

330.98
S471CT
2001

**CAMBIO TECNOLÓGICO
Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO
COMO BLANCO MÓVIL***

Carlota Pérez

Consultora independiente, Caracas (Venezuela)
Investigadora honoraria, SPRU, Universidad de Sussex, Reino Unido
Investigadora Senior Adjunta, INTECH, UNU, Maastricht, Holanda
< carperez@reacciun.ve > y carperez@cantv.net

A ser presentado en el Seminario "La Teoría del Desarrollo en los Albores del Siglo XXI"
Evento conmemorativo del centenario del nacimiento de Don Raúl Prebisch
CEPAL, Santiago de Chile, 28 y 29 de agosto de 2001

* Este trabajo fue originalmente preparado para la UNCTAD X



CONTENIDO

Resumen	4
1. CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESARROLLO	5
2. CICLO DEL PRODUCTO, DESARROLLO Y CAMBIO EN LAS BARRERAS A LA ENTRADA	6
<i>a. El ciclo de vida del producto y la expansión geográfica de las tecnologías</i>	6
<i>b. Con tecnologías maduras no se puede saltar al desarrollo</i>	8
3. TECNOLOGÍAS, SISTEMAS, REVOLUCIONES Y PARADIGMAS	10
<i>a. Las trayectorias tecnológicas y la acumulación de experiencia</i>	10
<i>b. Los sistemas tecnológicos y la creación de capacidad social</i>	13
<i>c. Las revoluciones tecnológicas y la interconexión de los sistemas</i>	14
<i>d. Paradigmas tecno-económicos y rejuvenecimiento de todas las actividades</i>	16
<i>e. El cambio de paradigma como cambio del "sentido común" gerencial</i>	16
4. EL DESARROLLO COMO PROCESO DE APRENDER A APROVECHAR OPORTUNIDADES CAMBIANTES	18
<i>a. Las transiciones de paradigma como doble oportunidad tecnológica</i>	18
<i>b. "Danza con lobos" o la cuestión de las estructuras de poder</i>	20
5. EXPERIENCIA ACUMULADA Y VENTANAS FUTURAS DE OPORTUNIDAD	23
<i>a. Inventando y reinventando estrategias de desarrollo</i>	23
<i>b. Cómo afrontar la próxima etapa</i>	25
6. CÓMO ABORDAR EL DESARROLLO EN EL CONTEXTO DEL PARADIGMA ACTUAL	27
<i>a. La tecnología al centro de las estrategias de desarrollo</i>	27
<i>b. Reinventar el Estado "fuerte"</i>	29
<i>c. Pensar globalmente, actuar localmente</i>	30
<i>d. Modernidad y valores</i>	31
Bibliografía	33

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1: Despliegue geográfico de las tecnologías a medida que se acercan a la madurez</u>	7
<u>Figura 2(a): Cambio en los requerimientos de entrada según la fase de evolución de las tecnologías</u>	8
<u>Figura 2(b): Cambio en el potencial de las tecnologías según la fase de evolución</u>	8
<u>Figura 3(a): La evolución de una tecnología: Una Trayectoria Tecnológica</u>	11
<u>Figura 3(b): Acortamiento del ciclo de las innovaciones tardías La difusión de tecnologías sucesivas en la industria automotriz de EE.UU.</u>	12
<u>Figura 4: Co-evolución de un sistema tecnológico y su entorno. Un ejemplo: Los electrodomésticos</u>	14
<u>Figura 5(a): La revolución de la producción en masa como una creciente red de sistemas tecnológicos desplegándose desde 1910</u>	15
<u>Figura 5(b): La revolución informática como una creciente red de sistemas tecnológicos desplegándose desde 1970</u>	15
<u>Figura 6: Cambio de Paradigma</u>	17
<u>Figura 7: La transición como la mejor oportunidad para un salto adelante</u>	19
<u>Figura 8: Las oportunidades como blanco móvil: Estrategias de desarrollo cambiantes según las fases de despliegue de paradigmas sucesivos</u>	24
<u>Figura 9: Posiciones políticas en la transición: Una matriz de ubicación</u>	32

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla A: Los cambios en patrones de competencia y estructuras de poder como condicionantes de las posibilidades de entrada, según la fase de evolución tecnológica</u>	21
---	----

Resumen

Este trabajo propone una interpretación del desarrollo como proceso de acumulación de capacidades tecnológicas y sociales, dependiente de la habilidad de los países en desarrollo para aprovechar las distintas y sucesivas ventanas de oportunidad. La naturaleza de estas oportunidades cambiantes vendría determinada por la evolución de las tecnologías en los principales países del sistema económico mundial. El juego de continuidades y discontinuidades, que caracteriza al cambio técnico, abriría espacios sucesivos de posibilidad -unos angostos, otros más amplios, unos apenas suficientes para iniciar procesos de desarrollo y otros como para permitir avances significativos. Los cambios de dirección del cambio técnico ligados a cada una de las revoluciones tecnológicas brindarían las mejores oportunidades para intentar dar un salto al desarrollo.

En cada etapa habría que identificar los cambios en las estructuras de poder de las industrias y en los intereses de las empresas del mundo desarrollado, a fin de negociar estrategias complementarias y establecer juegos de suma positiva. El éxito resultaría del reconocimiento, consciente o intuitivo, de la naturaleza de cada oportunidad sucesiva para captar sus posibilidades de aprendizaje y encontrarse en mejor situación en la fase siguiente. Los reveses y retrocesos resultarían de mantener las viejas prácticas cuando ya han desaparecido las condiciones que las habían hecho efectivas.

Sobre la base de esta interpretación, se examina la complementariedad de los sucesivos modelos de desarrollo aplicados desde la década de 1950 con las fases de despliegue de las revoluciones tecnológicas en el mundo desarrollado. Siguiendo la misma línea de análisis se explora la próxima fase y las posibilidades que ofrece.

Un concepto clave es el de "paradigma tecnoeconómico", definido como el conjunto de tecnologías ubicuas y de principios organizativos genéricos que conforman y condicionan las oportunidades en cada período. Dado que cada revolución tecnológica conduce a un cambio de paradigma, es vital comprender sus principales características, pues su aplicación puede rejuvenecer la mayoría de las tecnologías maduras existentes y servir de criterio para diseñar instituciones adecuadas y políticas eficaces.

Siguiendo la lógica del paradigma de redes flexibles de la "Era de la Información", en el trabajo se subraya la necesidad de perfeccionar el capital humano y de aumentar la capacidad para la innovación. Se sostiene también que la dicotomía Estado o mercado es inadecuada para enfrentar los desafíos actuales y que es preciso reinventar el Estado "fuerte", aplicando el modelo descentralizado de organización de las modernas empresas globales. En él, los gobiernos locales asumirían un papel proactivo estimulando la creación de riqueza en todo el territorio, y el gobierno nacional actuaría como líder estratégico, creador de consenso e intermediario entre los diversos niveles supranacionales y subnacionales.

1. CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESARROLLO

La tecnología se concibe como un área especializada de la política de desarrollo, con instituciones separadas. No obstante, en el presente trabajo se sostendrá que la tecnología, mucho más que un ingrediente de las estrategias de desarrollo, es un condicionante de su viabilidad.

Las oportunidades de desarrollo son un blanco móvil. Cualquier observador serio de los logros alcanzados en materia de desarrollo desde el final de los años cincuenta hasta finales de los setenta tendría que reconocer que las estrategias de sustitución de importaciones aplicadas por un país tras otro dieron lugar a avances graduales y significativos. De hecho, a mediados de la década de los setenta, cuando la combinación del "redespliegue industrial" con la promoción de exportaciones mostraba y prometía el logro de avances adicionales y más amplios, se tenía la creciente esperanza de que el progreso sería constante. El fracaso y deterioro subsiguiente del modelo de protección y subsidios en la mayoría de los países que trataron de seguir aplicándolo ha desplazado el péndulo hacia una negación completa de los logros conseguidos por ese modelo y preparado el terreno para sostener que el libre mercado es la única forma de lograr resultados satisfactorios en el campo del desarrollo, aunque las pruebas de esto no hayan sido todavía presentadas.

En este trabajo sostenemos que las oportunidades de desarrollo surgen y cambian a medida que se despliegan las sucesivas revoluciones tecnológicas en los países avanzados. La transferencia de tecnología y de equipamiento productivo sólo se realiza voluntariamente si promete beneficio mutuo. Las estrategias de sustitución de importaciones fueron exitosas porque constituían un juego de suma positiva para las industrias maduras del mundo desarrollado que enfrentaban agotamiento tecnológico y saturación de mercados. El advenimiento de la revolución informática cambió radicalmente esas condiciones y brindó otras opciones viables.

Esta interpretación examina las estrategias de desarrollo desde un ángulo diferente, que consideramos resulta especialmente útil en relación con los desafíos del proceso de globalización y de la "Era de la Información". En el trabajo se examina en primer lugar la forma como evolucionan las tecnologías, a fin de comprender las condiciones que crean las oportunidades de desarrollo y determinar su naturaleza. Después se aborda el tema del desarrollo como cuestión de aprender a aprovechar esas oportunidades cambiantes. Ello se ilustra con una sinopsis de los sucesivos modelos de desarrollo aplicados en los últimos 50 años y con un examen de los desafíos que plantea la próxima fase de concentración de poder en la economía mundial. Por último, se estudian algunas de las exigencias institucionales para hacer frente al nuevo "paradigma de redes flexibles".

2. CICLO DEL PRODUCTO, DESARROLLO Y CAMBIO EN LAS BARRERAS A LA ENTRADA

El papel de la tecnología importada como peldaño en el camino de la industrialización es un hecho bien reconocido históricamente sobre la base de la experiencia de los Estados Unidos y de diversos países europeos en el siglo XIX y a principios del siglo XX. Más recientemente, ese papel ha sido confirmado por la rápida conversión del Japón en un país de primera fila y el gran avance en el desarrollo de los cuatro "tigres" de Asia. El éxito de estos países se ha debido, a todas luces, a la absorción de la tecnología de los países más avanzados y a sus propios esfuerzos para adoptar, adaptar, modificar y dominar los conocimientos técnicos correspondientes.¹ No obstante, durante ese mismo período, son muchos más los países que han tenido escaso éxito en promover el desarrollo, haciendo intentos aparentemente análogos para utilizar tecnología importada. De hecho, muchos países, y regiones enteras, como África y la mayor parte de Sudamérica, parecen haber perdido mucho del terreno ganado.²

Las causas de esos resultados diferentes residen, en parte, en las políticas concretas aplicadas y, en parte, en las condiciones específicas de los países de que se trata. Incluso, a un nivel más profundo, están arraigadas en la naturaleza de las ventanas de oportunidad creadas por la evolución tecnológica en los países líderes y en la capacidad para aprovecharlas, consciente o intuitivamente. Así pues, es preciso recurrir a la abundante literatura especializada acerca de la forma como evolucionan y se difunden las tecnologías.

a. El ciclo de vida del producto y la expansión geográfica de las tecnologías

Uno de los primeros intentos para abordar las oportunidades tecnológicas de los países en desarrollo lo hizo Hirsch.³ Examinando el comportamiento de la industria electrónica tradicional en función del ciclo del producto, Hirsch mostró como las ventajas se desplazaban en favor de los países menos adelantados cuando las tecnologías se aproximaban a la madurez. Louis Wells⁴ resumió gráficamente el proceso para el caso de los Estados Unidos, en su estudio de la literatura sobre el ciclo del producto (figura 1).

