sigue muy de cerca el patrón de especialización a nivel nacional ilustrado en el cuadro 12. Hay especialización en equipo de cómputo, de telecomunicaciones y en menor medida partes y componentes electrónicos.¹² El nuevo patrón de especialización que resultó del auge de los noventa sugiere cierto aumento del contenido tecnológico, que parece explicarse por la capacidad de los centros de educación y capacitación local de aumentar la oferta de especialistas para la industria. Esta tendencia parece complementarse con el desplazamiento de la producción de equipo de audio y video hacia el norte, con reservas más altas de mano de obra de calificación media y baja.

¹² Ni la Cadelec, ni la Canieti ni la Secretaría de Economía ofrecen información sobre la estructura de las exportaciones del estado de Jalisco comparable a la del cuadro 12, tampoco una distribución completa para años específicos; tampoco los especialistas más reconocidos en el tema como Palacios y Dussel abordan directamente el tema. La caracterización del patrón de especialización del *cluster* cuya orientación general se especifica resulta relevante para estudiar, además de las ventajas competitivas de la locación (véase más adelante la breve discusión sobre la calificación laboral), la naturaleza de la economía espacial que se estructura en el norte de México.

Cuadro 14
Balanza comercial de la industria electrónica, 1996-2004
(millones de dólares)

	Total	Cómputo	Tele- comunicaciones	Equipo comercial	Electrónica industrial	Audio/ video	Electro médicos	Medios magnéticos	Electro- partes
1996	2 941.4	-47.0	-473.4	244.9	504.9	2 983.4	1.3	59.2	-331.8
1997	4 129.9	-130.0	-885.1	242.1	801.9	4 272.3	61.0	-40.3	-192.0
1998	4 707.1	1 088.6	-1 149.2	409.5	634.6	5 024.8	91.5	33.7	-1 426.3
1999	5 381.2	2 640.9	-1 454.5	666.0	957.1	5 479.8	35.8	-8.9	-2 935.1
2000	3 230.2	2 829.2	-368.2	351.0	1 342.5	5 542.1	-29.1	-137.6	-6 299.7
2001	3 623.3	4 826.1	1 705.2	36.3	650.5	4 953.3	-63.2	-183.2	-8 301.7
2002	595.4	3 883.9	1 775.3	72.4	408.3	4 931.6	-36.8	-192.3	-10 246.8
2003	29.9	3 312.1	1 120.6	151.4	390.0	3 646.2	-118.5	-129.5	-8 342.4
2004*	-583.1	1 186.3	499.1	28.6	213.2	1 538.2	-19.9	-75.3	-3 953.3

Fuentes: Secretaría de Economía con datos de SICMEX, DGSC, economía.gob.mx.

Una medida de la eficiencia exportadora de los *cluster* abiertos es el superávit logrado en las actividades de exportación, toda vez que existe una contraparte representada por importaciones de equipos, partes y componentes. Otra es el grado de integración nacional. En relación al primero, de acuerdo a la información del cuadro 14, la industria consolidó su posición superavitaria en los noventa, al obtener un máximo en los intercambios de 5 000 millones de dólares en 1999. La crisis iniciada en 2001 debilitó la posición superavitaria y aún a principios de 2004 no venía la recuperación. Los subsectores que más contribuyen al superávit son equipo de cómputo y de audio y video; el equipo de telecomunicaciones tuvo una tendencia deficitaria hasta 2000, pero pasó a ser deficitario en el marco de la contracción cíclica de la industria. Obviamente, el rubro de partes electrónicas es altamente deficitario, alcanzando un déficit anual de 8 000 millones de dólares entre 2000 y 2002.

La estimación del grado de integración local/nacional, medida como la participación porcentual de sus insumos es controversial. Especialistas en el tema, como Carrillo, Palacios, Dussel y otros, asumen en general que el grado de integración nacional es bajo como producto del limitado desarrollo de proveedores locales. El porcentaje de 2 por ciento de insumos nacionales es un promedio que se aceptó tradicionalmente como característica de la industria maquiladora de exportación en su conjunto (Carrillo, 1998), aunque cifras oficiales recientes duplican ese porcentaje. Dussel presenta datos en los que el porcentaje de insumos locales en la industria electrónica de Jalisco, definida en sentido amplio, es poco más de 20 por ciento, pero no ofrece una equiparación con la información convencional y quedan abiertas ciertas interrogantes sobre el efecto del ingreso de proveedores locales que discutiremos más adelante. Una respuesta podría estar en los elementos introducidos por otros autores, por un lado Dabat y Ordóñez (en prensa) y por otro Gereffi (2004). Los dos primeros señalan

que el concepto de empresa maquiladora como planta gemela históricamente está asociado a prácticas contables opacas, entre ellas los precios de transferencia criticados por la literatura estructuralista de los años setenta. Se sostiene que las CMN tienden a minimizar el valor agregado obtenido de sus operaciones de maquila en el extranjero para fines de evasión tributaria. Lo anterior se corrobora si se someten a análisis los datos suministrados por las filiales con operaciones de maquila al gobierno mexicano; en esos datos, señalan Dabat y Ordóñez, el valor agregado por trabajador es ridículamente bajo, de alrededor de 10 por ciento del promedio para la industria en su conjunto, que de ser cierto dejaría sin explicación las inversiones extranjeras en plantas de exportación en todos los sectores (automotriz, autopartes y electrónica).

Si lo anterior se refiere a los insumos por trabajo, la observación de Gereffi atañe a los insumos materiales. Este autor subraya que la disposición 9802.00.80 (antes 807) del código arancelario de Estados Unidos se traduce en incentivos para que las filiales reduzcan al mínimo la compra de insumos locales, ya que únicamente los componentes fabricados en ese país están exentos del pago de impuestos de importación cuando el producto regresa al país de destino. Gereffi (ibíd.: 362) saca entonces la conclusión de que las CMN estarán interesadas en evitar una mayor integración de las empresas locales; pero también puede conjeturarse que subfacturarán las compras de insumos locales o nacionales por las mismas razones que subestiman el valor agregado nacional.

Lo que queda en claro es que el concepto y la realidad de la maquila de exportación quedaron superados, pero subsisten sus prácticas contables. La nueva realidad dada por la integración de proveedores locales exige otra aproximación al problema, condicionada por la cuantificación de las actividades del nuevo sector de proveedores locales. Ese desafío rebasa las posibilidades del presente proyecto, pero queda la posibilidad de contribuir al mejor planteamiento del problema.

LAS REDES DE PROVEEDORES Y LOS AGENTES PARTICIPANTES

El establecimiento masivo de filiales de empresas transnacionales que se dio desde fines de los ochenta propició la respuesta observada en el *cluster* sin fronteras que se toma como modelo en el siguiente sentido:

1. La planta de ensamble o maquiladora para exportación, dio paso a una estructura empresarial más compleja donde aparece las redes de subcontratación a las que se integran proveedores locales; lo anterior dio inicio al proceso de aprendizaje tecnológico local y, eventualmente, a la constitución de sistemas de conocimiento; en concordancia con lo anterior, el concepto de maquila deja de representar la organización y la actividad fundamental dentro del *cluster*.¹³
2. Hacen su aparición formas de cooperación y coordinación donde participan agentes públicos y privados. Se invierte en infraestructura, educación y capacitación, se otorga apoyo crediticio a nuevas empresas domésticas y se establecen directrices de políticas públicas. Pero en estas últimas no se formula explícitamente el objetivo del aprendizaje tecnológico, sino que prevalece una combinación entre los objetivos de la promoción tradicional de la sustitución de importaciones, es decir, crear empleos y elevar la producción, con el énfasis en atraer capital extranjero y elevar las exportaciones.

¹³ Gereffi (2004: 363) enlista los mitos que prevalecen derivados del obsoleto concepto de maquiladora, en particular la idea de que son enclaves de exportación que dependen totalmente de componentes importados. El concepto de maquiladora de tercera generación propuesto por Carrillo es válido en tanto visualiza el escalamiento tecnológico de las plantas propiedad de empresas extranjeras, así como la inserción de proveedores locales a las redes de subcontratación, que en sí representan fenómenos nuevos (Carrillo, 1998; Carrillo y Hualde, 1997).

Ambos aspectos, en tanto remiten a los factores constitutivos de los *clusters* abiertos, son los ejes para determinar la capacidad de *upgrading*, específicamente el de naturaleza funcional. Pasaremos a ver como se combinaron estos elementos en el caso de Guadalajara, destacando los cambios en su estructura industrial que sobrevienen a partir del agotamiento de la sustitución de importaciones y el cambio aún inconcluso de la política industrial. La estructura industrial que se consolida en los noventa es mucho más compleja respecto de la que existía diez años antes, como queda claro de las siguientes clasificaciones de empresas participantes:

1. *Original Equipment Manufacturing* (OEM). Filiales de empresas transnacionales, de propiedad 100 por ciento extranjera o con participación de capital extranjero, que centralizan las redes de proveedores; un puñado de ellas realiza la mayoría de las exportaciones de la localidad.
2. Especialistas en manufactura por contrato de capital 100 por ciento o mayoritariamente extranjero. Son fundamentalmente empresas internacionales que trabajan bajo contrato de las CMN, trasladando a Guadalajara una estructura que reproducen a nivel mundial como estrategia competitiva.
3. Empresas de gestación interna, del tipo *spin offs* o *start ups*. Se trata de firmas que se gestan en el contexto local, frecuentemente con participación de empresarios locales y por tanto representan el elemento endógeno en el que se centraliza el aprendizaje tecnológico. La gran mayoría de estas empresas, como veremos más adelante, se especializaron en los llamados productos «necesarios» o de bajo valor agregado; un grupo más pequeño se especializó en servicios como prueba de producto, desarrollo de *software* a la medida y control de sistemas.

Antes de pasar a analizar las redes de proveedores es preciso ubicar a los agentes presentados en el inciso «2», esto

es, a los especialistas en manufactura por contrato. Hay varias propuestas de conceptualización y análisis de esta nueva forma de organización empresarial global, pero la más adecuada parece ser la de Sturgeon (2002).¹⁴

El antecedente se encuentra en la tendencia al *outsourcing* que comenzó a imponerse entre las grandes corporaciones estadounidenses, desde los años ochenta, en respuesta a las crecientes presiones competitivas. Las firmas de ese país fueron las primeras en comenzar a desprenderse de las actividades no centrales y retener las que son esenciales en la constitución de sus capacidades competitivas tales como diseño, ID, mercadeo, etcétera; las no esenciales pasaron a ser abastecidas por proveedores externos. Este proceso tuvo dos repercusiones: la consolidación de encadenamientos productivos globales conceptualizados por Gereffi (véase capítulo 2) y la aparición de proveedores especializados en funciones no esenciales, que constituyen el antecedente de los especialistas de manufactura por contrato.

Habría que subrayar, insiste Sturgeon, que la generalización del *outsourcing* y la desverticalización industrial no se han limitado a la multiplicación de firmas pequeñas altamente especializadas. Para satisfacer la demanda de nuevos servicios los nuevos proveedores han tenido que incrementar la escala de sus actividades, mejorando al mismo tiempo la calidad, la entrega y el costo.

La tendencia anterior, en la que se combina la desverticalización del usuario con el aumento de la escala de producción de ciertos proveedores se ha propagado con mayor profundidad en la industria electrónica de Estados Unidos y más tardíamente en Asia, particularmente entre empresas japoneses, de Taiwán y de Europa. La empresa que le dio prominencia a la estructura modular fue Apple Computer, que vendió en 1996 sus plantas de manufactura en Estados Unidos a SCI,

¹⁴ Este párrafo y los dos siguiente proceden de esa fuente.

quién se comprometió a seguir fabricando las computadoras sobre la base del diseño proporcionado por su nuevo cliente, sin embargo, para ese año las firmas electrónicas más importantes, como IBM, Nortel, 3Com, HP y Lucent, no sólo compraban a proveedores externos, sino que habían vendido sus plantas domésticas y en el extranjero. La misma ruta la siguieron las compañías más jóvenes, como Sun Microsystems, Cisco System y Silicon Graphics. Las cinco mayores compañías que realizan manufactura por contrato son: Solectron, Flextronics International, Sanmina/SCI, Jabil Circuit, estadounidenses, y Celestica, canadiense. Estas compañías han adoptado la misma configuración global que sus clientes, es decir, establecen plantas en las mismas locaciones que éstos, lo que explica su presencia en múltiples lugares del mundo, desde luego en Guadalajara a partir de mediados de los noventa.