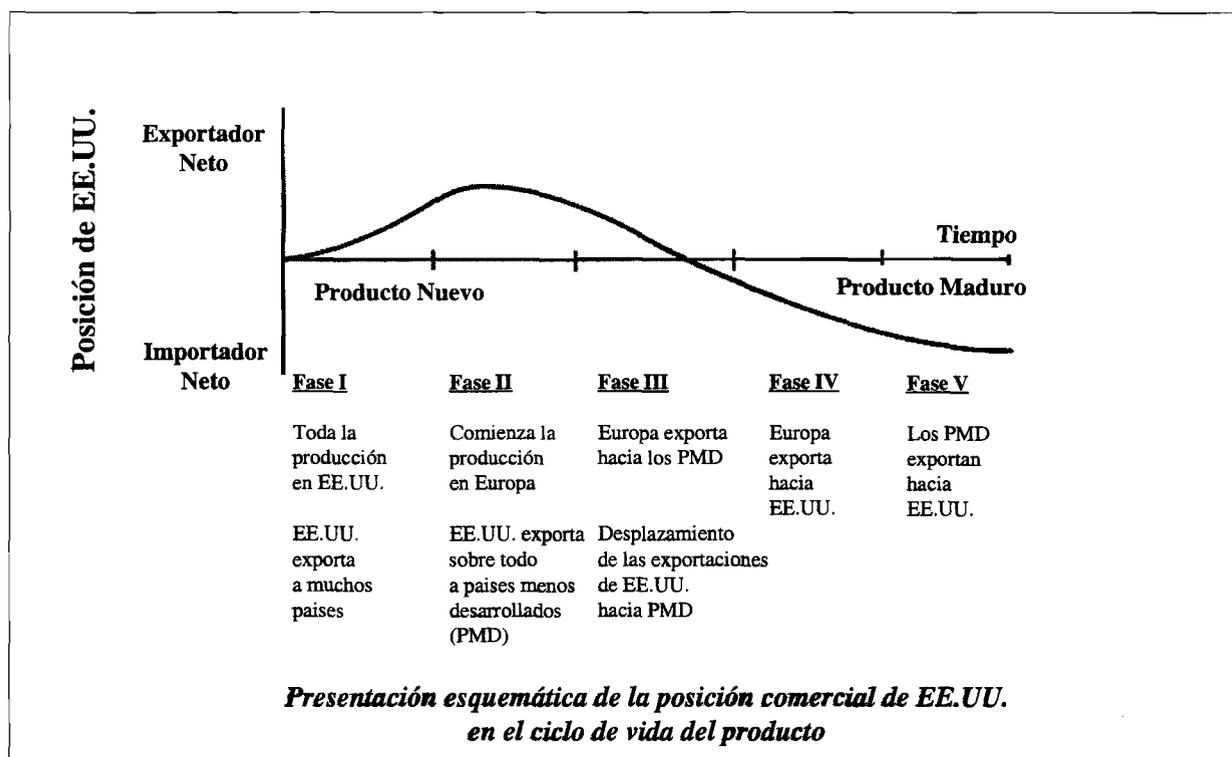
¹ Freeman (1987); Amsden (1989)

² Mytelka (1989); Katz (1996)

³ Hirsch (1965)

⁴ Wells (1972)

Figura 1:
Despliegue geográfico de las tecnologías a medida que se acercan a la madurez



Fuente: Wells L (1972: [15])

Esta migración desde el país de origen a otros países avanzados, y desde éstos a los menos avanzados, puso de manifiesto uno de los procesos tras la sorprendente observación de Leontief según la cual las exportaciones de los Estados Unidos tenían un mayor contenido de mano de obra que sus importaciones.⁵ Esta paradójica situación del país que a la sazón era el líder tecnológico guardaba, pues, relación con las características cambiantes de las tecnologías en evolución. Las tecnologías tienden a ser más intensivas en mano de obra durante sus fases iniciales y a utilizar personal relativamente costoso de alto conocimiento y calificación,⁶ a diferencia de cuando se aproximan a la madurez y comienzan a usar procesos altamente estandarizados, mecanizados y automatizados.

Cuando las tecnologías maduran, hay fuerzas que las *expulsan* más y más hacia la periferia donde, presumiblemente, hay fuerzas complementarias que las *halan* para poner en marcha procesos de desarrollo. Aunque ello se aplica sobre todo a los bienes de consumo y a ciertos bienes básicos de capital, abarca una gama suficientemente amplia para que sirva como punto de partida de nuestro análisis.

⁵ Leontief (1953).

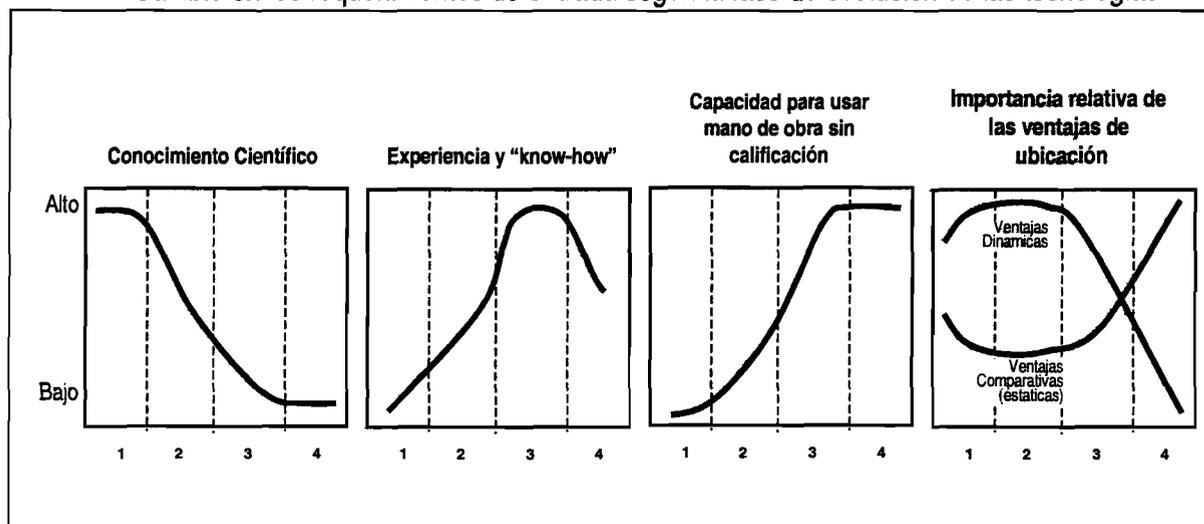
⁶ Hirsch (1965, 1967); Vernon (1966); y, en fecha reciente, Von Tunzelmann y Anderson (1999).

b. Con tecnologías maduras no se puede saltar al desarrollo⁷

Es irónico que las ventajas se desplacen a favor de los países con escasez de capital precisamente en la fase cuando el proceso de producción se hace más intensivo en capital. Al llegar a esa fase, las tareas se han hecho tan rutinarias -ver fase cuatro de los gráficos de la figura 2-a⁸- que los gerentes no requieren muchos conocimientos previos ni mucha experiencia, al tiempo que se puede utilizar mano de obra no calificada. Además, a medida que la tecnología y los mercados alcanzan la madurez, la ventaja determinante es el perfil de costos comparativos.

¿Puede un verdadero salto en el desarrollo basarse en tecnologías maduras? Es sumamente difícil y ello por varias razones. Como se indica en la figura 2-b, las tecnologías maduras llegan a un punto en el que tienen un potencial mínimo para producir beneficios; enfrentan mercados estancados y casi no les queda espacio para mejoras en la productividad. Así pues, en general, la fase de madurez como punto de entrada es costosa, no muy rentable y no muy prometedora. Con todo, se trata probablemente del mejor punto de partida para **crear una plataforma básica de industrialización**, generar una capacidad para el aprendizaje y establecer la infraestructura básica y otros factores externos requeridos para respaldar un esfuerzo de desarrollo.

Figura 2(a):
Cambio en los requerimientos de entrada según la fase de evolución de las tecnologías

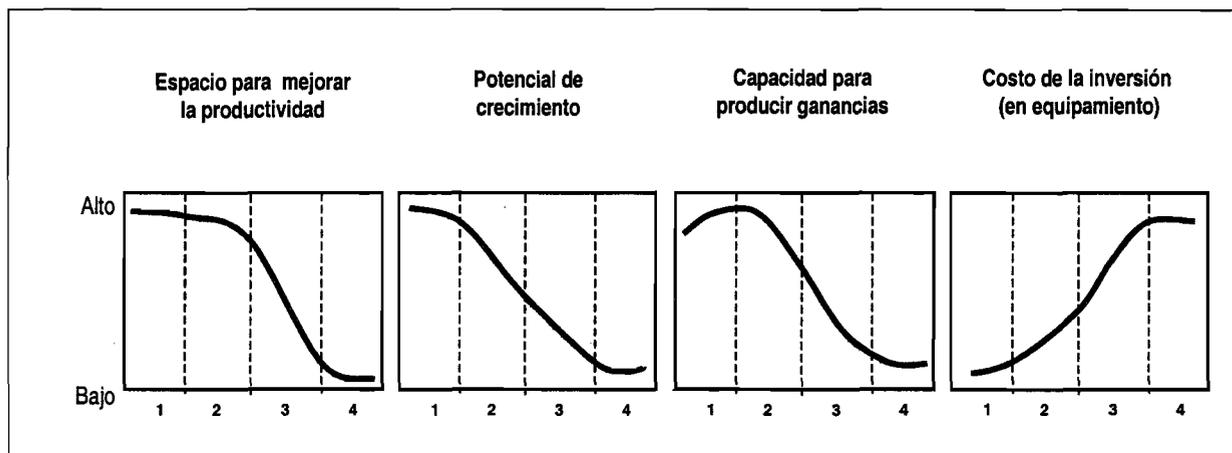


Fuente: Basado en Pérez y Soete (1988) Hirsch S (1967)

⁷ Basado en Pérez y Soete (1988).

⁸ Puede considerarse que la cuarta fase abarca aproximadamente las fases IV y V del diagrama de Wells en la figura 1.

Figura 2(b):
Cambio en el potencial de las tecnologías
según la fase de evolución



Fuente: Basado en Gerschenkron A (1962), Cundiff (1973), Kotler (1980), Dosi (1982)

Pero, alcanzar el desarrollo supone un proceso dinámico, alimentado por innovaciones locales y mercados crecientes. Ello requiere entrar tan temprano como sea posible. Por extraño que parezca, aparte de la fase de madurez, el otro momento cuando los actores débiles enfrentan obstáculos superables, no es ni en la segunda ni en la tercera fase, sino en la primera. Ésta resulta ser el punto de acceso más prometedor, ya que, como se indica en la figura 2-b, las ganancias posibles son grandes, existen amplias posibilidades para el crecimiento de los mercados y la productividad, y los costos de inversión son relativamente bajos. Incluso la inversión en actividades de investigación y desarrollo puede con frecuencia ser menor que la del innovador original.

Cabría entonces pensar que solamente las empresas de países avanzados poseerían el alto grado de conocimientos requeridos en esta fase, según se indica en la figura 2-a. No obstante, si los nuevos productos forman parte de los primeros estadios de una revolución tecnológica, los conocimientos involucrados tienden a ser de dominio público (disponibles en las universidades o en otros lugares). El ejemplo reciente de Silicon Valley, y de los millares de imitadores exitosos a nivel local y en todo el mundo, sirve para ilustrar el fenómeno. En esos casos, la experiencia previa requerida no es muy grande, y el poseerla podría incluso ser un obstáculo, porque, como se examinará más adelante, las revoluciones tecnológicas traen consigo nuevos modelos de gestión que hacen obsoletos los modelos antiguos.

El otro factor restrictivo está relacionado con el contexto. El éxito con tecnologías nuevas depende de ciertos factores complementarios importantes como las ventajas dinámicas y los factores externos de diverso tipo, especialmente las infraestructuras física, social y tecnológica, o la existencia de clientes locales competentes y exigentes. Estos elementos pueden haberse construido antes con tecnologías maduras, o adquirirse mediante intensos procesos de aprendizaje e invirtiendo en el mejoramiento del entorno social y económico.

¿Podría entonces diseñarse una estrategia para acumular capacidad tecnológica y social usando tecnologías maduras y luego utilizar esa base para acceder a tecnologías nuevas y dinámicas? Así parecería. Aunque esa posibilidad depende en alto grado de las oportunidades peculiares creadas por las sucesivas revoluciones tecnológicas.

Una comprensión completa de la evolución de las tecnologías en los países avanzados puede redundar en beneficio de los países en desarrollo que deseen diseñar estrategias viables. En la sección siguiente se presenta un panorama general de los patrones típicos de esa evolución.

3. TECNOLOGÍAS, SISTEMAS, REVOLUCIONES Y PARADIGMAS

La evolución tecnológica es un proceso complejo; las tecnologías se interconectan dentro de sistemas y éstos, a su vez, se entretajan y son interdependientes, tanto entre sí como en relación con el entorno físico, social e institucional.

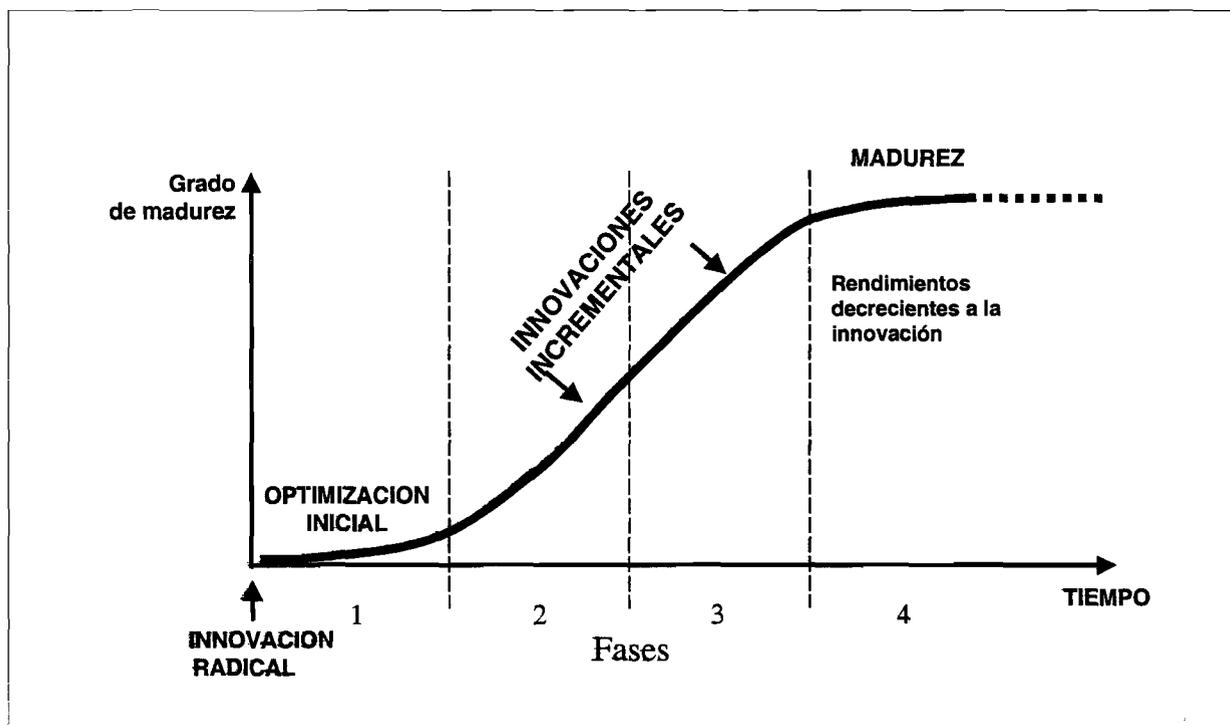
Gran parte del aprendizaje tecnológico es gradual e incremental. Sin embargo, no hay ninguna progresión inevitable hacia una frontera cada vez más distante y siempre más inalcanzable; existen discontinuidades importantes que se convierten en aperturas por las que los recién llegados pueden dar un salto adelante. Éstas adoptan la forma de revoluciones tecnológicas e implican fuertes cambios de dirección en el avance tecnológico; también proporcionan los medios para modernizar la mayoría de las actividades a costa de abandonar muchos de los conocimientos de gestión acumulados anteriormente y parte del equipamiento anterior, junto con los conocimientos especializados conexos. Las nuevas tecnologías de carácter revolucionario ofrecen oportunidades totalmente nuevas para aprender y alcanzar el desarrollo. La interacción de los cambios tecnológicos continuos y discontinuos explica por qué y cómo varían las oportunidades de desarrollo en el transcurso del tiempo.

a. Las trayectorias tecnológicas y la acumulación de experiencia

Pese a sus variaciones específicas individuales, buena parte de las tecnologías tiende a seguir una secuencia similar en términos del ritmo y de la dirección del cambio y las mejoras, desde la innovación inicial hasta la madurez, la cual coincide aproximadamente con la evolución de sus mercados, desde la introducción hasta la saturación.⁹ La figura 3-a representa la trayectoria típica de una tecnología.

⁹ Abernathy y Utterback (1975); Dosi (1982); Sahal (1985). Para los libros de texto sobre la gestión, véanse Cundiff (1973) y Kotler (1980). Para una sinopsis amplia, véanse Coombs *et al.* (1987) y Dosi (1988). Para una interpretación completa de las relaciones entre la tecnología, la economía y las políticas, véase la obra clásica de Freeman (1974) acerca de la economía de la innovación, o la versión actualizada de Freeman y Soete (1997).

Figura 3(a):
La evolución de una tecnología: Una Trayectoria Tecnológica



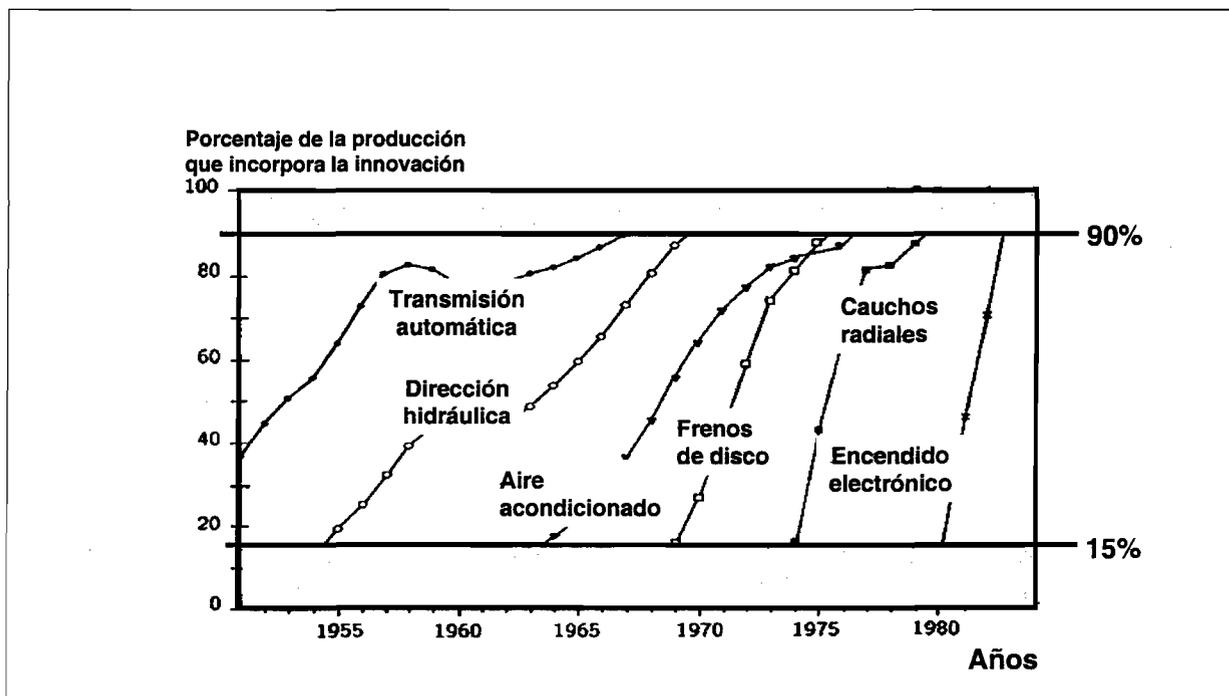
Fuente: Basado en Dosi (1982 y 1988) Wolf (1912)

Luego que una innovación radical da lugar a la aparición de un nuevo producto capaz de crear una nueva industria, hay un período inicial de innovación intensa y optimización, hasta lograr la aceptación del producto en el segmento correspondiente del mercado. La interacción con el mercado pronto determina la dirección de las mejoras, definiendo a menudo un diseño dominante.¹⁰ A partir de allí, y a medida que crecen los mercados, se registran innovaciones incrementales sucesivas para mejorar la calidad del producto, la productividad del proceso y la situación de los productores en el mercado. Al final se llega a la madurez cuando la inversión adicional en innovaciones produce rendimientos decrecientes. Según la importancia que tenga el producto, todo el proceso puede durar unos pocos años o varios decenios. En este último caso, las "mejoras" suelen ser modelos sucesivos.

¹⁰ Arthur (1988); David (1985)

Tras las primeras innovaciones, los que están desarrollando la tecnología adquieren ventajas, no sólo mediante patentes sino también -lo que quizás sea más importante- a través de la experiencia acumulada con el producto, el proceso y los mercados. Ello tiende a encerrar los conocimientos generales y especializados pertinentes dentro de las empresas y sus proveedores, haciéndolos cada vez más inaccesibles a nuevos participantes. Además, esa experiencia eleva cada vez más la velocidad de adopción de las innovaciones subsiguientes, por lo que las más recientes son incorporadas rápidamente y hacen aún más difícil para los seguidores rezagados el alcanzar a los punteros. La figura 3-b ilustra este fenómeno utilizando el caso de innovaciones sucesivas en el automóvil.

Figura 3(b):
Acortamiento del ciclo de las innovaciones tardías
La difusión de tecnologías sucesivas en la industria automotriz de EE.UU.



Fuente: Jutila y Jutila (1986) citado en Grubler (1990:[155])

b. Los sistemas tecnológicos y la creación de capacidad social

Las tecnologías individuales no se desarrollan en forma aislada sino en interconexión con otras, dentro de sistemas, apoyándose mutuamente y aprovechando la experiencia, el desarrollo de proveedores, la instrucción de los consumidores y otras externalidades creadas por sus antecesores dentro del sistema en cuestión.¹¹

La evolución de los sistemas tecnológicos sigue una trayectoria esencialmente análoga a la de los productos individuales (figura 3a). En este caso, son los nuevos **productos** los que constituyen las "mejoras incrementales" del sistema. En las dos primeras fases, hay muchos productos realmente importantes con un largo ciclo de vida; después, su número e importancia tienden a disminuir, hasta que los últimos son pocos significativos y tienen un breve ciclo de vida (como en la figura 3b).

En la figura 4 se presenta un ejemplo estilizado del sistema de aparatos electrodomésticos, que comienza con los refrigeradores, las lavadoras y las aspiradoras, y crece después con una serie de nuevos productos y modelos sucesivos de los productos iniciales. Los unos y los otros suelen llegar a la madurez de manera más o menos simultánea junto con la introducción de las últimas innovaciones menores del sistema, tales como los abrelatas y cuchillos eléctricos. En la figura se indica también la forma como los sistemas se arraigan en determinados territorios a través de la creciente red de proveedores de piezas de repuesto y el establecimiento gradual del marco regulatorio y otros elementos de facilitación institucional.

Esta creciente interacción de elementos "duros y blandos" es uno de los aspectos a los que se refería Abramovitz¹² cuando criticaba el concepto de desarrollo como la simple acumulación de capital y trabajo y subrayaba la necesidad de **adquirir capacidad social**. También está ligada a la noción de "sistemas de innovación" nacionales o regionales, creados por los agentes que interactúan en el proceso.¹³

La necesidad de formar estas complejas redes de actividades e instituciones que se apoyan mutuamente explica algunas de las limitaciones que comporta el desarrollo cuando está basado en la transferencia de tecnologías maduras. También refuerza el argumento de quienes recomiendan aprovechar las tradiciones, la **capacidad local** y los conocimientos ya existentes en cada territorio concreto.¹⁴ Por último, demuestra el tipo de esfuerzos que serían requeridos para respaldar de manera efectiva la supervivencia de empresas de vanguardia en un país en desarrollo.

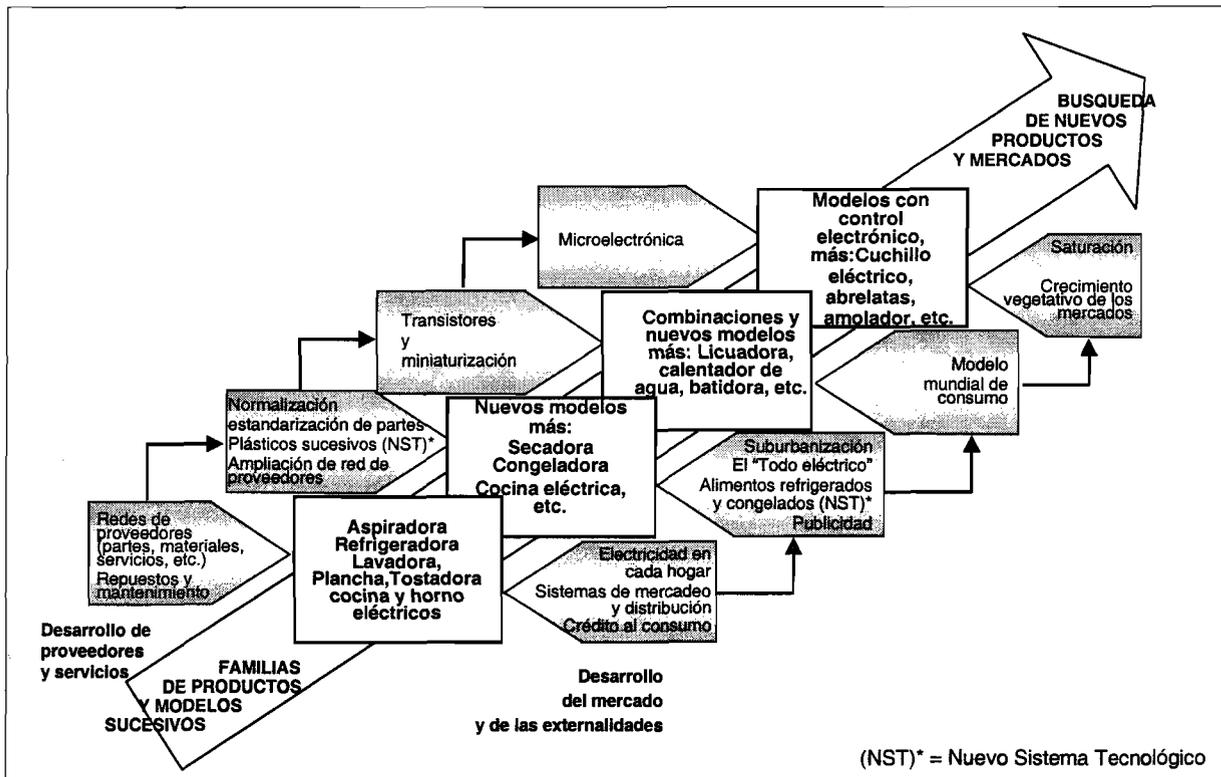
¹¹ Freeman, Clark y Soete (1982)

¹² Abramovitz (1986)

¹³ Freeman (1987); Lundwall (1988, 1992)

¹⁴ Porter, 1990.