En la medida que los especialistas en manufactura por contrato producen también los llamados productos «básicos» desplazan a los proveedores locales, que difícilmente pueden alcanzar su capacidad competitiva, que incluye costos, volúmenes de producción y cercanía con las corporaciones líderes. Las entrevistas en Canieti confirman ese pronóstico, ya que a medida que se aproximaba el fin del auge fueron desplazadas por los competidores extranjeros, y a principios de la década del 2000 había exceso de capacidad, principalmente en inyecciones de plástico.¹⁵ La experiencia de Galway indica que el arribo de empresas como Solectron cierra ciertas posibilidades y abre otras para las empresas locales. El desplazamiento en procesos de manufactura, sea simple o compleja, es casi inevitable, pero al mismo tiempo se abren nichos de mayor valor agregado, como diseño y producción de *software*, cuya demanda aumenta a medida que se expanden y profundizan las redes empresariales en el *cluster*. Las empresas perdedoras son los

¹⁵ Entrevista con Jacobo González, de la Cadelec, y Braulio Laveaga, de la Canieti.

proveedores tradicionales, pero al mismo tiempo ganan participación los proveedores de servicios que poseen mayor capacidad para el aprendizaje tecnológico. La entrevista en Cadelec mostró el ascenso en la cadena de valor de cuatro empresas locales a las que clasificaron como OEM locales. Veremos esto a continuación.

Para ubicar adecuadamente a los proveedores locales habría que referirse conceptualmente a la estructura de redes empresariales creadas en Guadalajara. Estas redes implican eslabonamientos y relaciones contractuales que originan una sucesión de círculos de proveedores. El propulsor de la formación de las redes de empresas fue el conjunto empresas OEM, primeramente IBM, luego HP, Motorola y otras que pasaron de ser exclusivamente maquiladoras a organizadores de los servicios de premanufactura, manufactura y posmanufactura. Para realizar estas actividades han subcontratado a otras empresas que les proporcionan partes y componentes, diseño y prueba de producto, ensamble, servicios de organización productiva y distribución.

De acuerdo con una investigación pionera de Dussel (1988), los círculos en los que se organizan las redes de proveedores son tres. El primer círculo está constituido por las empresas OEM que ocupan la posición líder en tanto son las coordinadoras de encadenamientos globales dirigidos por el productor, de acuerdo a la terminología de Gereffi. Su liderazgo se deriva de que son las propietarias de las tecnologías centrales, de activos de conocimiento más avanzados y poseen las marcas y patentes, derechos de autor, secretos industriales y otras salvaguardias que les permiten centralizar la renta tecnológica.

El segundo círculo está representado por los ya analizados especialistas en manufactura a nivel global (Palacios, 2003) o «proveedores» (Dussel, 1998), que como vimos, tienen capacidad de organización productiva, logística y coordinación cualitativamente superiores. En el cuadro 15 aparece una

lista de los proveedores a contrato que se establecieron en Guadalajara en la segunda mitad de los noventa. La lista la encabezan las compañías norteamericanas ya citadas y vienen a continuación un pequeño grupo en el que participa capital nacional o de otros países. La presencia de empresas en las que participa capital nacional indica la posibilidad de que se verifiquen procesos de aprendizaje tecnológico endógeno, pero el fenómeno no se ha investigado como para corroborar esta hipótesis.¹⁶

El tercer círculo está constituido por lo que Dussel llama proveedores de productos «necesarios», es decir, complementos como empaques, inyecciones de plástico, flejes o cables. En los ochenta ingresaron numerosas empresas locales y nacionales a este círculo, aprovechando la disposición de las empresas líderes de organizar a estos proveedores y a traspasar conocimiento de manufactura y organización de la producción de acuerdo a los estándares internacionales. Según Dussel (ibid.: 41), hacia mediados de los noventa el proceso de integración de proveedores locales *necesarios* se volvió más restrictivo como resultado de la liberalización de las importaciones. La necesidad de abatir más los costos frente a la competencia China llevó a centralizar los pedidos en unas pocas empresas, que como Yamaver, pasó a constituir un proveedor del segundo círculo.

Aunque hubo aprendizaje tecnológico entre los proveedores necesarios (véase el siguiente apartado), no se dio una

¹⁶ Se habla de aprendizaje tecnológico endógeno cuando participan agentes locales, regionales o nacionales. El carácter endógeno lo brinda la captación del conocimiento por los agentes locales, que al tratarse de empresas estructuran internamente ese conocimiento; si son trabajadores, especialistas o ingenieros la captación es más dispersa pero puede reintegrarse si trabajan en equipo dentro o fuera de la empresa; si se trata de empresas de capital minoritariamente nacional, la calidad del aprendizaje depende de la estructura de gestión interna y de los derechos de los accionistas minoritarios y por supuesto de su capacidad para percibir esta necesidad y exteriorizarla.

Cuadro 15
Empresas que efectúan manufacturas por contrato en Guadalajara¹

COMPAÑÍAS INTERNACIONALES LÍDERES

Solectron
Flextronics International
Jabil Circuit
Celestica

OTRAS COMPAÑÍAS EXTRANJERAS

Wasteel Electronics²
Avex Electronics
Penstar
Universal Cientific
MTI Electronics
Omni Electronics

COINVERSIONES

Yamaver (Japón, Bélgica, México, a través del grupo Maseca)
Dovatron³ (EUA-México)

¹ Zonas aledañas a finales de los noventa.

² Adquiridas por Solectron.

³ Adquiridas por Flextronics.

Fuente: Palacios (2003: 335 y ss).

replica de la experiencia asiática, ya que el pasaje a productos o servicios de mayor valor agregado se dio en empresas enteramente distintas que consolidaron su papel mucho más tardíamente. Empresas como ASCI y Mixbaal representan la avanzada de un cuarto círculo de proveedores,¹⁷ constituido por pequeñas empresas locales especializadas en diseño, manufactura avanzada y desarrollo de *software*.

¹⁷ Palacios (2003: 334) se expresaba de manera pesimista sobre la constitución de ese cuarto círculo de proveedores locales, diciendo que había fracasado con el cierre de Scale Computers y Advance Electronics, dos empresas locales de servicio. Sin embargo, gracias al papel del CTS como incubador existía el talento necesario para lograr el éxito de estos proyectos, lo que se logró casi en el marco de la crisis que coincidió con el cambio en el perfil del *cluster* (entrevista con Francisco de la Torre, Cinvestav, Guadalajara).

El Centro de Tecnología en Semiconductores (CTS) fue la institución incubadora del talento en ingeniería que sirvió de sustento a los nuevos proveedores. Sin embargo, el soporte para los nuevos proveedores provino de la crisis de 2001-2003, agudizada por la competencia China. Como producto de la competencia de ese país los productos de alto volumen y baja variedad prácticamente abandonaron el *cluster* de Guadalajara y en su lugar tendieron a abrir líneas de productos de volumen medio y bajo y alta variedad.¹⁸ Un complemento de ese cambio fue una demanda creciente de servicios avanzados de ingeniería para prueba de productos y apoyo en el desarrollo de sistemas. La empresa más exitosa en esta nueva modalidad es obviamente ASCI, que desarrolló el *software* para alimentación de papel de las impresoras HP para el continente americano.¹⁹

La orientación del *cluster* hacia las actividades de ingeniería y en esa medida el soporte del naciente cuarto círculo de proveedores se debe en gran medida al Cinvestav y a su *spin off*, el CTS. Entre ambas instituciones y las universidades y tecnológicos de Guadalajara ha existido una retroalimentación que redundó en el fortalecimiento de los cuadros calificados para la industria. Gracias a ello el *cluster* pudo sostener su posición frente a competidores extranjeros, sin embargo, el nuevo perfil resultado de la reestructuración reciente que privilegia las actividades de mayor valor agregado, requiere elevar los niveles generales de calificación de ingenieros y técnicos que son comparativamente inferiores a los de Brasil, la India, Rusia e Irlanda.²⁰

¹⁸ Entrevista con Ernesto Sánchez Proal, director general de Jabil Circuit.

¹⁹ Entrevista Miguel A. Casillas, ASCI.

²⁰ Según Gerardo Flores Bernal, del departamento de Marketing e Ingeniería de Freescale, los centros de educación superior de la localidad deben reforzar su capacidad formativa para que sus egresados en ingeniería estén a la altura de las expectativas de esa y otras empre-

APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y SISTEMAS DE CONOCIMIENTO ENTRE EMPRESAS LOCALES

A continuación se procederá a aplicar la conceptualización de sistemas de conocimiento elaborada por Bell y Albu, que fue citada en el capítulo 5. Esta conceptualización se aplicará a dos tipos de empresas locales: proveedores de productos necesarios, tal como fueron estudiadas por Dussel, Palacios y otros, y proveedores de servicios avanzados (desarrollo y prueba de *software*, diseño de equipo de telecomunicaciones, interconexión de sistemas) que forman parte de lo que hemos llamado el cuarto círculo de proveedores; se utilizará para ello información obtenida en la práctica de campo. Antes conviene repasar brevemente la conceptualización de Bell y Albu (1999).

Los flujos de conocimiento entre empresas, dentro de la empresa o entre agentes empresariales y no empresariales son distinguibles de los flujos de materiales, aunque frecuentemente se traslapan con ellos. Ese conocimiento permite instituir el cambio tecnológico en la empresa, en tanto estén creadas las capacidades apropiadas para ello. Dichas capacidades tienen diferentes grados de complejidad, que van desde las rutinas requeridas para garantizar la eficiencia de los sistemas de producción, hasta las que se requieren para diseñar nuevos productos, nueva maquinaria y renovar los procesos y canales de abastecimiento y distribución (ibíd.: 1723).

a) Los proveedores necesarios.²¹ Como vimos, las *start-ups* que emergieron en los noventa se especializaron en lo que Dussel (1998: 41 y ss.) llama productos de bajo valor agregado, como empaques, inyecciones de plástico, cableado y arne-

sas globales. De acuerdo con esas declaraciones, Freescale tuvo que esperar seis meses para encontrar ingenieros egresados de centros locales que satisficieran sus requerimientos.

²¹ Las cuatro empresas representativas de este grupo fueron Yamaver, Ureblock, Compuworld y Electrónica Pantera. Toda la evidencia para conceptualizar la constitución de sistemas de conocimiento entre ellas se tomó de Dussel (1998: 52-59).

ses. Lo que interesa destacar ahora es que la especialización en dichos productos, aunque fueran de la categoría tecnológica inferior, implicó el establecimiento de sistemas de conocimiento en el sentido explicado por Bell y Albu. Los sistemas de conocimiento entre las empresas locales más avanzadas implicaron instalación de nuevos procesos, desarrollo de nuevos productos o el mejoramiento de los existentes, así como avances en gestión y control de calidad.²² (cuadro 16).

La asistencia técnica y gerencial que recibieron de las corporaciones extranjeras fueron determinantes para efectuar el aprendizaje tecnológico necesario a fin de establecer los sistemas de conocimiento para nuevos productos y procesos. Este avance les exigió sustanciales inversiones en equipo, instala-

Cuadro 16
Sistemas y capacidades de conocimiento en cuatro
empresas locales tradicionales de Guadalajara*

	Desarrollo de nuevos procesos	Desarrollo de nuevos productos	Avances de gestión y control de calidad	<i>Upgrading</i> en productos
Yamaver	•	•	•	
Ureblock	•	•	•	
Compuworld	•	•	•	•
E. Pantera	•	•	•	•

Fuente: elaborado conforme a información proveniente de Dussel (1998: 52-59).

* Mediados de la década de los noventa.

²² Compuworld fue probablemente la firma que realizó los mayores avances. Crearon nuevos procesos de producción, nuevos productos y maquinaria. Lo más significativo fue el *upgrading* a productos tecnológicamente más complejos, esto es, el ensamble de cabezas de disco duro que implicó la creación de «cuartos blancos» con capacidad propia. Posteriormente la empresa pasó a fabricar partes de disco duro, lo que a su vez llevó a la renovación total del proceso y significativamente al diseño de producto (Dussel, 1998).

ciones y capacitación de obreros especializados, técnicos e ingenieros. La principal limitante en la instauración de los sistemas de conocimiento fue la alta dependencia de la importación de insumos que en algunos casos llegó a 90 por ciento del abastecimiento (ibid.: 52). Los sustitutos nacionales, cuando los había, eran de inferior calidad.

Lamentablemente, como ya se señaló, el reto de pasar a productos de mayor valor agregado y por tanto ascender en las redes de subcontratación no se satisfizo, ya que las presiones competitivas se agudizaron y las empresas OEM cambiaron de táctica. El acortamiento de los ciclos mundiales de innovación a que se hizo referencia en el capítulo 3 llevó a las empresas líderes a traspasar los pedidos a los proveedores globales de manufactura.²³

Una consecuencia directa fue la restricción de los contratos con las firmas locales, lo que significó a su vez una relación empresarial menos propicia para el traspaso de conocimiento tecnológico. Aunque no deben olvidarse las limitaciones del contexto interno, que abarcaban desde la falta de financiamiento hasta la ausencia de estrategias integrales de promoción directamente centradas en el aprendizaje tecnológico. Este punto lo discutiremos en la conclusión.

b) Proveedores de servicios avanzados. Una nueva categoría de empresas (ASCI, Mixbaal, Insol, Soluciones Tecnológicas, Quest, ATR, Pegasus Control, GPI) han sido capaces de impulsar el aprendizaje tecnológico con mayor amplitud, creando sistemas de conocimiento para servicios avanzados de ingeniería, destacando el desarrollo y prueba de *software*. Varias de estas empresas surgieron en el auge de los noventa, pero

²³ Este proceso de «expulsión» parece formar parte de una tendencia más general característica de los noventa, en la cual las empresas de las economías emergentes tienden a abandonar el *hardware* y especializarse en *software* (Sridharan, 1996). Esa tendencia enmarca el desarrollo de empresas especializadas en servicios de *software* en Guadalajara, que pasaremos a desglosar.

su desarrollo se dio en el contexto de la reestructuración de 2001-2003.²⁴ ASCI, por ejemplo, fue fundada en 1993 y hasta 2001 tuvo 35 empleados para pasar a 100 en 2004.²⁵ El contexto que posibilitó el crecimiento acelerado de ASCI y de las restantes empresas del mismo tipo persiste y existen proyectos en gestación encabezados por ingenieros que adquirieron experiencia en empresas trasnacionales o en conexión con el puntal tecnológico de la región: Cinvestav-CTS.²⁶ La demanda global de esos servicios ha crecido explosivamente en los últimos diez años como producto de la necesidad de interconectividad, integración y comunicación entre sistemas que acompaña el predominio del *software* sobre el *hardware* (*The Economist*, 2004). Al mismo tiempo los servicios de *software* (de alto y bajo valor agregado²⁷), así como sus productos, han tendido a reubicarse en economías emergentes como la India, Filipinas, Brasil e Irlanda.

El proceso de aprendizaje de estas nuevas empresas difiere sustancialmente de el que siguieron las empresas locales

²⁴ Reestructuración que constituye una respuesta a la crisis mundial de las telecomunicaciones y de los proveedores de Internet, que conduce al dominio definitivo de China de la industria electrónica de alto volumen. Al desplazarse masivamente la producción de este segmento a China, se cierra simultáneamente la vía de ascenso a las empresas mexicanas del primer grupo, pero se abre para el segundo (Dabat y Ordóñez en prensa; entrevista realizada en Guadalajara con Jacobo González, gerente general de Cadelec).

²⁵ Entrevista con Miguel A. Casillas, responsable de desarrollo de negocios de ASCI.

²⁶ Entrevista con Francisco de la Torre, Cinvestav.

²⁷ Los de bajo valor agregado, el grueso de las exportaciones de la India, son principalmente gestión de legados, mantenimiento, migración, ITES; entre los de mayor valor agregado, al que ingresan las compañías mexicanas, son entre otros: integración de sistemas, apoyo a desarrollo de *software*, soporte e instalación y servicios de procesamiento. La producción de *software* empaquetado capta mucho mayor valor agregado y es un nicho de mercado aprovechado por las empresas irlandesas (D'Costa y Sridharan, 2004).

tradicionales, porque poseen activos de conocimiento creados a partir de la alta formación y calificación de la fuerza laboral (proporción dominante de ingenieros en la fuerza laboral²⁸). Los ingenieros formados en la localidad con fuertes conexiones con Cinvestav-CTS y habituados a ambientes biculturales, son los gerentes o directores de las empresas y les imprimen a éstas una orientación hacia la innovación que prácticamente no tiene equivalentes en la cultura empresarial nacional (cuadro 17).

El potencial de estas empresas es muy grande ya que el mercado global está formado por grandes segmentos, de manera que es posible pasar, por ejemplo, del *software* de aplicación al *software* de Internet o al desarrollo de productos que tienen una tasa elevada de crecimiento (Casper y Glimstedt,

Cuadro 17
Actividades de empresas proveedoras de servicios avanzados
(mediados de la década 2000-2010)

	ASCI ¹	Mixbaal ²
Capacidades en diseño	alta	alta
Flujos de innovaciones incrementales patentables	•	•
Actividades de investigación y desarrollo	•	•
Proyectos regulares con clientes globales	•	•
Alta proporción de ingenieros en la fuerza laboral	•	•

¹ ASCI fue fundada por Sergio Fernández, doctorado en ciencias computacionales en Estados Unidos; la empresa se ha ido constituyendo como laboratorio de desarrollo y prueba de *software*, equipo de cómputo y periféricos, interconexión de equipos, tecnología de reconocimiento de imagen. Su principal cliente es HP para quien desarrolla diversos tipos de *software*, principalmente de aplicación para manejo de hojas de impresora, proceso sobre el cual tiene un prestigio continental. Tiene ocho patentes en proceso.

² Mixbaal fue creada en 1994 por un grupo de ingenieros formados profesionalmente en Cinvestav-CTS, al frente de quienes está J. M. Garduño. Se especializa en diseño y manufactura de equipos de telecomunicaciones para redes de acceso. Su principal cliente es Telmex, pero tiene importantes conexiones en Estados Unidos que utiliza para obtener contratos internacionales.

²⁸ De los 100 empleados que tiene ASCI en 2004, cuatro tienen grado de doctor (electrónica, sistemas y óptica), veinte son maestros en ciencias computacionales, diez son técnicos y 66 son ingenieros (entrevista con Miguel A. Casillas, ASCI).

2001). El reto consiste en integrarse a las redes de subcontratación y aprovechar las oportunidades de *outsourcing* que ofrecen las CMN.

La consolidación del dominio chino sobre los productos electrónicos de alto volumen tuvo, paradójicamente, el efecto de consolidar la posición inicial de las nuevas empresas mexicanas cuyo activo son los recursos humanos que empezaron a desarrollarse a partir del convenio con IBM. Ese sustento humano de los nuevos proyectos empresariales se encuentra en un núcleo que interconecta los principales soportes institucionales del *cluster* (Cinvestav-CTS y las universidades y tecnológicos locales), que ha actuado en calidad de incubador. Pero una parte de ese núcleo, lo que llamaríamos los laboratorios de desarrollo tecnológico (Cinvestav-CTS), el que imprime la dirección fundamental en las actividades de aprendizaje, no tiene un proyecto de crecimiento.²⁹

Al no existir ese proyecto de crecimiento, el talento empresarial, científico y de ingeniería quedará corto ante las demandas de servicios globales que se orientan en una medida cada vez mayor hacia los centros emergentes. Trataremos esa cuestión en un marco más amplio.

COOPERACIÓN LOCAL, COORDINACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

Los obstáculos locales al aprendizaje

Sabemos que a partir de 1985 se inició el desarrollo institucional del *cluster* con la autorización para que la filial de IBM, establecida en el parque industrial de El Salto, operara como

²⁹ El Centro de Tecnología en Semiconductores (CTS), que ha tenido un record impresionante en el diseño de circuitos integrados y desarrollo de tarjetas para clientes globales, no ha rebasado, desde su creación, una plantilla de 30 ingenieros. Considerando que CTS ha cumplido un papel equivalente a los laboratorios creados por el Instituto Avanzado de Ciencias y Tecnología de Corea del Sur (Kim, 1997), su crecimiento debiera haberse planteado como parte de la reestructuración del *cluster*. Ninguno de los entrevistados dio una respuesta satisfactoria a esta observación.

una planta cien por ciento extranjera. El nuevo enfoque aperturista creó un clima favorable a la inversión extranjera, que respondió positivamente, lo que se reforzó con la firma del TLCAN al haber un aumento casi explosivo de los flujos de IED hacia la industria electrónica ubicada en esta localidad.

El gobierno esperaba que, a cambio del tratamiento preferencial que recibía, IBM transfiriera tecnología a empresas domésticas que actuarían como sus proveedores.³⁰ Ese fue el principio rector de la política industrial que se adoptó para integrar a la empresa mexicana a la era electrónica global. A su vez, y como complemento, los gobiernos estatales formularon planes de fomento. En los dos programas más importantes creados a fines de los ochenta, el Programa de Fomento Económico del Estado y el Programa de Generación de Microempresas, asumieron los instrumentos y objetivos convencionales de la promoción industrial. Entre los instrumentos destaca el apoyo financiero, la capacitación y el mejoramiento de la infraestructura. Los objetivos fueron generar empleo, atraer inversión y aumentar las exportaciones.

Estas formas elementales de coordinación mostraban fallas si se les evaluaba desde el punto de vista del aprendizaje tecnológico. La promoción de las exportaciones era horizontal, sin discriminar entre empresas domésticas y extranjeras, ya que los programas para fomentar las exportaciones beneficiaban principalmente a las filiales de las CTN (caso de los programas de importación temporal para la exportación o Pitex).

³⁰ Como se sabe, ese entendimiento se concretó en la creación del Centro de Tecnología en Semiconductores (CTS), con aportaciones de 12 millones de dólares a partes iguales entre el gobierno federal e IBM (entrevista con Francisco de la Torre, Cinvestav). Esta medida puede catalogarse como la decisión de política industrial más importante de México en la etapa de apertura. Como se argumenta en el texto, su contribución al desarrollo empresarial local de la primera etapa fue insignificante o nula; en cambio, su contribución fue decisiva en la etapa que se inició con la reestructuración.

En otras palabras, aunque se identificó un núcleo empresarial endógeno no se previeron los instrumentos para favorecer su ascenso en la cadena de valor.

Una comparación con las políticas de fomento estatal llevadas cabo en Corea del Sur y Taiwán a favor de las empresas nacionales exportadoras de productos electrónicos ayuda a ilustrar las fallas de enfoque en el caso del *cluster* de Guadalajara. A partir de fines de los setenta, pero sobre todo de los ochenta en adelante, la política de fomento estatal en ambos países experimentó un cambio casi simultáneo de orientación que consistió en enfocarla hacia la superación de las barreras específicas a la entrada al mercado mundial que confrontaban las empresas domésticas (véanse Hobday, 1995; Amsden, 1998; Wade, 1990; Westphal, 1992). Esas barreras habían sido bien identificadas en el periodo anterior, sobre todo a través del conocimiento del mercado bajo la guía de las CMN (Hobday, op. cit.). Probablemente las principales barrera derivaban de la incapacidad de las empresas para sostener proyectos de ID a largo plazo, formar ingenieros de alta calificación y adaptar o desarrollar tecnología propia; aunque hubo diferencias nacionales, el esfuerzo gubernamental se orientó a centralizar el apoyo creando institutos para la investigación y el desarrollo tecnológico que asumieron la función de promover la ID empresarial, formar especialistas de alto nivel y transferir tecnología a las empresas domésticas (ibid.). Taiwán llegó más lejos y sus políticas fueron más efectivas porque promovió directamente la incubación de empresas (*start-ups*) con el criterio general de identificar y superar las barreras específicas a la entrada.³¹

³¹ De acuerdo con Hobday (1995: 52-54 y 119-120), allí radica la diferencia entre ambos países, porque si los gobiernos de ambos países crearon institutos para la promoción tecnológica que trabajaron a partir de la identificación de las barreras a la entrada, Taiwán proyectó los programas hacia las empresas al fomentar la incubación de *start-ups* bajo una relación muy estrecha.

Al no existir los conductos para orientar adecuadamente a las empresas locales en la cadena de valor, estas fueron paulatinamente superadas por agentes productivos más dinámicos que impusieron nuevos estándares de calidad y precio. El resultado fue el cierre de la vía de aprendizaje desde abajo que se abrió con la legislación a favor de IBM. Sin embargo, la nueva vía de aprendizaje que se ha abierto con la formación de empresas proveedoras de servicios avanzados representa una nueva posibilidad de rearticulación de las capacidades fundamentales del *cluster*, que se cultivaron paralelamente al proceso fallido que hemos discutido bajo el rubro de proveedores necesarios.

El nuevo tipo de empresa que ha emergido de la reestructuración requiere un nuevo enfoque de política industrial que asimile las lecciones de la etapa previa pero también considere la transformación del *cluster*. Esas empresas parecen mucho mejor sustentadas que sus antecesoras, ya que se apoyan en lo que hemos llamado los soportes institucionales de la localidad. La clave para que se multipliquen es la canalización masiva de recursos financieros dentro del marco de un proyecto para insertar al *cluster* dentro de los flujos de la economía del conocimiento. Pasaremos a ese punto a continuación.