Figura 4:
Co-evolución de un sistema tecnológico y su entorno.
Un ejemplo: Los electrodomésticos



c. Las revoluciones tecnológicas y la interconexión de los sistemas¹⁵

Cada revolución tecnológica es un conjunto de sistemas tecnológicos que gradualmente crean las condiciones necesarias para la aparición de nuevos sistemas, todos los cuales siguen principios similares y cuentan con los mismos factores externos. En las figuras 5 a y b se esbozan dos de esas explosiones de nuevas tecnologías: la revolución de la producción en serie con sus sistemas sucesivos, que cristalizó alrededor de 1910 y llegó a su madurez en los años sesenta y setenta, y la revolución de la información, que se ha venido difundiendo desde los años setenta.

¹⁵ Freeman y Pérez (1988). Para un análisis exhaustivo de cada una de las revoluciones desde la Revolución Industrial en Inglaterra, ver Freeman y Louça (2001)

Figura 5(a):
La revolución de la producción en masa
como una creciente red de sistemas tecnológicos desplegándose desde 1910

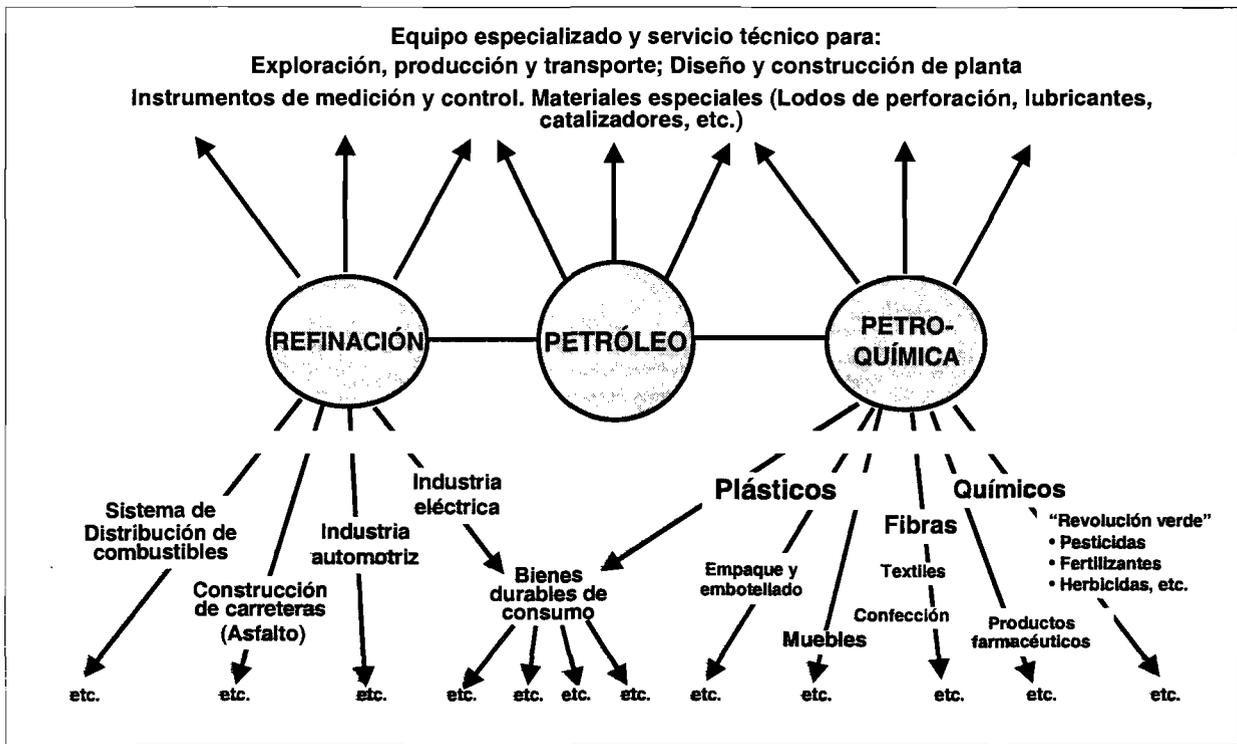
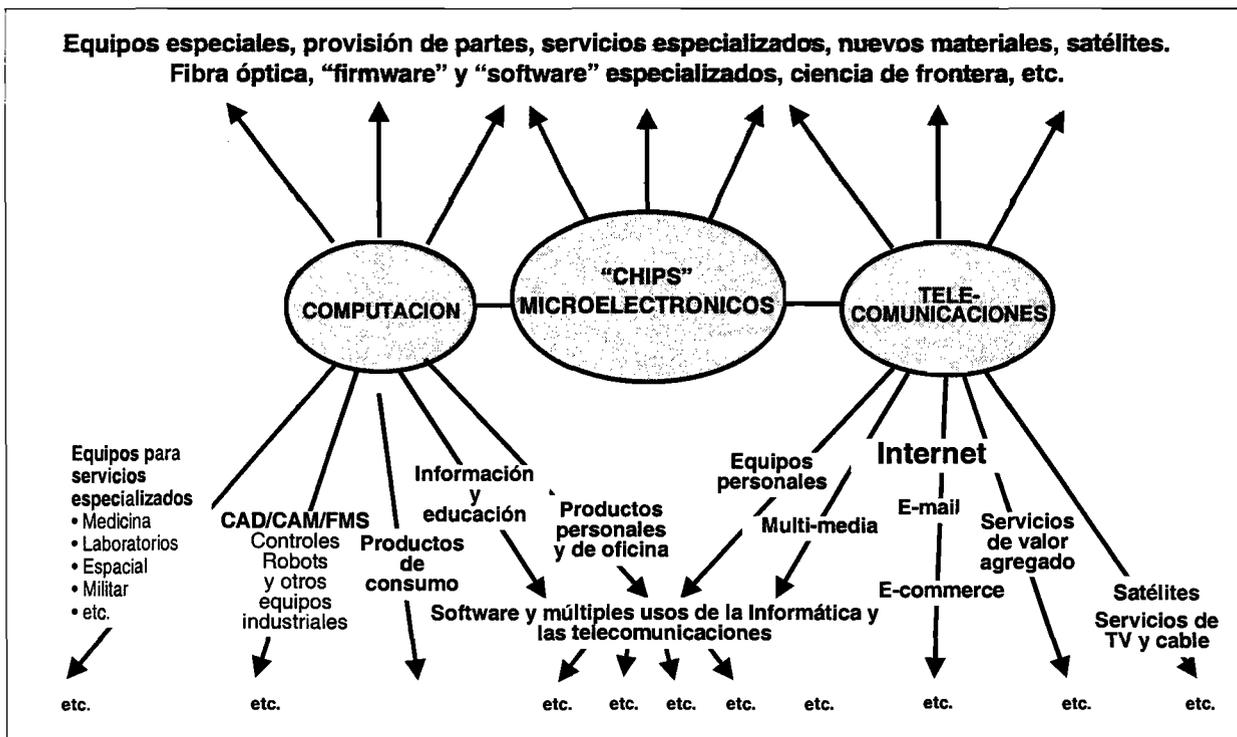


Figura 5(b):
La revolución informática
como una creciente red de sistemas tecnológicos desplegándose desde 1970



Este proceso de multiplicación de innovaciones y sistemas tecnológicos, aguas arriba y aguas abajo de las industrias núcleo de cada revolución tecnológica, representa el enorme potencial de crecimiento que comporta cada una de estas constelaciones de nuevas tecnologías. Es como la apertura de un nuevo y vasto territorio para la innovación, la expansión y el crecimiento. Las innovaciones iniciales marcarían el "descubrimiento," mientras que la plena "ocupación" correspondería a la fase de madurez y agotamiento.

Una vez más, extendiendo la dimensión "tiempo," las figuras 3a y 3b pueden verse como una representación aproximada de la trayectoria de vida de una revolución tecnológica. En este caso, las "mejoras" incrementales serían los nuevos sistemas tecnológicos sucesivos. Como en los casos anteriores, en el período temprano de crecimiento aparecen muchos sistemas importantes y, a medida que se avanza hacia la madurez, los nuevos sistemas tienden a disminuir, tanto en número como en envergadura.

d. Paradigmas tecno-económicos y rejuvenecimiento de todas las actividades

Sin embargo, las industrias maduras existentes ni se estancan ni cohabitan pasivamente con las nuevas industrias. Cada revolución tecnológica aporta tecnologías genéricas y ubicuas así como nuevas prácticas organizativas que dan lugar a un aumento significativo de la productividad potencial de la mayoría de las actividades existentes. Los principios en que se basa ese proceso modernizador se incorporan gradualmente a un modelo ideal de práctica óptima que hemos denominado "estilo tecnológico"¹⁶ o "paradigma tecno-económico."¹⁷ El resultado de ello es un rejuvenecimiento gradual de toda la estructura productiva de modo que las industrias maduras actualizadas puedan volver a comportarse como industrias "nuevas," en cuanto a dinamismo, productividad y rentabilidad.

Este proceso es una de las causas de la decepción de quienes, en el "Diálogo Norte-Sur" de los años setenta, abrigan la esperanza de transferir las "viejas" industrias al mundo en desarrollo de manera permanente. Desde los años ochenta se ha modernizado una industria tras otra; incluso una industria tan tradicional como la confección ha sido rejuvenecida, segmentada en sus mercados y colocada en una ruta innovadora.¹⁸

e. El cambio de paradigma como cambio del "sentido común" gerencial

Un paradigma tecno-económico articula los modelos técnico y organizacional para aprovechar al máximo el potencial de la revolución tecnológica respectiva. Cada paradigma proporciona un nuevo conjunto de principios de "sentido común" que sirven para orientar la toma de decisiones de empresarios, innovadores, gerentes, administradores, ingenieros e inversionistas hacia la máxima eficiencia y eficacia, tanto en las actividades nuevas como en las viejas. A quienes habían obtenido resultados satisfactorios con el paradigma anterior, el proceso de adopción de uno nuevo puede resultarles devastador. Además de exigir el abandono de una experiencia adquirida con gran esfuerzo, es como si el mundo se les volteara al revés.¹⁹ La figura 6 ilustra la forma como, con el paso del paradigma de la producción en masa al modelo de redes flexibles, se transforman los criterios de gestión en todos los campos, desde la selección y diseño del producto, pasando por las estructuras organizacionales, hasta los modos de funcionamiento y las relaciones con el personal.

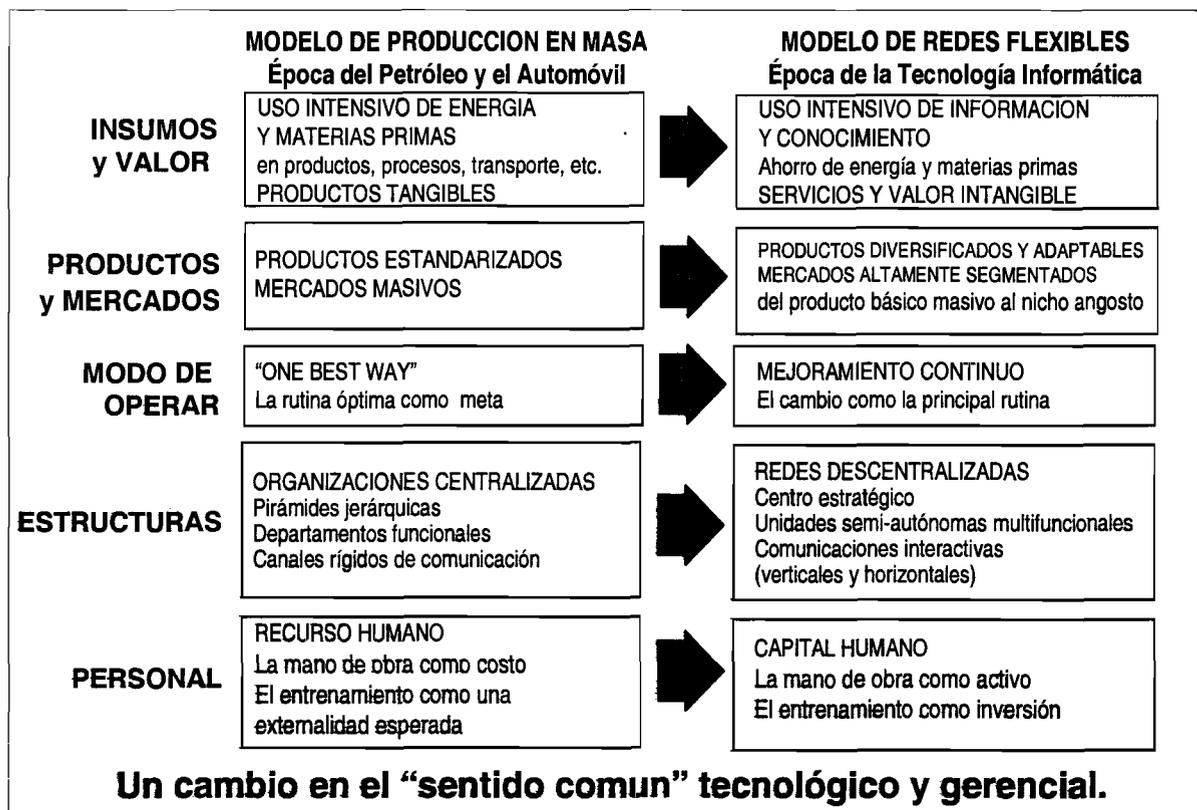
¹⁶ Pérez (1983)

¹⁷ Pérez (1985 y 1986). La expresión persigue servir como concepto "paraguas" en relación con la noción de "paradigma tecnológico" propuesta por Dosi (1982) para referirse a las trayectorias de las distintas tecnologías individuales.

¹⁸ Hoffman y Rush (1998); Mytelka (1991).

¹⁹ Peters (1989); Coniat (1991)

Figura 6:
Cambio de Paradigma



Fenómenos como la globalización y la tendencia hacia la descentralización política también guardan una estrecha relación con el cambio de paradigma, con las nuevas posibilidades que ofrece y con la manera más eficaz de aprovecharlas. En ese sentido, puede considerarse que la descripción schumpeteriana de las revoluciones tecnológicas como procesos de "destrucción creadora" no se aplica sólo a la economía sino también a las políticas y las instituciones.²⁰

El proceso de cambio no es fácil; la transición a las nuevas prácticas puede requerir dos o tres décadas. No obstante, a la larga, el nuevo paradigma pasa a ser el sentido común generalizado y a ser considerado como lo natural y lo normal.

Los recién llegados, es decir, los que no han tenido una experiencia exitosa con el paradigma anterior, pueden reorientar sus esfuerzos hacia el aprendizaje de las nuevas prácticas, mientras los líderes establecidos "desaprenden" gran parte del viejo paradigma y adoptan el nuevo. Una porción sustancial de la experiencia adquirida y una cantidad considerable de las inversiones realizadas en el contexto anterior pasan a ser obsoletas y tienen que ser reemplazadas. El proceso de renovación es largo difícil, por lo que los recién llegados tienen ciertas ventajas. Estas pueden ser reforzadas mediante inversiones tempranas en la nueva infraestructura y la creación de instituciones adecuadas para facilitar el proceso.

²⁰ Las empresas del mundo en desarrollo, han tenido que vivir una doble transición al tener que renunciar al modelo proteccionista, ver Pérez (1996).

4. EL DESARROLLO COMO PROCESO DE APRENDER A APROVECHAR OPORTUNIDADES CAMBIANTES

El cuadro que hemos estado trazando, con pinceladas muy gruesas, presenta la evolución tecnológica como caracterizada por períodos de continuidad y discontinuidad enraizados en la naturaleza de la competencia en el sistema capitalista. A nivel micro, cada una de las innovaciones radicales representa una discontinuidad seguida por una constante evolución, hasta que la reducción de las posibilidades para aumentar la productividad y los beneficios impulsa la búsqueda de otras innovaciones radicales. A nivel macro, sucesivas revoluciones tecnológicas irrumpen en el sistema económico, trayendo consigo constelaciones enteras de nuevos productos, tecnologías e industrias. Estas discontinuidades fundamentales inducen grandes oleadas de crecimiento, inicialmente en el núcleo de países industrializados, donde además de provocar la expansión explosiva de las industrias nuevas, abarcan y rejuvenecen gradualmente a la mayoría de las industrias ya existentes. Al final, cuando el conjunto se acerca a la madurez, éste se difunde hacia la periferia, mientras que en los países núcleo ya se está formando la próxima gran oleada innovadora.

Así pues, los países en desarrollo persiguen un blanco móvil. Este no sólo se mueve constantemente hacia adelante, sino que también cambia de dirección aproximadamente cada medio siglo. Si se descarta la autarquía como opción, el desarrollo es cuestión de aprender a practicar este juego que se desplaza y varía constantemente, y que es también un juego de poder.

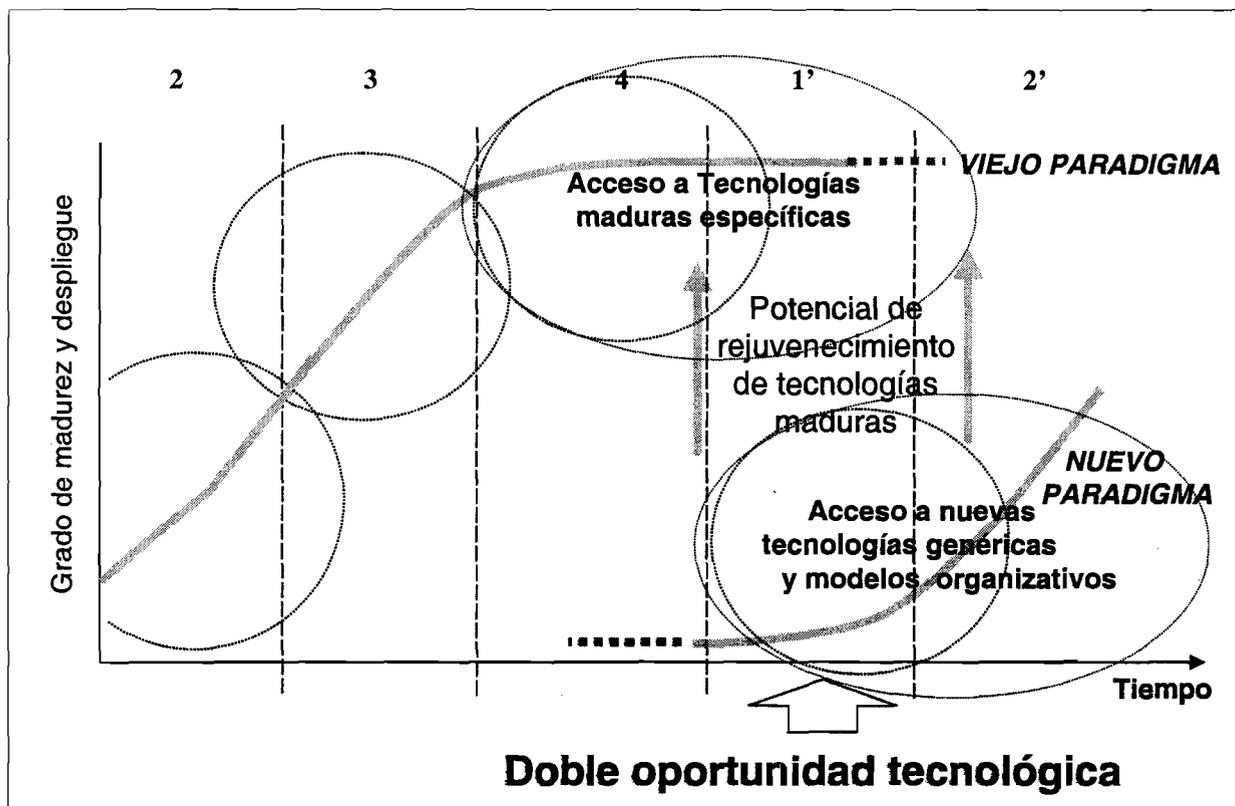
¿Sería ésta otra versión de la teoría de la dependencia? Es indudable que implica una noción de complementariedad Norte-Sur y centro-periferia; al mismo tiempo, ofrece, sin embargo, la posibilidad de romper el círculo vicioso del subdesarrollo mediante la adopción de políticas apropiadas. Quienes entiendan el juego y lo jueguen bien es posible que encuentren la forma de dar un salto adelante y alcanzar el desarrollo. En este sentido, las verdaderas lecciones de la experiencia de los “tigres” asiáticos no consisten en recetas repetibles sino en comprender la dinámica específica que lo hizo posible. Esa comprensión depende de entender por qué las condiciones más favorables para dar el salto se producirían durante los períodos de cambio de paradigma.

a. Las transiciones de paradigma como doble oportunidad tecnológica

Durante un período de unos 20 años o más, durante la transición de un paradigma a otro, coexisten las tecnologías viejas y las nuevas. El grueso de las tecnologías maduras del paradigma anterior se van estirando al máximo, sufriendo a causa del constreñimiento de su productividad y de sus mercados, y desplegándose geográficamente para sobrevivir, al tiempo que las nuevas tecnologías se expanden, florecen y crecen a un ritmo rápido y con grandes márgenes de ganancia. Esa fue la característica de las décadas de los setenta y los ochenta en los países desarrollados. Ello da lugar a tendencias centrífugas, donde los ricos, los modernos y exitosos se hacen más ricos, y los pobres y débiles pasan a ser más pobres. Empero, y paradójicamente, es en este período, que registra las peores condiciones sociales y económicas, cuando surgen las mejores oportunidades.

En el período de transición entre paradigmas se abren simultáneamente las dos mayores ventanas de oportunidad: la fase uno de las nuevas tecnologías y la fase cuatro de las viejas (figura 7).

Figura 7:
La transición como la mejor oportunidad para un salto adelante



Anteriormente sostuvimos que, aún cuando los productos maduros pueden servir para lograr el crecimiento durante cierto período, éstos no son capaces de propulsar un proceso de adelantamiento en el desarrollo, porque su potencial de innovación está básicamente agotado. No obstante, durante las transiciones de paradigma hay una excelente oportunidad para dar un salto adelante. Las nuevas tecnologías genéricas y los principios organizativos pueden utilizarse para modernizar y rejuvenecer las tecnologías establecidas (e incluso las viejas tecnologías tradicionales), como, por ejemplo, en el caso del sector del automóvil y otras industrias en el Japón, las industrias de la construcción naval y el acero en la República de Corea,²¹ los instrumentos quirúrgicos en Pakistán,²² las exportaciones de flores frescas en Colombia y de salmón fresco en Chile.²³ Durante la transición, también es posible tratar de entrar directamente a las nuevas industrias, como lo hicieron muchas empresas del mundo en desarrollo en el caso de los productos microelectrónicos y de *software*. El problema que hay que resolver es cómo sobrevivir con éxito las fases dos y tres. Muchas de las brillantes estrellas tempranas desaparecieron en el intento de atravesar esas fases. Como ya hemos visto, mantenerse en la carrera exige creciente apoyo por parte del entorno, innovación constante, inversiones con alta intensidad de capital y, probablemente, una gran capacidad de maniobra en términos de mercados y alianzas. Los casos de los *chips* de memoria en la República de Corea, de las unidades de disco en Singapur y de los clones

²¹ Jang-Sup Shin (1992)

²² Nadvi (1999)

²³ Para estos y otros ejemplos, véase Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1990.

informáticos en Asia son ejemplos de ese tipo de éxitos, aunque cada uno de ellos comportaba condiciones muy específicas.

En esta transición en particular, surgió una tercera posibilidad muy importante en el contexto de la globalización. A diferencia de la forma en que se desplegaron las industrias del paradigma de la producción en masa, primero en el plano nacional, antes de pasar al plano internacional, muchas industrias en el presente paradigma han operado a nivel mundial ya desde la primera fase. Ello ha brindado la posibilidad de participar en redes globales en diversos roles y mediante diferentes tipos de arreglo.²⁴ También ha permitido producir localmente para exportar a través de redes globales de comercialización, bien como compañías independientes, bien organizando grupos cooperativos tipo *cluster*.²⁵

b. "Danza con lobos"²⁶ o la cuestión de las estructuras de poder

La comprensión de las condiciones de acceso a la tecnología no es cabal si no se aborda la cuestión de las estructuras de poder. De hecho, la naturaleza cambiante de las barreras a la entrada guarda estrecha relación con los niveles y formas de competencia y de concentración en la industria de que se trate. La naturaleza de cada fase determina el comportamiento de las empresas interesadas y modifica gradualmente su principal foco de atención y sus intereses.

La Tabla A presenta un resumen estilizado de los cambios en los patrones de competencia y en las estructuras de poder, que pueden tipificar la evolución de las industrias, sus tecnologías y sus mercados. También se indica la "amplitud" de la ventana de oportunidad existente en cada fase y las condiciones requeridas de las empresas que aspiren a entrar en el sector, ya sea en forma dependiente (es decir, que incorporándose a la estrategia de las empresas propietarias), o de manera autónoma, entrando al mercado en competencia directa.

²⁴ Hobday (1995); Radosevic (1999)

²⁵ Schmitz y Knorringa (1999); Schmitz y Nadvi (1999); véase también IDS Collective Efficiency Research Project.

²⁶ Utilizado con un sentido similar por Mytelka (1994).