Política pública y aprendizaje

El dinamismo y la prosperidad nacional dependen más del desarrollo de las aglomeraciones industriales abiertas, como la de Guadalajara, que de los viejos sectores industriales de la era de la sustitución de importaciones, como los complejos petroquímicos y acereros. Los flujos de conocimiento que circulan en las cadenas globales brindan oportunidades de progreso industrial inexistentes en las industrias maduras, que se caracterizan por la saturación y el elevamiento de las barreras tradicionales a la entrada (elevada capitalización y colusión de oferentes). Sin embargo, la promoción de las nuevas empresas locales y su inserción en las redes de conocimiento de-

pende de la coordinación y cooperación de los participantes directos e indirectos en el *cluster*, es decir, de agentes privados y públicos. El apoyo público local es importante, pero es claramente insuficiente, ya que el dinamismo del *cluster* está determinado en grado importante por parámetros nacionales, de modo que se requiere una estrategia a este nivel para fortalecer al *cluster* como estructura, actuando para apoyar a los agentes locales y nacionales.

La articulación de una estrategia nacional orientada a promover el dinamismo local en un marco abierto plantea enormes requerimientos institucionales y organizativos. De modo puramente tentativo y con el objeto de abrir la discusión sobre el tema, pasaremos a esbozar esos requerimientos siguiendo la delimitación tradicional entre nivel de gestión macroeconómica, mesoeconómica y microeconómica. Este ejercicio analítico se aplica a la situación de México de fines de los noventa a principios del 2000 y por simplificación expositiva aludimos a tendencias puramente generales.

A nivel macroeconómico, la estabilidad de los agregados fundamentales lograda por los neoliberales tiene una faceta positiva, ya que incide en el balance general entre inversión productiva y especulativa, que constituye el determinante más amplio del dinamismo económico. Sin embargo, la estabilidad macroeconómica se desvirtuó al convertirse en un fin en sí mismo, superior al objetivo del crecimiento. Lo anterior se expresa directamente a dos niveles: 1) la tendencia a sobrevaluar el tipo de cambio como instrumento para acelerar el abatimiento de la inflación y 2) la regla de inhibir el crecimiento si se prefiguran tendencias inflacionarias. La transformación del foco de dinamismo que hemos caracterizado como una fuerza capaz de generar desbordamientos muy amplios sólo podría operar en el marco de una economía orientada al crecimiento y no orientada a la estabilidad *per se*. La conclusión es que para consolidar la reinserción internacional de México se requiere modificar la gestión macroeconómica. Sin duda existe

una gran incertidumbre de cómo lograr ese necesario cambio de gestión, pero el debate debe abrirse en el marco de una nueva relación de los elementos productivos y circulatorios y con la vista puesta en las nuevas fuentes de dinamismo que emanan de la economía global.

A nivel mesoeconómico se presentan carencias aún mayores, ya que las instancias de articulación entre la economía en su conjunto y el sector productivo sufren rezagos históricos. Encabezan la lista de cuellos de botella el parasitismo del sector bancario y las limitaciones de la infraestructura de comunicaciones y transportes; si el primero remite a una cuestión básica de capacidad de regulación de los agentes económicos, la segunda remite al deterioro de las bases fiscales del Estado, que fue una de las repercusiones más funestas de la crisis y la reforma neoliberal y sólo podría revertirse a partir de la negociación de un nuevo pacto social. Hemos visto como las insuficiencias, pero también el alto costo del crédito bancario, fueron algunos de los factores que bloquearon el desarrollo empresarial local en los noventa. Una repercusión equivalente deriva del atraso del sistema de comunicaciones que descansa en el subdesarrollo de puertos marítimos y ferrocarriles y en la sobreexpansión del sistema carretero que impone.

Si las estrategias de aprendizaje tecnológico carecen de sustentación macroeconómica y mesoeconómica su nivel microeconómico queda virtualmente invalidado por extensión. Recordemos que los requerimientos microeconómicos apuntan a integrar a las empresas locales a las redes de conocimiento a través de instancias específicas como los laboratorios de investigación y desarrollo. Es aquí donde es relevante la discusión sobre las fallas de mercado. Se considera que la inserción de las empresas locales a las redes implica grandes externalidades, el sector público debe intervenir para socializar los riesgos y reducir los costos asociados a la incertidumbre y los desbordamientos. Pero si existe un bloque macro (acortamiento y debilitamiento de los ciclos de crecimiento a nivel nacional)

y mesoeconómico (debilitamiento de la capacidad social de acumulación), por definición, el sector público carecerá de los atributos para servir de enlace en la constitución de las redes empresariales. Su credibilidad social, y por tanto la capacidad para hacer prevalecer su autoridad de manera voluntaria, estará en entredicho y la visión de conjunto que se requiere para superar la miopía de los agentes privados estaría comprometida por su nexo con intereses sectoriales.

La experiencia de Guadalajara parece reforzar la idea de que una estrategia de promoción del aprendizaje en las nuevas aglomeraciones industriales sólo podría operar si sus distintos niveles se integran adecuadamente. Las iniciativas a nivel microeconómico (incubación de empresas, asistencia financiera, capacitación laboral *in situ*), son parcialmente inoperantes si la gestión macroeconómica y mesoeconómica se ven estructuralmente debilitadas. La nueva oportunidad abierta por la reestructuración del *cluster* debe servir como catalizador para abordar integralmente los nuevos requerimientos de una política industrial para la promoción del aprendizaje tecnológico.

Bibliografía

- Abernathy, W. y J.M. Utterback (1978) «Patterns of Innovation in Technology». *Technology Review*, 80 (7).
- y J.M. Utterback (1975) «A Dynamic Model of Product and Process Innovations». *Omega*, vol. 3, núm. 6.
- Abramovitz, M. (1956) «Resource and Output Trends in the United States Since 1870». *American Economic Review*, núm. 46.
- Afuah, A. y J.M. Utterback (1997) «Responding to Structural Industrial Changes: A Technological Evolution Perspective». *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, núm. 1.
- Akyuz, Y., H.J. Chang y R. Kozul-Wright (1998) «New Perception on East Asian Development». *Journal of Development Studies*, vol. 34, núm. 6.
- Alchian, A. (1950) «Uncertainty, Evolution and Economic Theory». *Journal of Political Economy*, LVIII.
- Alegria, T., J. Carrillo y J.A. Estrada (1997) «Reestructuración productiva y cambio territorial: un segundo eje de industrialización en el norte de México». *Revista de la Cepal*, núm. 61.
- Althusser, L. (1975) *Essays in Self-Criticism*. Londres: New Left Books.
- Amsden, A. (1998) «Why Isn't the Whole World Experimenting with the East Asian Model to Develop?: Review of the East Asian Miracle». *World Development*, vol. 26, núm. 5.

- (1992) «A Theory of Government Intervention in Late Industrialization». En L. Putterman y D. Rueschemeyer (eds.) *State and Market in Development. Synergy or Rivalry*. Boulder: Lynne Risnner Publishers.
- (1989) *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialisation*. Nueva York: Oxford University Press
- y T. Hikino (1994) «Project Execution Capability, Organizational Know-How and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialization». *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 1.
- Andersen, P.H. (1998) «Organizing International Technological Collaboration in Subcontractor Relationships. An investigation of the knowledgestickness problem». *Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, working paper 98-11.
- Appelbaum, R.P. y G. Gereffi (1994) «Power and Profits in the Apparel Commodity Chain». En E. Bonacich *et al.* (eds.) *Global Production: The Apparel Industry in the Pacific Rim*. Philadelphia: Temple University Press.
- Arrighi, G. (1997) «Globalization, State Sovereignty and the Endless Accumulation of Capital». Ponencia presentada en la Conference on State and Soveriegnity in the World, Fernando Braudel Center.
- Arthur, W.B. (1988) «Competing Technologies: an Overview». En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Bair, J. y G. Gereffi (2003) «Los conglomerados locales en las cadenas globales: la industria maquiladora de confección en Torreón, México», *Comercio Exterior*, vol. 53, núm. 4, abril, pp. 338-355.
- Bairoch, P. (1996) «Globalisation Myths and Reality: One Century of External Trade and Foreign Investment». En R. Boyer y D. Drache (eds.) *State Against Markets, The Limits of Globalisation*. Londres: Routledge.

- Balassa, B. (1988) *Los países de industrialización reciente en la economía mundial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1983) «La política de comercio exterior de México». *Comercio Exterior*, marzo.
- (1981) «Trade in Manufactured Goods: Patterns of Change». *World Development*, marzo.
- (1975) «Reforming the Incentive System in Developing Countries». *World Development*, núm. 3.
- Banco Mundial (1997) *El Estado en un mundo cambiante*. Oxford: Oxford University Press.
- (1996) *World Development Report*. Nueva York: Oxford University Press.
- (1990) *Economic and Social Progress in Latin America*. Washington, D.C.
- Barry, R.J. (1995) *Globalisation and Interdependence in the International Political Economy*. Londres: Pinter Publisher.
- Basave, J. (2002) «Modalidades de integración internacional y perspectivas de expansión de empresas mexicanas». En J. Basave et al. (coords.) *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*. México: Porrúa/UAM/UNAM.
- (2000) «La inversión extranjera directa y las corporaciones empresariales mexicanas». En J. Basave (coord.) *Empresas mexicanas ante la globalización*. México: Porrúa/IIE-UNAM.
- (1997) *Los grupos de capital financiero en México (1974-1995)*. México: Ediciones El caballito/IIE-UNAM.
- Bell, M. y M. Albu (1999) «Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries». *World Development*, 27, 1715-34.
- y K. Pavitt (1992) «Accumulating Technological Capability in Developing Countries». *Annual Conference on Development Economics*.

- Benavente, J., G. Crespo, J. Katz y G. Stumpo (1996) «La transformación del desarrollo industrial de América Latina». *Revista de la Cepal*, núm. 60, diciembre.
- Bennet, D. y K. Sharpe (1980) «La industria automotriz mexicana y la política económica de la promoción de exportaciones. Algunos problemas de control estatal de las empresas transnacionales». En F. Fajnzylber (comp.) *Industrialización e internacionalización de América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Borras, M. (1997) «Left for Dead: Asian Production Networks and the Revival of US Electronics». En B. Naughton (ed.) *The China Circle: Economics and Technology in the PRC, Taiwan, and Hong Kong*. Washington, D. C.: Brookings Institution Press.
- (1996) *Left for Dead: Asian Productions Networks and the Rival of the US Electronics*. Berkeley: University of California.
- y J. Zysman (1997) «Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future». BRIE, *Working Paper* 96B.
- Boyer, R. (1984) «La crisis en una perspectiva histórica. Algunas reflexiones a partir de un análisis a largo plazo del capitalismo francés». En R. Conde (comp.) *La crisis actual y los modos de regulación del capitalismo*. *Cuadernos Universitarios*, núm. 8. México: UAM-Iztapalapa.
- y D. Drache (eds) (1996) *States Against Markets. The Limits of Globalization*. London: Routledge.
- Brenner, R. (1998) «Uneven Development and the Long Downturn: The Advanced Capitalist Economies from Boom to Stagnation, 1950-1988». *New Left Review*, núm. 229.
- Breschi, S. y F. Lissoni (2001) «Localised knowledge spillovers vs innovative milieux: Knowledge “tacitness” reconsidered». *Papers in Regional Science*, 80: 255-273.
- y F. Malerba (2001) «The Geography of Innovation and Economic Clustering: Some Introductory Notes». *Indus-*

- trial and Corporate Change*, Oxford University Press, vol. 10(4), pp. 817-33
- Bresnahan, T., A. Gambardella y A. Saxenian (2001) «Old economy» inputs for «new economy» outcomes: Cluster formation in the new Silicon Valleys». *Industrial and Corporate Change* 10:835-60.
- y F. Malerba (1999) «Industry Dynamics and the Evolution of Firm's and Nations' Competitive Capabilities in the World Computer Industry». En D. Mowery y R. Nelson (eds.) *Sources of Industrial Leadership, Studies of Seven Industries*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Brusco, S. (1982) «The Emilian Model: Productive Decentralization and Social Integration». *Cambridge Journal of Economics*, 6, pp. 167-184.
- Buchanan, J.M. (1984) «Politics Without Romance: A Sketch of Positive Public Choice Theory and Its Normative Implications». En J.M. Buchanam y R.D. Tollison (eds.) *The Theory of Public Choice-II*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Buci-Glusksmann, C. (1978) *Gramsci y el Estado moderno. Hacia una teoría materialista de la filosofía*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Buitelaar, R. y L. Mertens (1993) «El desafío de la competitividad industrial». *Revista de la Cepal*, núm. 51.
- Bujarin, N. (1973) «La economía mundial y el imperialismo». *Cuadernos de Pasado y Presente*, núm. 21, Córdoba.
- Caballero, R. (1989) «La reestructuración de la industria química en México». Tesis de maestría. UAM-Xochimilco.
- Callon, S. (1995) *Divided Sun: MITI and the Breakdown of Japanese Industrial Policy, 1975-1993*. Stanford, Stanford University Press.
- Cantwell, J. y S. Iammarino (2001) «EU Regions and Multinational Corporation: Change, Stability and Strengthening of Technological Corporative Advantages». *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, núm. 4.

- Carrillo, J. (1998) «Third Generation Maquiladoras? The Delphi-General Motors Case». *Journal of Borderlands Studies*, vol. 13, núm. 1, primavera.
- y A. Hualde (1997) «Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors». *Comercio Exterior*, vol. 47, núm. 9, septiembre.
- Casper, S. y H. Glimstedt (2001) «Economic Organization, Innovation System, and the Internet». *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 17, núm. 2.
- Castells, M. (1999) *La era de la información*, vol. I. México: Siglo XXI Editores.
- (1996) *The Rise of the Network Society*, Oxford: Blackwell.
- CEPAL (1998) *Centroamérica, México y República Dominicana: Maquila y transformación productiva*. Santiago de Chile.
- (1998) *Foreign Investment in Latin America and the Caribbean*, Santiago de Chile.
- (1996) «México: La industria maquiladora». *Estudios e Informes de la CEPAL*, núm. 95. Santiago de Chile.
- (1996) *Quince años de desempeño económico. América Latina y el Caribe 1980-1995*. Santiago de Chile.
- (1992) *Reestructuración y desarrollo de la industria automotriz mexicana en los años ochenta: evolución y perspectivas*. Santiago de Chile.
- Chang, H. (1999) «The Economic Theory of the Developmental State». En M. Woo-Cumings (ed.) *The Developmental State in Historical Perspective*. Nueva York: Cornell University Press.
- (1999) «Industrial Policy and East Asia. The Miracle, the Crisis, and the Future». Ponencia presentada en el taller del Banco Mundial. *Rethinking East Asian Miracle*. San Francisco, 16 y 17 de febrero.
- (1997) «An Institutional Perspective on the Role of the State-Towards an Institutional Political Eco-

- nomy». Seminario Internacional: Institutions and Economic Development-Towards a Comparative Perspective on State Reforms. Río de Janeiro, Brasil, 12 al 14 de noviembre.
- (1996) *El papel del Estado en la economía*. México: Ed. Ariel.
- (1995) «Explaining Flexible Rigidities in East Asia». En T. Killick (ed.) *The Flexible Economy*. Londres: Routledge.
- (1994) *The Political Economy of Industrial Policy*. Londres: MacMillan.
- (1993) «The Political Economy of Industrial Policy in Korea». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 17, núm. 2.
- y R. Rowthorn (1995) «The Role of the State in Economic Change: Entrepreneurship and Conflict Management». En Ha-Joon Chang y R. Rowthorn (eds.) *The Role of the State in Economic Change*. Oxford: Clarendon Press.
- Clark, J., C. Freeman y L. Soete (1983) «Long Waves, Inventions and Innovations». En C. Freeman (coord.) *Long Waves in the World Economy*. Londres: Butterworths.
- Clark, N. y C. Juma (1988) «Evolutionary Theories in Economic Thought». En G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers.
- Clavijo, F. y S. Valdivieso (1994) «La política industrial en México 1988-1994». En F. Clavijo y J. Casar (comps.) *La industria mexicana en el mercado mundial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Colclough, C. (1994) «Estructuralismo y neoliberalismo: una introducción». En C. Colclough y J. Manor (comps.) *¿Estados o mercados? El neoliberalismo y el debate sobre las políticas de desarrollo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cooke, P.N. (2002) «Regional innovation systems: general findings and some new evidence from biotechnology

- clusters» *Journal of Technology Transfer*. núm. 27 pp. 133-145.
- y K. Morgan (1998) *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Coriat, B. (1992) *Pensar al revés. Trabajo y organización de la empresa japonesa*. México: Siglo XXI Editores.
- Correa, E. (1998) *Crisis y regulación financiera*. México: Instituto de Investigaciones Económicas/Siglo XXI Editores.
- Cowan, R., P.A. David y D. Foray (2000) «The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness». *Industrial and Corporate Change*, vol. 9, núm. 2.
- y D. Foray (1997) «The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge». *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, núm. 3, pp. 595-622.
- Cullenberg, S. (1997) «New Marxism, old Institutionalism». En R. Pollin (ed.) *Capitalism, socialism, and radical political economy: Essays in honor of Howard J. Sherman* (New Directions in Modern Economics series). Cheltenham: Edward Elgar, pp. 81-102.
- Dabat, A. (2002) «Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo». En J. Basave *et al.* (coords.) *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*. México: Porrúa/UAM/UNAM.
- (2000) «Empresa transnacional, globalización y países en desarrollo». En J. Basave (coord.) *Empresas mexicanas ante la globalización*. México: Porrúa/IIIE.
- (1999) «La globalización en perspectiva histórica». En Coordinación de Humanidades, *La sociedad mexicana frente al tercer milenio*. México: Porrúa/UNAM.
- (1998) «La economía mundial de los noventa». En M.A. Rivera y A. Toledo (coords.) *La economía mexicana después de la crisis del peso*. México: UAM-I/FE/UNAM/DEGAPA.
- (1997) «Tendencias y perspectivas de la economía mundial». *Comercio Exterior*, noviembre.

- (1993) *El mundo y las naciones*. México: CRIM-UNAM.
- (1991) «Capitalismo mundial y capitalismos nacionales». Tesis de maestría, DES/FE-UNAM.
- (1986) «El ocaso del dependentismo». *Revista Brecha*, otoño.
- , M.A. Rivera y A. Toledo (2001) «Reevaluación de la crisis asiática: espacio, ciclo y patrón de desarrollo regional». *Comercio Exterior*, noviembre.
- y A. Toledo (2000) «Espacio económico y competencia de regiones y naciones en la crisis asiática». *Problemas de Desarrollo*, vol. 30, núm. 119.
- y A. Toledo (1999) *Internacionalización y crisis en México*. México: CRIM-UNAM.
- y M.A. Rivera (1998) *La modernización tecnológica y sus implicaciones socioeconómicas en México*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- y M.A. Rivera (1993) «Las transformaciones de la economía mundial». *Investigación Económica*, octubre-diciembre, núm. 206.
- y M.A. Rivera (1987) «Los cambios tecnológicos en la economía mundial y las exportaciones de los países en desarrollo». *Revista Brecha*, núm. 4, verano.
- y S. Ordóñez (en prensa), Revolución Informática, nuevo ciclo industrial y división internacional del trabajo, *Cuadernos de Investigación*, CRIM-UNAM.
- Dahlman, C.J., B. Ross-Larson y L. Westphal (1988) «Managing Technological Development. Lesson from Newly Industrializing Countries». *World Development*, vol. 15, núm. 6, junio.
- Dalum, B., B. Johnson y B.A. Lundvall (1992) «Public policy in the learning society». En B.A. Lundvall (ed.) *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London-New York: Pinter.
- D'Costa, A. (2004) «The Indian Software Industry in the Global Division of Labour». En A. D'Costa y E. Sridharan (eds.)

- India in the Global Software Industry. Innovation, Firm Strategies and Development*. Houndmills: Palgrave Macmillan.
- (2002) «Uneven and Combined Development: Understanding India's Software Industry». *World Development*, vol. 31, núm. 1.
- David, P.A y D. Foray (2002) «Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento». *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 6.
- — (1995) «Accessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base». *STI Review*, núm. 16, pp. 13-65.
- (1992) «Knowledge, Property, and the System Dynamics of Technological Change». *Annual Conference on Development Economics*.
- (1991) *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, OECD.
- (1985) «Clio and the Economics of Qwerty». *The American Economic Review*, vol. 75, núm. 2.
- Deane, P. (1989) *The State and the Economic System. And Introduction to the History of Political Economy*. Oxford: Oxford University Press.
- Demsetz, H. (1991) «The Theory of the Firm Revisited». En O. Williamson y S.G. Winter (eds.) *The Nature of the Firm. Origen, Evolution, and Development*. New York: Oxford University Press.
- Dicken, P. (1998) *Global Shift. Transforming the World Economy*. Nueva York: The Guilford Press.
- Dosi, G. (1991) «Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva 'evolucionista' de la innovación, el comercio y el crecimiento». *Pensamiento Iberoamericano*, núm. 20, julio-diciembre.
- y L. Orsenigo (1988) «Coordination and Transformation: an Overview of Structures, Behaviour and Change in Evolutionary Environments». En G. Dosi, R. Nelson, G.

- Silverberg y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- , F. Malerba, O. Marsili y L. Orsenigo (1997) «Industrial Structure and Dynamics: Evidence, Interpretations and Puzzles». *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, núm. 1.
- , C. Freeman y S. Fabiani (1994) «The Process of Economic Development: Introducing Some Stylized Facts and Theories on Technologies, Firm and Institutions». *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 1.
- , K. Pavitt y L. Soete (1993) *La economía del cambio técnico y el comercio internacional*. México: Conacyt-Secofi.
- Duijn, J. J. vann (1983) *The Long Wave in Economic Life*. Londres: Allen y Unwin.
- Dussel, E. (2000) *El Tratado de libre comercio de Norteamérica y el desempeño de la economía de México*. Santiago de Chile: Cepal.
- (1998) *La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década del noventa*. Santiago de Chile: Cepal.
- , M. Piore y C. Ruiz (1997) *Pensar globalmente y actuar regionalmente*. México: UNAM/Fundación Friedrich Ebert/Ed. Jus.
- Edquist, C. y B. Johnson (2000) «Institutions and Organizations in Systems of Innovation». En C. Edquist y M. McKelvey (eds.) *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, vol. II*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Ernest, D. (2000) «Partners for the China Circle? The Asian Production Networks of Japanese Electronics Firms». *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, marzo.
- (1997) «From Partial to Systemic Globalization: International Production Networks in the Electronics Industry». *Berkeley Round Table on International Economics (BRIE)*. working paper núm. 98.

- y D. O'Connor (1992) *Competing in Electronic Industry. The Experience of Newly Industrializing Economies*. Paris: OECD.
- Evans, P. (1995) *Embedded Autonomy. State and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press.
- Fajnzylber, F. (1983) *La industrialización trunca de América Latina*. México: Nueva Imagen.
- Feenstra, R. (1998) «Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy». *Journal of Economic Perspective*, otoño.
- Ffrench-Davis, R. (1996) «Políticas macroeconómicas para el crecimiento». *Revista de la Cepal*, diciembre.
- Florida, R. y M. Kenney (1991) «Transplanted Organizations: The Transfer of Japanese Industrial Organization to the United States». *American Sociological Review*, vol. 56, núm. 3.
- Frankel, J. (1998) *The Asian Model, the Miracle, the Crisis and the Fund*. Conferencia efectuada en la International Trade Commission, EUA, 16 de abril.
- y F. Louca (1995) *As Time Goes By. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Freeman, C. (1995) «The 'National System of Innovation' in Historical Perspective». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19.
- (1995) «Innovation in a New Context». *STI Review*, núm. 15, OECD.
- (1995a) «Prometheus Unbound». *Futures*, octubre.
- y C. Pérez (1988) «Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour». En G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Friedmann J. y G. Wolff (1982) «World City Formation: an Agenda for Research and Action». *International Journal of Urban and Regional Research*, núm. 6.