Tabla A:

Los cambios en patrones de competencia y estructuras de poder como condicionantes de las posibilidades de entrada, según la fase de evolución tecnológica

Resumen estilizado

	Fase en la trayectoria de vida del producto y su tecnología			
	1-Introducción	2-Crecimiento temprano	3-Crecimiento tardío	4-Madurez
FOCO: FACTORES COMPETITIVOS	CALIDAD DEL PRODUCTO; PRUEBA DEL MERCADO	EFICIENCIA PRODUCTIVA; ACCESO AL MERCADO	ESCALA Y PODER DE MERCADO	MENORES COSTOS
COMPETENCIA Y PODER	MUCHOS COMPETIDORES NUEVOS Resultado impredecible	Industria tomando forma; firmas en crecimiento y lucha por los mercados; EMERGENCIA DE LIDERES	Tendencia a la concentración; ESTRUCTURAS GIGANTES Y COMPLEJAS; Oligopolios, carteles, etc.	PODER FINANCIERO Búsqueda de nuevas oportunidades rentables y de soluciones para alargar vida de las existentes
ENTRADA AUTONOMA				
"Tamaño" de ventana	AMPLIA	ESTRECHA	MUY ESTRECHA	AMPLIANDOSE
BASE para intentar entrada autónoma	CONOCIMIENTO: capacidad para imitar e innovar (sin violar patentes); "KNOW-HOW" LOCAL para crear nicho especializado	CONOCIMIENTO MAS EXPERIENCIA en tecnología de procesos y mercados (importancia de marcas o de acceso privilegiado al mercado)	EXPERIENCIA, POTENCIA FINANCIERA Y CONTROL DEL MERCADO	VENTAJAS comparativas en COSTOS CAPACIDAD DE APRENDIZAJE Capacidad de COPIA
Carácter de la ENTRADA AUTONOMA (iniciada por los retadores)	"LIBRE" COMPETENCIA POR ACEPTACIÓN EN EL MERCADO y quizás por el diseño dominante; las patentes pueden ser importantes	COMPETENCIA AGRESIVA por mercados crecientes y altamente rentables Posibles las ALIANZAS	ABSORCION O EXCLUSION de los participantes más débiles Posible CARTELIZACION	COMPETIR CON OTROS PRODUCTORES DE BAJO COSTO; Compra (o copia) de tecnologías maduras y "know-how" o hacer INNOVACIONES REJUVENECEDORAS
ENTRADA DEPENDIENTE				
"Tamaño" de ventana	ESTRECHA	MUY ESTRECHA	AMPLIÁNDOSE	MUY AMPLIA
BASE para negociar entrada DEPENDIENTE	Ventajas COMPARATIVAS O DINAMICAS; ACTIVOS COMPLEMENTARIOS	MERCADO atractivo Competencia como PROVEEDOR o acceso ventajoso a recursos o mercados	MERCADO importante EXTERNALIDADES existentes o creables; otras formas de apuntalar ganancias	VENTAJAS comparativas en COSTOS Acceso a FINANCIAMIENTO CAPACIDAD DE APRENDIZAJE
Carácter de la ENTRADA DEPENDIENTE o en ALIANZA (usualmente iniciada por el dueño)	ALIANZAS; NEGOCIACIONES DE MUTUO BENEFICIO para compartir capacidades y/o activos complementarios (para fortalecer el potencial competitivo)	Como PROVEEDOR o REPRESENTANTE COMERCIAL	COMO PARTE DE LA ESTRUCTURA (en rol de proveedor, productor, distribuidor o cualquier otro que sirva a la estrategia de poder y expansión de la empresa dueña)	CONTRATOS DE PRODUCCION O EMPRESAS MIXTAS en negociaciones de mutuo beneficio (transferencia de tecnologías maduras y del acceso al mercado)

Evidentemente este intento esquemático no puede representar todos los casos. Tampoco cae dentro del ámbito de este breve trabajo examinar las variaciones y sutilezas necesarias. Sin embargo, el cuadro puede servir como marco básico para formular algunas observaciones importantes:

- Dado que siempre habrá productos e industrias pasando por las distintas fases, hay que estar consciente y mantenerse informado sobre la fase de evolución de las tecnologías específicas y los patrones de competencia prevalecientes en los segmentos de mercado, para poder identificar los intereses y evaluar las fortalezas de posibles aliados o competidores. Eso ayudará también a estimar el valor de los propios activos y las posibilidades de la empresa, mejorando el proceso de toma de decisiones y el diseño de la estrategia de negociación.

- Sin embargo, también es importante identificar la fase de despliegue donde se encuentra la revolución tecnológica. Como las revoluciones implican la coevolución de muchos sistemas sucesivos, durante las primeras décadas de despliegue muchas tecnologías nuevas importantes se encuentran a su vez en las fases una y dos, mientras que en las décadas posteriores tienden a predominar las tecnologías que se aproximan a las etapas de madurez (fases tres y cuatro) hasta que se superponen con las de la nueva revolución en la siguiente transición. Así pues, las ventanas de oportunidad de cada tecnología específica están fuertemente marcadas por el contexto más amplio de la difusión del paradigma. Ello afecta tanto las estrategias empresariales como las de los países.

- Por último, la selección entre la entrada dependiente o la "autónoma" viene determinada en alto grado por las condiciones de la empresa específica. Aunque también exige una buena comprensión de la evolución de las estructuras de poder, a fin de identificar claramente los intereses actuales y futuros de los posibles socios o competidores. Cuanto más débil sea el participante, tanto más importante será el aprender a danzar con los "lobos" poderosos (e incluso a distinguir entre los lobos y encontrar la manera de atraerlos).

Por supuesto, no todas las tecnologías están disponibles para una negociación. También puede ocurrir que un éxito verdadero exija un enfrentamiento y lleve a un juego de suma cero. Lo que sí hay que evitar es negociar acuerdos de beneficio mutuo **como si** fueran enfrentamientos. Es ingenuo creer que con las políticas de sustitución de importaciones o de promoción de exportaciones se les estaban "imponiendo" condiciones y restricciones a las empresas transnacionales o se les estaba "obligando" a establecerse en el país. En ambos casos se estaba negociando, en la práctica, un marco regulatorio y de incentivos que solucionaba al mismo tiempo los problemas de ambos lados de la mesa. Esto quiere decir que si se identifican los intereses y las necesidades de los posibles aliados, en cada momento dado, se evita el riesgo de apuntar al blanco equivocado y se negocia conociendo el valor de los propios activos competitivos.

Históricamente, los procesos de crecimiento y desarrollo rápidos, independientemente de si se viene adelantando desde atrás o avanzando hacia las primeras filas, han sido el resultado de procesos exitosos de **desarrollo tecnológico**.²⁷ En general, éstos se han basado en el establecimiento de **sucesivos juegos de suma positiva** con los más avanzados, estando preparados a cambiar de juego según vayan evolucionando el contexto y las estructuras.

²⁷ Lall (1992); Bell y Pavit (1993); Reinert (1994); Freeman (1994); Von Tunzelmann (1995).

5. EXPERIENCIA ACUMULADA Y VENTANAS FUTURAS DE OPORTUNIDAD

Una mirada retrospectiva a la historia reciente del mundo en desarrollo y a las distintas estrategias aplicadas, nos revela como, consciente o intuitivamente, se montaron sucesivos juegos de suma positiva entre el interés de las empresas de los países industrializados y el de los países en desarrollo. Un análisis de esta experiencia puede ayudarnos a mirar hacia el futuro con criterios mejor fundados. Sin embargo, como siempre sucede con las enseñanzas de la historia, es crucial **distinguir lo recurrente de lo específico** en cada caso. Existen patrones de cambio que se repiten en cada paradigma, pero cada paradigma es básicamente único en su género y debe analizarse junto con sus características singulares.

a. Inventando y reinventando estrategias de desarrollo

La era moderna de la intervención estatal consciente en el proceso de industrialización de los países del "Tercer Mundo" comenzó con gran vigor en el decenio de 1950. Fue la época cuando un número creciente de industrias de producción en masa se hallaban en la fase tres, tratando de ampliar sus mercados, persiguiendo economías de escala, formando oligopolios y abriendo canales internacionales de comercialización. La **industrialización por sustitución de importaciones**, subvencionada por el Estado y protegida tras barreras arancelarias, se constituyó como un juego de suma positiva. Las empresas internacionales multiplicaron sus mercados exportando cantidades mucho mayores de piezas "desmontadas" a sus filiales en el exterior, las cuales, además, tenían mayores márgenes de ganancia. Como contrapartida, en los países en desarrollo, aunque estas fábricas fueran sólo de "ensamblaje con destornillador," dentro de ellas - y especialmente en las empresas y organizaciones dinamizadas por sus demandas- se fue generando un contexto de aprendizaje para personal directivo y trabajadores. Sus exigencias de servicio, en términos de construcción, carreteras, puertos, transporte, electricidad, agua y comunicaciones, estimularon la modernización del territorio circundante y fomentaron el crecimiento de muchas capacidades complementarias.

A mediados de la década del sesenta, en algunos de los países se comenzaron a confrontar los límites del modelo industrializador sustitutivo, al tiempo que, en los países adelantados, muchos productos e industrias estaban llegando a la fase cuatro, de madurez y agotamiento del dinamismo. Las políticas de **transferencia de tecnología y promoción de exportaciones** se constituyeron en la nueva relación de mutuo beneficio. El proceso involucró la transferencia de tecnologías maduras a los sectores público y privado, así como la instalación de filiales de producción para la reexportación, en lugares con mano de obra barata. Ya para la década de los setenta, las empresas transnacionales estaban realizando el llamado "**redespliegue industrial**," mediante el cual trasladaban una parte creciente de sus actividades productivas a países en desarrollo, generando una corriente significativa de exportaciones hacia los países adelantados. Los "milagros" del Brasil y la República de Corea y las "zonas francas industriales" de muchos países dieron la impresión de que estaba surgiendo un *Nuevo Orden Económico Internacional*. Se inició entonces el "Diálogo Norte-Sur" para negociar esas esperanzas.

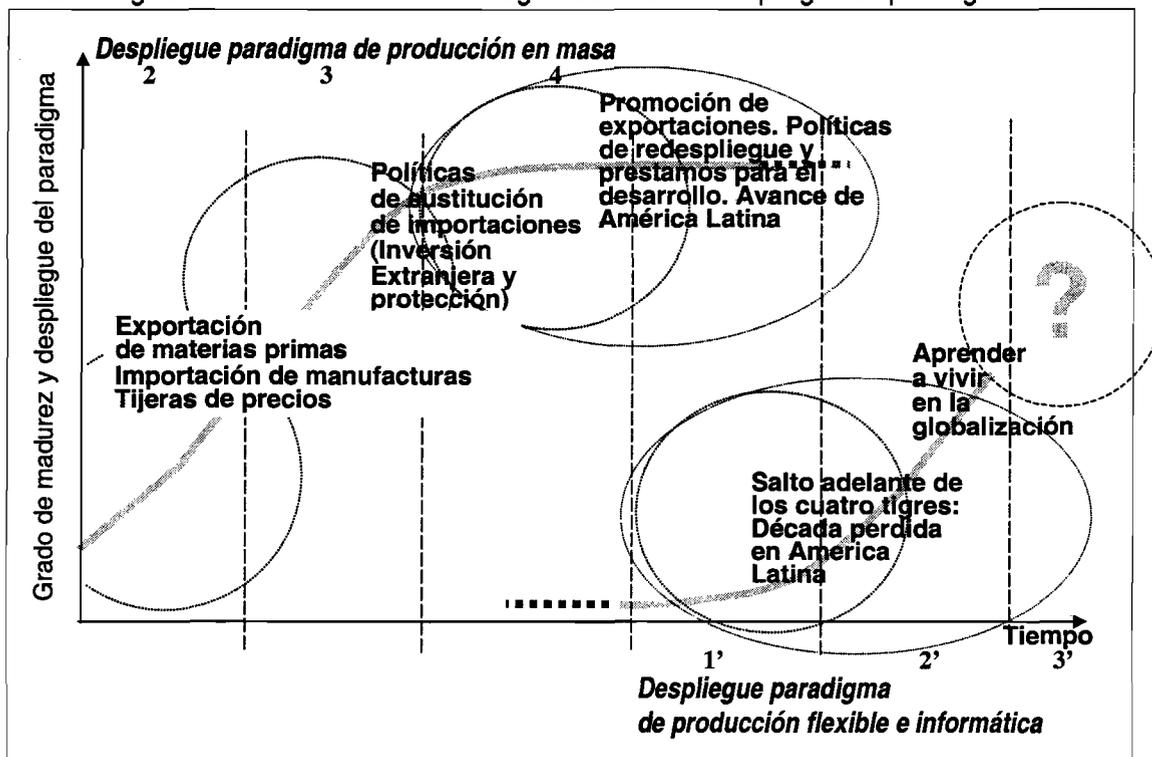
Al llegar la década de 1980 volvió a cambiar la situación. Muchos de los productos de la revolución microelectrónica, que había hecho irrupción a comienzos de los años setenta, estaban alcanzando la fase dos. Por otra parte, los japoneses habían revitalizado la industria automotriz y su nuevo paradigma organizativo estaba transformando radicalmente a sus competidores en los

Estados Unidos y Europa.²⁸ El fenómeno de la "estanflación" acompañó la llegada a la fase de madurez de la mayoría de las viejas industrias de los países adelantados; los mercados de exportación comenzaron a contraerse y se desencadenó la crisis de la deuda en el "Tercer Mundo." Había que formular una nueva estrategia.

Sin embargo, la mayor parte de América Latina no lo hizo, y el resultado fue lo que acertadamente se llamó "la década perdida". En cambio, los "cuatro tigres" de Asia, dieron un salto hacia delante capturando mercado tras mercado desde la retaguardia y en los bordes de las industrias revolucionarias de alto crecimiento. También revitalizaron las tecnologías maduras con prácticas modernas y pasaron a formar parte de las redes de empresas mundiales en calidad de proveedores de piezas y componentes OEM (de fabricación de equipos de marca). Nunca podrá insistirse demasiado en el intenso proceso de aprendizaje y en la importancia dada al capital humano y a la absorción activa de tecnología como factores explicativos de esos logros.²⁹ Esto difería mucho de las prácticas infinitamente más pasivas de "transferencia de tecnología" que todavía eran comunes en la mayoría de los países latinoamericanos y africanos, así como en el resto de Asia, durante ese período.

En la figura 8 se presenta un esquema de cómo, desde los años cincuenta hasta ahora, se fueron adaptando las estrategias de desarrollo a las oportunidades creadas por la maduración de un paradigma y el despliegue inicial del siguiente.

Figura 8:
Las oportunidades como blanco móvil:
Estrategias de desarrollo cambiantes según las fases de despliegue de paradigmas sucesivos



²⁸ Altshuler *et al.* (1984)

²⁹ Amsden (1989: cap.9); Pavit y Bell (1992)

La década de los noventa, se caracterizó por el desarrollo impetuoso de la nueva infraestructura de telecomunicaciones y su utilización, por la estructuración de las industrias emergentes y por la amplia modernización de las ya existentes. Al llegar una industria nueva tras otra a la fase dos comenzó una intensa competencia por la posición en el mercado. Desde entonces, se fue conformando una variada gama de posibilidades para empresas de los países en desarrollo, derivada de un conjunto de nuevos fenómenos como: la emergencia de las empresas y los mercados globalizados, las pugnas por imponer los diseños dominantes y otras normas, el entretejido de complejas redes de colaboración a escala mundial, el fortalecimiento del poder de las marcas registradas en el mercado, la búsqueda de ventajas, tanto dinámicas como estáticas, en la ubicación geográfica de las distintas actividades, el interés en adaptar los productos a determinados segmentos del mercado, la tendencia a la sub-contratación externa (*outsourcing*) y otros comportamientos conexos. La calidad y cantidad de oportunidades que de allí se derivan, ha variado, por supuesto, en función de las condiciones y la disposición de los diferentes agentes económicos y de los países donde operan.

Los experimentos de los países en desarrollo han sido sumamente diversos, tanto en la práctica como en los resultados, y han abarcado desde los modernos contratos de maquiladoras y de fabricación de equipo de marca (OEM) hasta las empresas asiáticas independientes sumamente competitivas, pasando por distintas empresas mixtas y alianzas.³⁰ También se ha registrado un gran crecimiento de los conglomerados locales interconectados en industrias específicas (como los programas de la India en el área del *software*), algunos de los cuales han alcanzado éxito en los mercados de exportación. En este período, los "cuatro tigres" asiáticos siguieron avanzando, estimulando la producción en otros países de Asia sudoriental y en China. En general, los países y empresas con estrategias exitosas han mostrado capacidad para **aprender a vivir en la globalización**.

Cada una de las estrategias sucesivas anteriores ha comportado ventajas y desventajas, beneficios y efectos negativos. Algunos países han avanzado a pasos agigantados, otros han dado pequeños pasos o no han logrado avanzar; algunos han conservado los beneficios obtenidos, otros los han perdido y han experimentado retrocesos. Algunos de los reveses pueden deberse al hecho de haberse aferrado a políticas que ya han dejado de ser eficaces. Hay que admitir que los resultados generales son desalentadores. Esto puede llevar o al desencanto, o bien al reconocimiento de la gran dificultad que supone reducir la brecha y de la necesidad de una mayor comprensión de la naturaleza de los problemas y las oportunidades.

b. Cómo afrontar la próxima etapa

Tarde o temprano en el nuevo siglo se crearán las condiciones requeridas para la plena realización del potencial de creación de riqueza de la Era de la Información.

El decenio de 1990 constituyó una etapa de experimentación en todas partes: dentro y fuera de las empresas globales, en los países, regiones, ciudades y localidades, en la economía, en los gobiernos y otras instituciones, y en los distintos niveles de la sociedad. Como consecuencia

³⁰ Hobday (1994)

de ello, el "sentido común" del paradigma de redes flexibles se ha difundido ampliamente y se está convirtiendo en la manera normal de ver y hacer las cosas.

El comienzo del siglo XXI marca el paso hacia la tercera fase o período de crecimiento tardío del actual paradigma.³¹ Muchas industrias están también alcanzando la fase tres de sus trayectorias buscando economías de escala y oligopolización para moderar la "libre competencia." Los acuerdos, las fusiones, las absorciones y otros arreglos están dando lugar a la concentración mundial de muchas industrias importantes en unas pocas megaempresas o grandes alianzas globales.³² Más aún, el creciente poder de la intermediación, mediante el control del acceso a los clientes, podría traer consigo una versión moderna de las antiguas "*trading companies*" ahora basada en el poder de la información y las telecomunicaciones.³³ Estas empresas gigantescas podrían convertirse en inmensos "paraguas" globales abarcando toda la diversidad mundial en su área, cubriendo todos los segmentos -desde los nichos más especializados o de lujo hasta los productos o servicios más estandarizados y más baratos-, comprando y vendiendo a lo largo y ancho del planeta y ubicando cada actividad allí donde haya mayores ventajas.

Para el mundo en desarrollo, la próxima etapa puede ser un período muy complejo de acomodación a las nuevas estructuras emergentes de poder. Para las empresas, las localidades, las regiones y los países, el aprender los tipos de juegos de suma positiva posibles con estos gigantes puede ser la naturaleza de la próxima ventana de oportunidad. Tratar de crear redes locales o regionales, ya sea independientemente o en conexión con las redes globales, podría aún ser posible, basándose en ventajas locales muy específicas. Por supuesto, los países y las empresas que han adquirido capacidad tecnológica, y de organización, comercialización y negociación, estarán en condiciones mucho mejores para encontrar un posicionamiento favorable bajo los "paraguas" globales o ubicándose con audacia fuera de ellos. La cooperación entre empresas, regiones o países puede aumentar el poder de negociación de los protagonistas y agentes, tanto fuertes como débiles.

Así pues, la formulación de estrategias exitosas exige evaluar las condiciones y la capacidad acumulada en el país, la región, la empresa o la red en cuestión, a fin de aprovechar las oportunidades que se presenten en la próxima ventana de oportunidad (no en la que ya se está cerrando), al tiempo que se reconocen, adoptan y adaptan el potencial y las características del paradigma pertinente. En la última sección se examinarán algunas consecuencias de estas características.

³¹ Para un análisis más completo de las fases en el despliegue de un paradigma y el rol del capital financiero en el proceso, ver Pérez (2002).

³² Chesnais (1988) Bressand (1990) Chesnais (1992) Klepper y Kenneth (1994); Castells (1996).

³³ Bressand y Kalypso (1989); Kanellou (1999).

6. CÓMO ABORDAR EL DESARROLLO EN EL CONTEXTO DEL PARADIGMA ACTUAL

El crecimiento acelerado de empresas, localidades y países depende de la disponibilidad de **un amplio potencial tecnológico y una forma de organización adecuada para aprovecharlo**. Cualquiera sea el punto de partida y el objetivo que se persiga, es probable que en la época actual el éxito dependa de cuán profundamente se absorba la lógica del nuevo paradigma y cuán creativamente se la adopte y adapte a todos los niveles de la sociedad.

Las anteriores pirámides centralizadas de la producción en serie atendían eficazmente las necesidades de empresas y gobiernos, universidades, hospitales y organizaciones privadas y públicas de toda índole. Desde hace más de dos decenios, las empresas modernas, ya sean globales o locales, se han estado reestructurando a fondo y han comprendido rápidamente las ventajas de las redes y de las organizaciones que aprenden.³⁴ Ha llegado el momento de que los gobiernos experimenten en la misma dirección. En la sección siguiente se examinan algunos aspectos de la transformación requerida.

a. La tecnología al centro de las estrategias de desarrollo

Es un hecho ampliamente reconocido que el crecimiento de la economía japonesa, hasta constituirse en la segunda economía del mundo (y mantenerse allí a pesar de su crisis) entrañó un proceso de prospectiva tecnológica a fin de determinar colectivamente el camino que debía seguirse, así como intensas actividades de aprendizaje, capacitación e innovación.³⁵ El avance de los "cuatro tigres" desde la retaguardia también comportó una labor de educación y aprendizaje en gran escala.³⁶ Además, las empresas globales que han tenido éxito han reformulado sus estructuras y prácticas para promover un continuo proceso de aprendizaje y mejoramiento. La gestión del conocimiento³⁷ se está convirtiendo en una preocupación fundamental: las empresas no solamente organizan cursos regulares de capacitación a todos los niveles, sino que algunas también han creado sus propias "universidades."³⁸

En el caso de los países en desarrollo, creer que pueden lograrse avances significativos sin esfuerzos equivalentes es una ilusión. No hay fórmulas mágicas para lograr el desarrollo sin dominio tecnológico, entendido en el sentido elemental de incorporar en personas el necesario *know-how* social, técnico y económico. Esta realidad, plenamente reconocida en el pasado, se perdió de vista bajo las peculiares condiciones de las políticas de sustitución de importaciones. Estas permitieron, durante un período, que muchos países lograran extraordinarios resultados en lo que respecta al crecimiento, invirtiendo en instalaciones, equipos y tecnologías maduras, sin tener que hacer intensos esfuerzos de aprendizaje y capacitación.

³⁴ Nonaka (1994) Senge (1990) Lundvall (1997); véase también el sitio en la Web del proyecto DRUID.

³⁵ Peck y Goto (1981); Irvine y Martin (1985).

³⁶ Ernst *et al.* (1998).

³⁷ Nonaka (1995); Burton-Jones (1999); Lamoreaux *et al.* (1999)

³⁸ Wiggenghom (1990).

En este nuevo paradigma, en particular, el desarrollo de la capacidad para gestionar la información y el conocimiento en pro de la innovación cobra más importancia que nunca. Tal vez el sentido más pertinente de la expresión "sociedad del conocimiento"³⁹ sea el de la creación de condiciones para que todos los miembros de la sociedad tengan acceso a la información y la utilicen. Por consiguiente, el fortalecimiento de la capacidad de aprendizaje individual y social para generar riqueza constituye un modo fundamental de aumentar el potencial de desarrollo.

Por ello, la tecnología debe ocupar un lugar central, y no periférico, en las políticas de desarrollo. En la práctica, esto significa una manera diferente de concebir estrategias, y exige una reformulación completa tanto de los sistemas de educación y capacitación como de las políticas de ciencia y tecnología.

En la reforma educacional hay que actualizar y mejorar la calidad de los programas técnicos y, lo que es quizás más importante, transformar radicalmente los métodos, los objetivos y los instrumentos de enseñanza para hacerlos relevantes para el futuro y compatibles con las nuevas formas organizacionales.⁴⁰ Dicha reforma debe inducir a los estudiantes a hacerse responsables de sus propios procesos de formación; enfatizar el "aprender a aprender" y el "aprender a cambiar;" fomentar la labor creativa en equipo y aprender a articular los problemas y a evaluar soluciones alternativas; debe encontrar los medios para brindar acceso a Internet y al mundo de la informática; y crear las condiciones necesarias para dotar a los estudiantes, no tanto de capacidad de respuesta, sino de "capacidad de pregunta" y de habilidad para procesar información.

Estos conocimientos y aptitudes se están transformando en las condiciones básicas para participar en el lugar de trabajo moderno, donde las empresas enfrentan un entorno en constante evolución que exige el mejoramiento continuo. También permiten a las personas y grupos ser responsables de su propia capacidad para generar riqueza, ya sea en calidad de empleados o como empresarios, y proporcionan la capacidad organizativa necesaria para mejorar sus comunidades y organizaciones, bien sea en calidad de miembros o como dirigentes.

La otra transformación crucial se refiere al sistema de ciencia y tecnología, creado por la mayoría de los países en desarrollo como un conjunto de instituciones gubernamentales encargadas del desarrollo tecnológico. La experiencia demostró que la utilización de esa capacidad para una real innovación en la producción fue muy escasa. Puesto que la mayoría de las industrias utilizaba tecnologías ya maduras, éstas tenían poca capacidad para absorber los resultados de estos tecnólogos de laboratorio. La consiguiente frustración al tratar de tender el "puente" universidad-industria llevó a la mayoría de los investigadores tecnológicos a convertirse en apéndices de la comunidad científica y a adoptar sus métodos, sus escalas de tiempo, sus valores y actitudes.

En el nuevo contexto, es necesario actuar en dos direcciones: invertir considerablemente en la investigación para el futuro y reconectar el esfuerzo de desarrollo tecnológico con el mejoramiento directo e inmediato de las redes de producción y de la calidad de la vida.