- Froebel, F., J. Heinrichs, y O. Kreye (1980) *La nueva división del trabajo*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Gamble, A. (1996) *Hayek, The Iron Cage of Liberty*. Boulder: Westview Press.
- y Paul Walton (1977) *El capitalismo en crisis, la inflación y el Estado*. México: Siglo XXI Editores.
- Gereffi, G. (2004) «La transformación de la industria de la confección en América del Norte». En A. Dabat, M.A. Rivera y J. Wilkie (coords.) *Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial*. México: Universidad de Guadalajara/UNAM/UCLA-Program on Mexico/ Profmex/Juan Pablos Editor.
- (2000) *La transformación de la industria de la industria en América del Norte. Es el TLCAN una maldición o una bendición*. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Integración y Programas Regionales, Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe-INTAL, año 4, núm. 11.
- (1999) «International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain». *Journal of International Economics*, vol. 48, núm. 1, junio.
- (1996) «Global Commodity Chains: New Forms of Coordination and Control Among Nations and Firms in International Industries» *Competition & Change*, vol. 1, núm. 4.
- (1996a) «Mexico's 'Old' and 'New' Maquiladora Industries: Contrasting approaches to North American Integration». En G. Otero (ed.) *Mexico's Future(s): Economic Restructuring and Politics*. Boulder: Westview Press.
- (1995) «Global Production Systems and Third World Development». En B. Stallings (ed.) *Global Change, Regional Response: The New International Context of Development*. Nueva York: Cambridge University Press.
- (1994) «The Organization of Buyer-Driven Global

- Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks». En G. Gereff y M. Korzeniewicz (eds.) *Commodity Chains and Global Capitalism*. Praeger: Westport.
- y M. Korzeniewicz (1994) «Introducción». En G. Gereff y M. Korzeniewicz (eds.) *Commodity Chains and Global Capitalism*. Praeger: Westport.
- Gerschenkron, A. (1970) *Atraso económico e industrialización*. Barcelona: Ariel.
- Giddens, A. (1998) *The Third Way: The Renewal of Social Democracy*. Cambridge: Polity Press.
- (1984) *The Constitution of Society*. Cambridge: Polity Press.
- Glyn, A., A. Hughes, A. Lipietz y A. Singh (1990) «The Rise and Fall of the Golden Age». En S.A. Marglin y J.B. Schor (eds.) *The Golden Age of Capitalism*. Oxford: Clarendon Press.
- Gordon, R.J. (1990). «What Is New-Keynesian Economics?», *Journal of Economic Literature*, vol. 28, pp. 1115-71.
- Gort, M. y S. Klepper (1982) «Time Paths in the Diffusion of Product Innovations». *The Economic Journal*, núm. 92.
- Gramsci, A. (1972) *Notas sobre Maquiavelo, sobre la política y sobre el Estado moderno*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Green, R., I. Duggan, M. Giblin, M. Moroney y L. Smyth (2001) «The Boundaryless Cluster: Information and Communications Technology in Ireland». En OECD, *Innovative Clusters. Drivers of National Innovation Systems*. París.
- Guerra, A. (1999) «Acerca de la dispersión conceptual sobre globalización: una presentación». En *La sociedad mexicana frente al tercer milenio*, vol. I. México: UNAM/Miguel Ángel Porrúa.
- Guttman, R. (1994) *How Credit Shape the Economy*. Nueva York: Sharp Inc.

- Harvey, D. (1990) *Los límites del capitalismo y la teoría marxista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1990) *The Condition of Postmodernity*. Cambridge: Blackwell.
- Hauknes, J. (1999) *Knowledge Intensive Service. What is their role?* París: OECD.
- Held D., A. McGrew, A. Goldbaltt y J. Perraton (1999) *Global Transformation: Politics, Economic and Culture*. Stanford: Polity Press/Stanford University Press.
- Henderson, J. (1989) *The Globalisation of High Technology Production: Society, Space and Semiconductors in the Restructuring of the Modern World*. Nueva York: Routledge.
- y R. Appelbaum (1992) «Situating the State in the East Asian Development Process». En R. Appelbaum y J. Henderson (eds.) *State and Development in the Asian Pacific Rim*. Londres: Sage Publications.
- Hirsch, S. (1965) «The United States Electronic Industry in International Trade». *National Institute Economic Review*, vol. 34, pp. 92-107.
- Hirschman, A. (1996) «La economía política de la industrialización a través de la sustitución de importaciones en América Latina». *El Trimestre Económico*, vol. LXIII (2), abril-junio.
- (1985) «Auge y decadencia de la economía del desarrollo». En M. Gersovitz, C.F. Díaz-Alejandro, G. Ranis y M.R. Rosenzweig (comps.) *Teoría y experiencia del desarrollo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1961) *La estrategia del desarrollo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hirst, P. y G. Thompson (1996) *Globalization in Question*. Cambridge: Polity Press.
- Hobday, M. (1995) *Innovation in East Asia. The Challenge to Japan*. Aldershot: Edward Elgar.

- (1995a) «East Asian Latecomers Firms: Learning the Technology of Electronics». *World Development*, vol. 23, núm. 7.
- Hodgson, G. (1999) *Evolution and Institutions: On evolutionary economics and the evolution of economics*. Cheltenham: Edward Elgar:
- (1999a) *Economics and Utopia. Why the Learning Economy is not the End of History*. Londres: Routledge.
- (1993) *Economics and Evolution*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- (1988) *Economics and Institutions. A Manifesto for a Modern Institutional Economics*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Holmes, J. (1986) «The Organization and Locational Structure of Production Subcontracting». En J. Allen y M. Storper, *Production, Work and Territory: the Geographical Anatomy of Industrial Capitalism*. Boston: Allen and Unwin.
- Holston, J. (2001) «Urban Citizenship and Globalization». En A.J. Scott (ed.) *Global City-Regions*. Oxford: Oxford University Press.
- Huerta, A. (1985) *Economía mexicana. Más allá del milagro*. México: Ediciones de Cultura Popular.
- Humphrey, J. (2000) «Assembler-Supplier Relations in the Auto Industry: Globalisation and National Development». *Competition and Change*, vol. 4.
- y H. Schmitz (2000) *Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research*. IDS Working Paper 120.
- (1996) «The triple C approach to local industrial policy». *World Development*, vol. 24, núm. 12.
- INEGI, *Sistema de cuentas nacionales*, <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/bie.html-ssi>
- (2000) *Banco de Información Estadística (BIE)*, <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/bie.html-ssi>.
- (1997) *Anuario estadístico del comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos*, México.

- Inter-American Development Bank (1997) *Latin America After a Decade of Reforms. Economic and Social Progress, 1997 Report*. Washington, D.C.: Johns Hopkins University Press.
- Kaplinsky, R. (2000) «Globalisation and Unequalisation; What Can Be Learned from Value Chain Analysis?». *The Journal of Development Studies*, vol. 27, núm. 2.
- (1998) «Globalisation, Industrialisation and the Pursuit of the NTH Rent». *IDS. Discussion Paper*, núm. 365. Sussex: Institute of Development Studies.
- (1995) «Technique and System: The Spread of Japanese Management Techniques to Developing Countries». *World Development*, vol. 23, núm. 1.
- (1993) «Export Processing Zones in the Dominican Republic: Transforming Manufactures into Commodities». *World Development*, vol. 21, núm. 11.
- Katz, J. (1998) «Aprendizaje tecnológico ayer y hoy». *Revista de la Cepal*, octubre.
- Keating, M. (2001) «Governing Cities and Regions: Territorial Reconstruction in a Global Age». En A.J. Scott (ed.) *Global City-Regions*. Oxford: Oxford University Press.
- Kenny, M. y R. Florida (1994) «Japanese Maquiladoras: Production Organization and Global Commodity Chains». *World Development*, vol. 22, núm. 1.
- Kim, L. (1997) *Imitation to Innovation, The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kin, C.S. y G. Kessel (1995) «Características del desarrollo tecnológico y su contribución al crecimiento de la producción industrial y al comercio exterior: el caso de México». En P. Mulás del Pozo (coord.) *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kindleberger, C. (1989) *Manias, Panics and Crashes. A History of Financial Crises*. Nueva York: Basic Books.

- King, D. (1987) *The New Right Politics, Markets and Citizenship*. Londres: MacMillan.
- Kondratiev, N. (1996) «The Long Wave in Economic Life. *Review of Economic and Statistics*, vol. XVII, núm. 6. noviembre. Reproducido en C. Freeman (ed.) *Long Wave Theory*. Cheltenham: Elgar Reference Collection.
- (1992) *Los ciclos largos de la coyuntura económica*. México: IIE-UNAM.
- (1935) «The long waves in economic life», *Review of Economic Statistics*, vol. 17.
- Kregel, J. (1998) *Yes, It Did Happen Again. The Minsky Crisis in Asia*. Ponencia presentada en la conferencia El Legado de Hyman Minsky. Bergamo, diciembre.
- Krueger, A. (1974) «The Political Economy of the Rent-Seeking Society». *American Economic Review*, vol. 64, núm. 3.
- Krugman, P. (1991) «Increasing Return and Economic Geography». *Journal of Political Economy*, vol. 99, núm. 3.
- y A. Venables (1999) *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*. Massachusetts: The MIT Press.
- Kuwayama, M. (1992) «América Latina y la internacionalización de la economía mundial». *Revista de la Cepal*, núm. 46.
- Lall, S. (1995) «The Creation of Comparative Advantage: Country Experiences». En Irfan ul Haque (ed.) *Trade, Technology, and International Competitiveness*. Washington, D.C.: EDI Development Studies.
- (1994) «Does the Bell Toll for Industrial Policy?» *World Development*, vol. 22, núm. 4.
- y M. Teubal (1998) «Market-Stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia». *World Development*, vol. 26, núm. 8.
- Landes, D.S. (1979) *Progreso tecnológico y revolución industrial*. Madrid: Tecnos.

- Langlois, R. y W.E. Steinmueller (1999) «Evolution of Competitive Advantage in the Worldwide Semiconductor Industry, 1947-1996». En D. Mowery y R. Nelson (eds.) *Sources of Industrial Leadership, Studies of Seven Industries*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lazonick W. (1991) *Business Organization and the Myth of the Market Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- y M. O'Sullivan (1996) «Organization, Finance and International Competition». *Industrial and Corporate Change*, vol. 5, núm. 1.
- Lenin, V.I. (1971) *El imperialismo, fase superior del capitalismo, Obras escogidas*. Moscú: Editorial Progreso.
- Lester, R. (1998) *The Productive Edge*. Nueva York: W.W. Norton & Company.
- Loasby, B. (1999) *Knowledge, Institutions and Evolutions in Economics*. Londres: Routledge.
- Lowe N. y K. Martin (1999) «Foreign Investment and the Global Geography of Production: Why the Mexican Consumer Industry Failed». *World Development*, vol. 27, núm. 8.
- Lundvall, B.A. (2004) «Why the New Economy is a learning Economy», DRUID working paper 04-01.
- (1988) «Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation». En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publisher.
- MacLachlan, I. y A. Aguilar (1998) «Maquiladora Myths: Locational and Structural Change in Mexico's Export Manufacturing Industry». *Professional Geographer*, vol. 50, núm. 3.
- Maddison, A. (1997) *La economía mundial 1980-1992. Análisis y estadísticas, perspectivas*. París: OECD.
- (1995) *Monitoring the World Economy 1820-1992*. París: OECD.

- (1994) «Explaining the Economic Performance of Nations, 1820-1989». En W. Baumol, R. Nelson y E. Wolff (eds.) *Convergence of Productivity*. Nueva York: Oxford University Press.
- Malerba, F. (1985) *The Semiconductor Business*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Mandel, E. (1986) *Las ondas largas del desarrollo capitalista. La interpretación marxista*. México: Siglo XXI Editores.
- (1972) *El capitalismo tardío*. México: Ediciones Era.
- Mantoux, P. (1962) *La revolución industrial en el siglo XVIII*. Madrid: Aguilar.
- March, J. (1996) «Exploration and Exploitation in Organizational Learning». En M.D. Cohen y L. Sproull (eds.) *Organizational Learning*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Marglin, S.A. (1990) «Lessons of the Golden Age: An Overview». En S.A. Marglin y J. Schor (eds.) *The Golden Age of Capitalism. Reinterpreting the Postwar Experience*. Oxford: Clarendon Press.
- Marx, C. (1987), *La ideología alemana*. México: Editorial Grijalbo.
- (1946) *El capital*, vol. 1. México: Fondo de Cultura Económica.
- (s/f.) «Prólogo», *Contribución a la crítica de la economía política, Obras Escogidas*. México: Ediciones de Cultura Popular.
- Maskell, P. (2001): «Knowledge creation and diffusion in geographic clusters: Regional development implications». En D. Felsenstein, R. McQuaid, D. McCann y D. Shefer (eds.) *Public Investment and Regional Economic Development*. Cheltenham: Edward Elgar.
- y A. Malmberg (1999) «Localised Learning and Industrial Competitiveness». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23.

- Mensch, G. (1979) *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mertens, L. (1990) *Crisis económica y revolución tecnológica*. Caracas: Nueva Sociedad.
- y L. Palomares (2002) «Globalización: factores determinantes, tendencias y contradicciones. La economía del aprendizaje». En J. Basave *et al.* (coords.) *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*. México: Porrúa/UAM/UNAM.
- Metcalfe, S. (1988) *Evolutionary Economics and Creative Destruction*, Routledge, Londres.
- Miller, A. (1993) «Building a Modern Electronic Industry». *Developing the Electronic Industry*, Washington, D.C.
- Mokyr, J. (1990) *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. New York: Oxford University Press.
- Morera, C. (1998) *El capital financiero en México y la globalización*. México: UNAM/Ediciones Era.
- Mowery, D. (1999) «The Computer Software Industry». En D. Mowery y R. Nelson (eds.) *Sources of Industrial Leadership, Studies of Seven Industries*. Nueva York: Cambridge University Press.
- y N. Rosenberg (1998) *Paths of Innovation. Technological Change in 20th-Century América*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Nelson, R. (1998) «The Agenda for Growth Theory: a Different Point of View». *Cambridge Journal of Economics*, núm. 22.
- (1996) *The Sources of Economic Growth*. Cambridge: Harvard University Press.
- (1995) «Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change». *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIII, marzo.
- (1994) «The Co-evolution of Technology, Industrial

- Structure and Supporting Institutions». *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 1.
- (1979) «Innovation and Economic Development: Theoretical Retrospect and Prospect» [working paper, núm. 31]. Buenos Aires: Research Program on Scientific and Technological Development in Latin America, ECLA.
- y G. Wright (1994) «The Erosion of Technological Leadership as a Factor in Postwar Economic Convergence». En W. Baumol, R. Nelson y E. Wolff (eds.) *Convergence of Productivity*. Nueva York: Oxford University Press.
- y S. Winter (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- y S. Winter (1977) «In Search of a Useful Theory of Innovation». *Research Policy*, núm. 6.
- Nooteboom, B. (2000) *Learning and Innovations in Organizations and Economies*. New York: Oxford University Press.
- North, D. (1981) *Structure and Change in Economic History*. Nueva York: w.w. Norton.
- (1993) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Nurske, R. (1960) *Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados*. México: Fondo de Cultura Económica.
- OECD (2000) *Information Technology Outlook*. París.
- (1998) *New Technologies in the 1990s. A Socio-economic Strategy*. París.
- (1997) *Information Technology Outlook*. París.
- (1994) *Foreign Trade by Commodities*, vol. 4, París.
- Ohmae, K. (1995) *The End of the Nation State: The Rise of Regional Economics*. New York, Free Press.
- (1990) *The Borderless World*. Londres: Collins.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo) (1995) *Recent Developments in the Clothing Industry*, Report I. Ginebra.

- ONU (1995) *Estudio económico y social mundial*, Nueva York.
- ONUDI (2004) *Industrial Development Report*, Viena.
- Ordóñez, S. (2004) «La división interindustrial del trabajo y las empresas electrónicas en México». En A. Dabat, M.A. Rivera y J. Wilkie (coords.) *Globalización y cambio tecnológico*. México: Universidad de Guadalajara/UNAM/UCLA-Program on Mexico/Profmex/Juan Pablos Editor.
- (2001) «La industria electrónica de México en el nuevo entorno internacional». *Comercio Exterior*, vol. 51, septiembre.
- (1994) *La contrainte externe dans le Mexique contemporain, L'industrialisation et le bloc historique*. Tesis de doctorado, Université Paris VII, París.
- (1997) La reestructuración productiva de la industria en México. *Problemas del Desarrollo*, vol. 28, núm. 111, octubre-diciembre.
- Pack, H y L. Westphal (1986) «Industrial Strategy and Technological Change, Theory vs. Reality». *Journal of Development Economics*, núm. 22.
- Palacios, J.J. (2003) «La industria electrónica en Jalisco. Aglomeración desarticulada o complejo industrial integrado?». En E. Dussel, J.J. Palacios y G. Woo (coords.) *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*. México: Universidad de Guadalajara.
- (2001) *Production Networks and Industrial Clustering in Developing Regions. Electronics manufacturing in Guadalajara*. México: Universidad de Guadalajara.
- Penrose, E. (1972) *The Theory of the Growth of the Firm*. New York: Wiley.
- Pérez, C. (2002) *Technological Revolutions and Financial Capital. The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar.
- (2001) «Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil». *Revista de la Cepal*, núm. 75, diciembre.

- (1992) «Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo». *El Trimestre Económico*, vol. LIX (1), núm. 233.
- (1986) «Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto». En C. Ominami (coord.) *La tercera revolución industrial*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- (1983) «Structural Change and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System». *Futures*, núm. 15, pp. 357-375.
- Pérez Núñez, W. (1991) *Foreign Direct Investment and Industrial Development in México*. Paris: OCDE.
- y F. Alcorta (1998) «Innovation System and Technological Specialization in Latin America and the Caribbean». *Research Policy*, núm. 26.
- Perraton, J., D. Goldblatt, D. Held y A. McGrew (1997) «The Globalization of Economic Activity». *New Political Economy*, vol. 2, núm 2, julio.
- Petrella, R. (1996) *Los límites de la competitividad. Cómo se debe gestionar la aldea global*. Buenos Aires: UNG-Editorial Sudamericana.
- (1991) *Internationalization, Multinationalization and Globalization of R&P*. Paper to the International Seminar Changing Technology Issues and Policy Research Trends, Forecasting and Assessment in Science and Technology. California.
- Piore, M. y C. Sabel (1990) *La segunda ruptura industrial*. Madrid: Alianza Universidad.
- Polanyi, K. (1992) *La gran transformación. Los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Polt, W. y A. Schibany (2001) «Concluding Remarks». En OECD, *Innovative Networks. Co-operation in National Innovation Systems*. Paris.
- Porter, M. (2001) «Regions and the New Economics of

- Competition». En A.J. Scott (ed.) *Global City-Regions*. Oxford: Oxford University Press.
- (1991) *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Ed. Vergara.
- (1990) *The Competitive Advantage of Nations*. Nueva York: The Free Press.
- Prebisch, R. (1963) «The Economic Development of Latin America and its Principal Problems». *Economic Bulletin of Latin America*, vol. VII, núm. 1.
- (1959) «Comercial Policy in the Underdeveloped Countries». *America Economic Review*, mayo.
- Qian, Y. (1999) «The Institutional Foundations of China's Market Transition». En Annual World Bank Conference on Development Economics.
- Rabelloti, R. (1999) «Recovery of a Mexican Cluster: Devaluation Bonanza or Collective Efficiency». *World Development*, 27-9
- Ramírez, J.C. (1997) «Los modelos de organización de las industrias de exportación en México». *Comercio Exterior*, enero.
- Ranis, G. (1992) «The Role of Governments and Markets: Comparative Development Experience». En L. Putterman y D. Rueschemeyer (eds.) *State and Market in Development. Synergy or Rivalry?* Boulder: Lynne Rienner Publishers.
- Reich, R. (1993) *El trabajo de las naciones. Hacia el capitalismo del siglo XXI*. Buenos Aires: Editorial Vergara.
- Rivera Ríos, M.A. (2002) «La inserción de México en la economía global». En J. Basave et al. (coords.) *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*. México: Porrúa/UAM/UNAM.
- (2002a) «México. Desarrollo económico y estrategias nacionales». En J. Calderón (coord.) *México: reforma fiscal, política económica y deuda pública*. México: Instituto de Estudios de la Revolución Democrática.

- (2002b) «Global Process and National Integration. México Experience During the 1990s». En A. Dabat *et al.* (eds.) *Globalization and Information Based Capitalim, México and the World-Web Journal*, vol. 7, núm. 2, Spring.
- (2001) «México en la economía global: reinserción, aprendizaje y coordinación». *Problemas del Desarrollo*, vol. 32, núm. 127, octubre-diciembre.
- (2000) *México en la economía global. Tecnología, espacio e instituciones*. México: UNAM/UCLA/ed. Jus.
- (2000) «El nuevo paradigma tecno-económico y los retos para México». En M.A. Rivera y A. Toledo (coords.) *La economía mexicana después de la crisis del peso*. México: UAM-I/FE-UNAM/DEGAPA.
- (1997) *México: modernización capitalista y crisis*. México: CRIM-UNAM.
- (1992) *El nuevo capitalismo mexicano*. México: Ed. Era.
- (1986) *Crisis y reorganización del capitalismo mexicano*. México: Ed. Era.
- Rosenberg, N. (1998) *Paths of Innovation. Technological Change in 20th Century America*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1996) «Uncertainty and Technological Change». En R. Landau, T. Taylor y G. Wright (eds.) *The Mosaic of Economic Growth*. Stanford: Stanford University Press.
- (1994) *Exploring the Black Box*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1993) *Dentro de la caja negra. Tecnología y economía*. Barcelona: Libres dels Quaderns.
- (1992) «Economic Experiments». *Industrial and Corporate Change*, vol. 1.
- (1982) *Inside the Black Box*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1976) *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

- y L. Birdzell (1986) *How the West Grew Rich*. Londres: I.B. Tauris Co.
- y C. Frischtak, (1985) «Preface». En N. Rosenberg y C. Frischtak (eds.) *International Technology Transfer, Concepts, Measures and Comparisons*. Nueva York: Praeger.
- y C. Frischtak (1985a) «The Nature of Technology». En N. Rosenberg y C. Frischtak (eds.) *International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparison*. Nueva York: Praeger.
- (1984) «Technological Innovations and Long Waves». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 24, núm. 7.
- Rosenstein-Rodan, P.N. (1960) «Notas sobre la teoría del gran impulso». En H.S. Ellis (ed.) *El desarrollo económico y América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rycroft, R.W. y D.E. Kash (1999) «The Complexity Challenge: Technological Innovation for the 21st Century». *Science, Technology and the International Political Economy Series*. Nueva York: A Cassell Imprint.
- Sassen, S. (1991) *The Global City: New York, London, Tokyo*. Princeton: Princeton University Press.
- Schmitz, H. (1999) «Global Competition and Local Cooperation: Success and failure in the Sinos Valley, Brasil». *World Development*, vol. 27, núm. 9.
- Schumpeter, J.A. (1963) *Capitalismo, socialismo y democracia*, Madrid-México-Buenos Aires, Editorial Aguilar.
- Scott, A. (2000) *The Cultural Economy of Cities: Essays on the Geography of Image-Producing Industries*. Londres: Sage.
- (1999) *Global City Regions: Economic Planning and Policy Dilemmas in a Neoliberal World*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional: Globalización, Inserción de México y alternativas incluyentes para el siglo XXI, 13-15 abril, Ciudad de México.
- Shin, J.S. (1996) *The Economics of the Latecomers*. Londres: Routledge.

- Simon, H. (1968) *The Sciences of the Artificial*. Cambridge: MIT Press.
- Singh, A. (1999) «Asian Capitalism and the Financial Crisis». En J. Michie y J.G. Smith (eds.) *Global Inestability. The Political Economy of the World Economic Governance*. Londres: Routledge.
- Soete, L. (1995) «Structural Change and Employment Growth: The Challenge Ahead». *STI Review*, núm. 15.
- Solomou, S. (1988) *Phases of economic growth 1850-1973. Kondratieff waves and kuznets swing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Solow, R. (1957) «Technical Change and the Aggregate Production Function». *Review of Economics and Statistics*, núm. 39, pp. 312-320.
- Sridharan, E. (1996) *The Political Economy of Industrial Promotion: Indian, Brazilian, and Korean Electronics in Comparative Perspective, 1969-1994*. Westport: Praeger Publishers.
- Steele, D.R. (1992) *From Marx to Mises. Post-Capitalist Society and the Challenge of Economic Calculation*. Illinois: Open Court, La Salle.
- Steinmueller, E. (1993) «The U.S., Japanese, and Global Integrated Circuit Industry: Prospects for New Entrants». *Developing the electronics industry*, Washington D.C.
- Stiglitz, J.E. (2003) «El rumbo de las reformas económicas. Hacia una nueva agenda para América Latina». *Revista de la Cepal*, núm. 80.
- (1998) «Sound Finance and Sustainable Development in Asia». Conferencia pronunciada en el Asia Development Forum, 12 de marzo, Manila.
- (1997) «The Role of Government in the Economies of Developing Countries». *Development Strategy and Management of Market Economy*, vol. I. Oxford: Clarendon Press.
- (1996) *Whither Socialism?* Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

- (1996) «Some Lessons from the East Asian Miracle». *The World Bank Research Observer*, vol. 11, núm. 2, agosto.
- (1994) «Economic Growth Revisited». *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 1.
- (1993) «The Role of the State in Financial Markets». *Proceedings of the World Bank, Annual Conference on Development Economics*.
- y M. Uy (1996) «Financial Markets, Public Policy, and the East Asian Miracle». *The World Bank Research Observer*, vol. 11, núm. 2, agosto.
- Storper, M. (1997) *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*. Nueva York: The Guilford Press.
- y Scott Allen J. (1990) «Work Organisation and Local Labour Market in an Era of Flexible Production». *International Labour Review*, vol. 129, núm. 5.
- Sturgeon, T. (2002) «Modular Production Networks: a New American Model of Industrial Organization». *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, núm. 3.
- Sunkel, O. y G. Suleta (1990) «Neoestructuralismo y neoliberalismo en los años noventa». *Revista de la Cepal*, núm. 42, diciembre.
- Suzumura K. (1997) «Industrial Policy in Developing Market Economies». *Development Strategy and Management of Market Economy*, vol. I. Oxford: Clarendon Press.
- Tanzi, V. y L. Schuknecht (2000) *Public Spending in the 20th Century. A Global Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Taylor P.J. (2000) «World Cities and Territorial States Under Conditions of Contemporary globalization». *Political Geography*, núm. 19.
- The Economist* (2003) *Beyond the Bubble. A Survey of Telecoms*, 11 de octubre.
- Toye, J. (1994) «¿Hay una nueva economía política del desarrollo? En C. Colclough y J. Manor (coords.) *¿Estados o mer-*

- cados? El neoliberalismo y el debate sobre las políticas de desarrollo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Tullock, G. (1984) «The Backward Society: Static Inefficiency, Rent Seeking, and the Rule of Law». En J.M. Buchanan y R.D. Tollison (eds.) *The Theory of Public Choice-II*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Tylecote, A. (1991) *The Long Wave in the World Economy*. Londres: Routledge.
- UNCTAD (1996) *World Investment Report*. Nueva York: United Nations Publication.
- (1994), *World Investment Report 1994*. Nueva York: United Nations Publication.
- Unger, K. (1985) *Competencia monopólica y tecnología en la industria mexicana*. México: El Colegio de México.
- United Nations (1997) *WIR. Transnational Corporations, Market Structure and Competition Policy*. Nueva York.
- (1996) *WIR. Investment, Trade and International Policy Arrangement*. Nueva York.
- United States Department of Commerce (USDC) (1999) *The Emerging Digital Economy II*, junio.
- Utterback, J. (1993) *Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- y F. Suarez (1993) «Innovation, Competition and Industrial Structure». *Research Policy*, núm. 22.
- y J. van Duijn (1983) «Fluctuations in Innovations Over Time». En C. Freeman, (ed.) *Long Waves in the World Economy*. Londres: Butterworths.
- Vázquez Barquero, A. (1999) *Desarrollo, redes e innovación*. Madrid: Pirámide.
- Veblen, Thorstein (1919) *The Place of Science in Modern Civilisation and Other Essays*. Nueva York: Huebsch.
- (1904) *The Theory of Business Enterprise*. Nueva York: Charles Scribners.
- (1899) *The Theory of Leisure Class: An Economic Study of Institutions*. Nueva York: Macmillan.

- Veltz, P. (1996) *Mondialisation, Villes et Territoires: L'Economie d'Archipel*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Vernon, R. (1979) «The Product-Cycle Hypothesis in a New International Environment». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 41, pp. 255-267
- Vickers, J. y G. Yarrow (1991) *Un análisis económico de la privatización*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Viner, J. (1973) «La economía del desarrollo». En A.N. Agarwala y S. Singh, *La economía del desarrollo*. Madrid: Tecnos.
- Wade, R. (1999) *El mercado dirigido. La teoría económica y la función del gobierno en la industrialización del este de Asia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1996) «Japan, the World Bank, and the Art of Paradigm Maintenance: The East Asian Miracle in Political Perspective». *New Left Review*, núm. 217, mayo-junio.
- (1990) *Governing the Market: Economic Theory and the Role of the Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- (1990) «Industrial Policy in East Asia: Does it Lead or Follow the Market?». En G. Gereffi y D. Wyman (eds.) *Paths of Industrialization in Latin America and East Asia*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Wallerstein, I. (1979) *The Capitalist World Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Warman, J. (1994) «La competitividad de la industria electrónica: situación y perspectivas». En F. Clavijo y J. Casar (coords.) *La industria mexicana en el mercado mundial. Elementos para una política industrial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Wesphal, L. (1992) «La política industrial en una economía impulsada por las exportaciones: la experiencia de Corea del Sur». *Pensamiento Iberoamericano*, núm. 21.
- (1978) «The Republic of Korea's Experience with Export-Led Industrial Development». *World Development*, núm. 6.

- Wilkie, J. (1998) «After Word: On Studying Cities and Regions Real and Virtual». En J. Wilkie y C.E. Smith (eds.) *Integrating Cities and Regions*. México: Universidad de Guadalajara/UCLA/Program on Mexico/Centro Internacional Lucas Alamán para el Crecimiento, A.C.
- y O. Lazin (1999) «Globalización Fast-track y el surgimiento de áreas de libre comercio y corporaciones transglobales virtuales». En O. González Cuevas (comp.) *México frente a la modernización de China*. México: UAM-A/Limusa-Noriega Editores.
- Womack, J., D. Jones y D. Roos (1990) *The Machine that Changed the World*. Nueva York: Macmillan.
- World Bank (1999) *Global Development Finance. Country Tables*. Washington, D.C.
- (1998) *World Investment Report 1998*. Nueva York.
- (1997) *Global Development Finance*. Washington, D.C.
- (1997) *The State in a Changing World*. Washington, D.C.: World Development Report.
- (1997) *World Development Report. From Plan to Market*. Washington, D.C.: Oxford University Press.
- (1996) *The East Asian Miracle*. Washington, D.C.: Oxford University Press.
- Wu, F.S. (2001) «University-Industry Research Co-operation in Chinese-Taipei». *Innovative Networks. Co-operation in National Innovation Systems*. Paris: OECD.

Ciclos y Tendencias en el Desarrollo de México

Serie dirigida por James W. Wilkie (1990—)
Jesús Arroyo Alejandre (1998—)
Sergio de la Peña† (1990-1998)

La serie Ciclos y Tendencias en el Desarrollo de México es un esfuerzo para estudiar los procesos de cambio de México. La edición de esta serie ha sido posible gracias a los auspicios de la Fundación William and Flora Hewlett. La serie consta de los siguientes tomos:

1. *Industria y trabajo en México*. James W. Wilkie y Jesús Reyes Heróles González Garza (eds.) (México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1990).
2. *The rise of the professions in twentieth-century Mexico: University graduates and occupational change since 1929*. David E. Lorey (Los Ángeles: UCLA Latin American Center Publications, 1992; corregida y aumentada en 1994).
3. *La frontera que desaparece: las relaciones México-Estados Unidos hasta los noventa*. Clint E. Smith (México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco y UCLA Program on Mexico, 1993).
4. *Impactos regionales de la apertura comercial: perspectivas del Tratado de Libre Comercio en Jalisco*. Jesús Arroyo Alejandre y David E. Lorey (comps.) (Guadalajara: Universidad de Guadalajara y UCLA Program on Mexico, 1993).
5. *La estadística económica en México. Los orígenes*. Sergio de la Peña y James W. Wilkie (México: Siglo XXI y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1994).
6. *Estado y agricultura en México: antecedentes e implicaciones de las reformas salinistas*. Enrique C. Ochoa

- y David E. Lorey (eds.) (México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1994).
7. *Transiciones financieras y TLC*. Antonio Gutiérrez Pérez y Celso Garrido Noguera (eds.) (México: Ariel Económica, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1994).
 8. *Ahorro y sistema financiero en México*. Celso Garrido y Tomás Peñaloza Webb (eds.) (México: Editorial Grijalbo y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1996).
 9. *México ante los Estados Unidos: historia de una convergencia*. Clint E. Smith (México: Editorial Grijalbo y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1995).
 10. *Crisis y cambio de la educación superior en México*. David E. Lorey y Sylvia Ortega Salazar (eds.) (México: Limusa-Noriega Editores y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1997).
 11. *Ajustes y desajustes regionales: el caso de Jalisco a fines del sexenio salinista*. Jesús Arroyo Alejandro y David E. Lorey (eds.) (Guadalajara: Universidad de Guadalajara y UCLA Program on Mexico, 1995).
 12. *Integrating cities and regions: North America faces globalization*. James W. Wilkie y Clint E. Smith (eds.) (Guadalajara, Los Ángeles, Guanajuato: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, CILACE-Centro Internacional «Lucas Alamán» para el Crecimiento Económico, 1998).
 13. *Realidades de la utopía: demografía, trabajo y municipio en el occidente de México*. David E. Lorey y Basilio Verduzco Chávez (eds.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 1997).
 14. *La internacionalización de la economía jalisciense*. Jesús Arroyo Alejandro y Adrián de León Arias (eds.) (Gua-

- dalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 1997).
15. *Descentralización e iniciativas locales de desarrollo*. María Luisa García Bátiz, Sergio González Rodríguez, Antonio Sánchez Bernal y Basilio Verduzco Chávez (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 1998).
 16. *México frente a la modernización de China*. Óscar M. González Cuevas (ed.) (México: Limusa-Noriega y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 1998).
 17. *La reforma agraria en México desde 1853: sus tres ciclos legales*. Rosario Varo Berra (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Juan Pablos Editor, 2002).
 18. *Mercados regionales de trabajo y empresa*. Rubén A. Chavarín Rodríguez, Víctor M. Castillo Girón y Gerardo Ríos Almodóvar (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 1999).
 19. *Globalidad y región: algunas dimensiones de la reestructuración en Jalisco*. Graciela López Méndez y Ana Rosa Moreno Pérez (coords.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 2000).
 20. *México en la economía global: tecnología, espacio e instituciones*. Miguel Ángel Rivera Ríos (México: Universidad Nacional Autónoma de México, UCLA Program on Mexico y Editorial Jus, 2000).
 21. *El renacimiento de las regiones: descentralización y desarrollo regional en Alemania (Brandenburgo) y México (Jalisco)*. Jesús Arroyo Alejandre, Karl-Dieter Keim y James Scott (comps.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Juan Pablos Editor, 2001).

22. *México y Estados Unidos: 180 años de relaciones ineludibles*. Clint E. Smith (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Juan Pablos Editor, 2001).
23. *La regionalización: nuevos horizontes para la gestión pública*. Guillermo Woo Gómez (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico y Centro Lindavista, 2002).
24. *El norte de todos: migración y trabajo en tiempos de globalización*. Jesús Arroyo Alejandre, Alejandro I. Canales Cerón y Patricia Noemí Vargas Becerra (comps.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Juan Pablos Editor, 2002).
25. *Competitividad: implicaciones para empresas y regiones*. Jesús Arroyo Alejandre y Salvador Berumen Sandoval (comps.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Juan Pablos Editor, 2003).
26. *Globalización y cambio tecnológico: México en el nuevo ciclo industrial mundial*. Alejandro Dabat, Miguel Ángel Rivera Ríos y James W. Wilkie (eds.) (Guadalajara, México, Los Ángeles: Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Juan Pablos Editor, 2004).
27. *Los dólares de la migración*. Jean Papail y Jesús Arroyo Alejandre (Guadalajara, París, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, Institut de Recherche Pour le Développement, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural, 2004).
28. *Diez mil millas de música nortea: memorias de Julián Garza*. Guillermo E. Hernández (Culiacán, Los Ángeles: Universidad Autónoma de Sinaloa y UCLA Program on Mexico, 2003).
29. *El futuro del agua en México*. Boris Graizbord y Jesús

- Arroyo Alejandro (comps.) (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural, 2004).
30. *La globalización se descentraliza. Libre mercado, fundaciones de Estados Unidos, Sociedad Cívica y gobierno civil.* Olga Magdalena Lazin (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural, 2005).
 31. *Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional.* Miguel A. Rivera Ríos (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural, 2005).
 32. *Globalización en Guadalajara. Economía formal y trabajo informal.* Salvador Carrillo Regalado (Guadalajara, Los Ángeles, México: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural, 2005).

Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional terminó de imprimirse en septiembre de 2005

en los talleres de Casa Juan Pablos
Centro Cultural, S.A. de C.V.,
Malintzin 199, El Carmen Coyoacán,
04100 México, D.F.

Se tiraron 1 000 ejemplares
más sobrantes para reposición

Cuidado de la edición:

Miguel Ángel Serrano Núñez

Diseño de la portada:

Avelino Sordo Vilchis

Elaboración de negativos:

Juan Roberto Beas Rizo