³⁹ Castells (1996); Mansell y Wehn (1998)

⁴⁰ Pérez (1992 y 2000); CEPAL/UNESCO (1992)

Esta transición de un sistema de ciencia y tecnología "impulsado por la oferta" a una red interactiva con los productores ha justificado la creación de la expresión "sistema nacional de innovación" (SNI)⁴¹ como "la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías."⁴²

Esto parte del supuesto de que el SNI es una creación social y no gubernamental. Incluye el entorno en donde se estimula y apoya la innovación; la calidad de los vínculos entre los proveedores, productores y usuarios; el sistema de educación y capacitación; distintas organizaciones públicas y privadas que facilitan el cambio técnico; las leyes, los reglamentos e incluso las ideas y actitudes hacia la tecnología y el cambio.⁴³

b. Reinventar el Estado "fuerte"⁴⁴

A estas alturas debería estar claro que el debate dicotómico Mercado vs. Estado es inadecuado para abordar los problemas concretos que se examinan en el presente trabajo. Se necesitan tanto los mercados como el Estado, aunque redefinidos y combinados de una nueva manera. En cualquier caso, se desprende del análisis que antecede que una estrategia exitosa de desarrollo para un país rezagado, según la lógica del paradigma actualmente en difusión -y especialmente de cara a las megaempresas globales-, requerirá una gran cooperación entre las empresas locales y entre éstas y el Estado a distintos niveles.

Aunque la magnitud y la complejidad de la tarea requieren un Estado fuerte, lo que fue el omnipotente "Estado nacional," desarrollado después de la segunda guerra mundial, ha de ser redefinido y reinventado, probablemente siguiendo directrices similares a las aplicadas por las empresas globales modernas.

Nadie sería capaz de sostener que la máxima gerencia de una empresa gigantesca se debilita al descentralizar funciones y otorgar una gran autonomía y poder decisorio a sus directores de productos, fábricas o mercados en todo el mundo. Las computadoras y telecomunicaciones facilitan el ejercicio efectivo de un firme liderazgo sobre una vasta y creciente estructura integrada por componentes semi-autónomos, mediante el seguimiento de directrices estratégicas. Gracias a los canales interactivos de información es posible supervisar y controlar redes sumamente complejas con componentes flexibles y fuertemente diferenciados.

Esas redes pueden ser imitadas en la nueva configuración del "sector público" fuerte requerido. Como en las revoluciones tecnológicas anteriores, una vez que la tecnología ayuda a definir la configuración óptima de las organizaciones, éstas pueden funcionar eficazmente, incluso sin la tecnología. Ello a su vez permite sentar las bases para la incorporación de la tecnología moderna, cuando sea necesario.

⁴¹ Freeman (1987). Lundvall (1988).

⁴² Freeman (1995)

⁴³ Arocena (1997)

⁴⁴ Véase Reinert (1999); Wade (1990); Osborne y Gaebler (1993).

El Estado nacional central puede ejercer su función de liderazgo orientando las actividades de los distintos agentes sociales para que converjan en una dirección general de cambio convenida de mutuo acuerdo. También puede desempeñar un papel fundamental como "intermediario" entre actores e instituciones emergentes a nivel global o supra-regional y aquéllos, cuya autonomía tiende a ser cada vez mayor, a nivel regional, local e incluso municipal o parroquial.

Existe asimismo un proceso de "difusión de poder."⁴⁵ Las redes de intereses privados, los distintos componentes de la sociedad civil, las empresas globales, los medios de comunicación, los grupos de interés organizados, las organizaciones no gubernamentales (ONGs) y otras entidades están aumentando la diversidad de los agentes del desarrollo y sus interconexiones, en el plano nacional al igual que en el mundial. El Estado nacional debe ser capaz de actuar como intermediario dentro del país y entre los diversos planos supranacionales y subnacionales a fin de promover y negociar oportunidades equitativas para todos. Asumiendo el rol de promotor de consenso entre los distintos protagonistas, es posible que el Estado logre ejercer una autoridad más eficaz, como base para establecer un poder real que le permita influir en el curso de los acontecimientos.

c. Pensar globalmente, actuar localmente

En nuestra opinión, el nuevo asiento del Estado desarrollista dinámico es la administración **local**. Es preciso reconsiderar la vieja idea del "plan central" para promover un grupo de industrias nacionales que generen la riqueza necesaria para financiar el progreso social. Evidentemente, en cada país tienen que desarrollarse unas industrias "remolque de la economía," es decir, un conjunto de actividades productivas importantes y competitivas, estrechamente vinculadas con los mercados globales, manteniéndose en la frontera tecnológica, capaces de propulsar el crecimiento y de producir las divisas necesarias. Pero eso no es suficiente. Ya es hora -y las condiciones son propicias para ello- de abandonar la ilusión del "efecto de goteo" y avanzar hacia la participación directa de toda la población en actividades generadoras de riqueza.

La características del paradigma actual hacen posible vislumbrar un modelo de desarrollo más integrado, donde las grandes industrias competitivas que salen al mercado mundial son complementadas con el desarrollo diferenciado de cada parte del territorio. Ello es posible aprovechando la nueva flexibilidad en cuanto a variedad de productos y escalas de producción competitivas, su poder para aumentar la calidad y eficiencia de todos los sectores y actividades, incluso los artesanales, y, lo que es más importante, el hecho de que todos los seres humanos tengan acceso a los procesos de aprendizaje continuo para mejorar constantemente las propias capacidades, su trabajo y su ambiente.

⁴⁵ Strange (1996).

Pueden citarse muchos ejemplos de gobiernos locales que descubren la "vocación productiva" de la comunidad, promueven el consenso y recaban la participación de empresas, bancos, el sistema educativo y otros agentes locales y extranjeros para impulsar proyectos de desarrollo.⁴⁶ También existen redes locales de pequeñas y medianas empresas que colaboran en el desarrollo de los negocios y la tecnología para cubrir juntos los mercados de exportación.⁴⁷ Los estudiosos de la interacción en el seno de estos "*clusters*" ha sugerido utilizar la expresión "sistemas locales de innovación"⁴⁸ aunque a nuestro juicio podría ser más sugerente llamarlos "redes territoriales de innovación".

También existe la experiencia altamente satisfactoria de los bancos especializados que otorgan "micropréstamos" para ayudar a hombres y mujeres de las zonas urbanas y rurales a poner en marcha actividades generadoras de ingresos.⁴⁹ Gradualmente esto está haciendo desaparecer el mito de que los "puestos de trabajo" son la única manera de mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras en un momento en que se avanza hacia formas múltiples de capacidad empresarial individual o colectiva. A fin de mejorar la difícil situación de las comunidades rurales, será preciso abandonar los viejos sesgos pro urbano y pro industrial,⁵⁰ y dotar a las administraciones locales de los recursos y el apoyo técnico necesarios para abordar directamente la cuestión del mejoramiento del nivel de vida local. Estos esfuerzos "localizados" pueden a menudo estar conectados como proveedores a empresas globales o formar parte de las redes de apoyo de las actividades de exportación importantes del país.

d. Modernidad y valores

Naturalmente, se trata de decisiones políticas, pero las opciones reales no siempre son claras. Históricamente, en cada transición de paradigma las definiciones usuales de "izquierda y derecha" se vuelven confusas. Cada uno de los grupos experimenta una división interna entre quienes se aferran a las viejas maneras de alcanzar sus metas y quienes aprovechan el potencial del nuevo paradigma y lo orientan hacia sus fines (figura 9).

⁴⁶ Tendler (1997) Gabor (1991); The Illinois Coalition (1999).

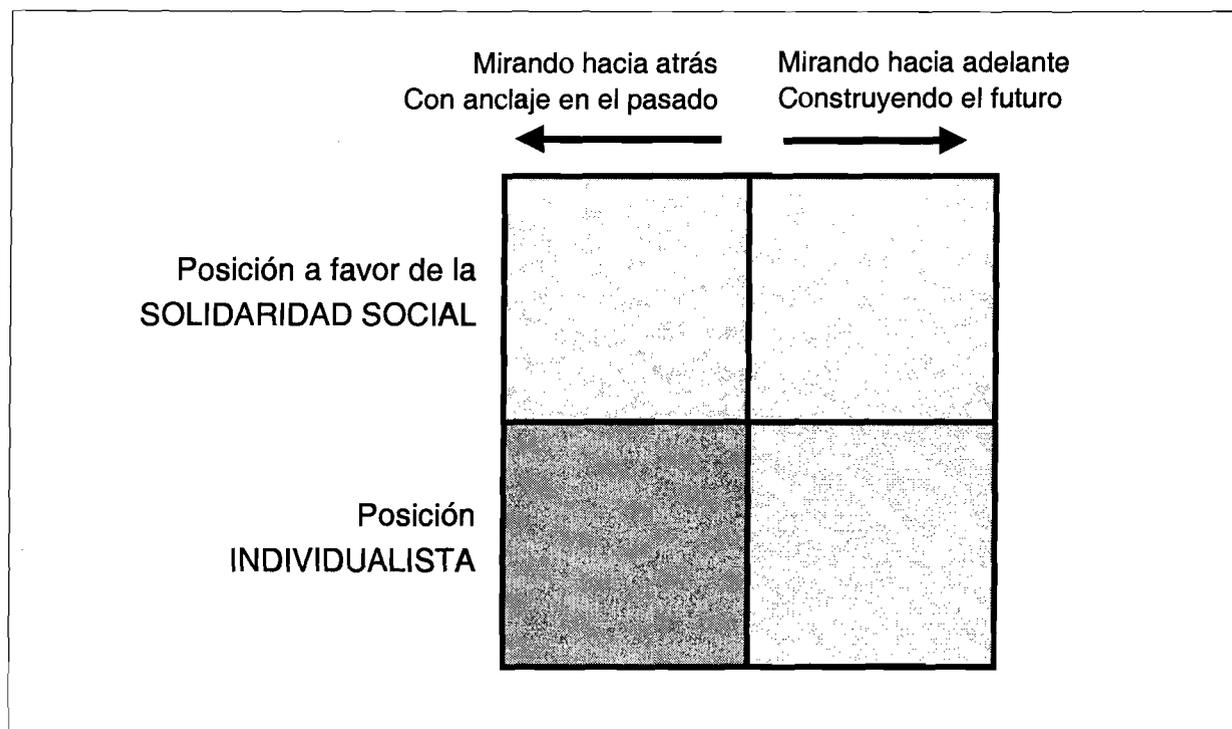
⁴⁷ Nadvi y Schmitz (1999).

⁴⁸ Cassiolato y Lastres (1999).

⁴⁹ Otero y Rhyne (1994) Chaves y González (1996).

⁵⁰ Fieldhouse (1986:152); Mytelka (1989).

Figura 9:
Posiciones políticas en la transición: Una matriz de ubicación



En la transición anterior, entre las dos guerras mundiales, el carácter "social" homogeneizador del nuevo paradigma de la producción en serie era tan fuerte que incluso el nazismo se autodenominó nacional-socialismo. De la misma manera, el papel que desempeñaba el Estado centralizado era tan importante que, después de la segunda guerra mundial se adoptó íntegramente, incluso en las naciones más liberales, el modelo de intervención estatal en la economía, siguiendo las ideas keynesianas -que había encontrado una resistencia tan grande en los decenios de 1920 y 1930. Lamentablemente para quienes están convencidos de la necesidad de la solidaridad social, el neoliberalismo es el único programa coherente que ha adoptado el actual paradigma. Aunque existen miles de experimentos aislados de prácticas orientadas hacia el futuro, como la democracia participativa y la creación de consenso local, todavía no se ha presentado una experiencia o propuesta coherente que pueda servir como alternativa moderna al mercado puro. A nuestro juicio, sin esa alternativa la economía mundial puede crecer, pero probablemente haya pocas esperanzas de un auge generalizado del desarrollo.

Bibliografía

- Abernathy W y Utterback J (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6): 639–656.
- Abramovitz M (1986). Catching up, forging ahead and falling behind. *Journal of Economic History*. 46: 385–406.
- Altshuler A et al. (1984). The Future of the Automobile: The Report of MIT's International Automobile Program. Cambridge, Massachusetts. The MIT Press.
- Amsden A (1989). Asia's next Giant. South Korea and Late Industrialization. Oxford, Oxford University Press.
- Arocena R (1997). Qué piensa la gente de la innovación, la competitividad, la ciencia y el futuro. Montevideo, Trilce.
- Arthur B (1989). Competing Technologies Increasing Returns and Lock-in by Historical Events. *The Economic Journal*, 99:116–131 (reproducido en Freeman 1990: 374–389).
- Bell M y Pavitt K (1993). Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change* 2(2): 157–211.
- Bressand A (1990). Electronics cartels in the making?. *Transatlantic Perspectives*. 21: 3–6.
- Bressand A y Kalypso N eds. (1989). Strategic Trends in Services: An Inquiry into the Global Service Economy. Nueva York, Harper y Row.
- Burton-Jones, A (1999). Knowledge Capitalism: Business, Work and Learning in the New Economy. Oxford, Oxford University Press.
- Cassiolato J y Lastres H, eds.(1999). *Globalização & Inovação Localizada. Experiências de Sistemas Locais no Mercosul*. Brasília Instituto Brasileiro de Informação em Ciencia e Tecnología (IBICT).
- Castells M (1996). The Information Age: Economy, Society and Culture. Volume I. The rise of The Network Society. Malden y Oxford, Blackwell. Versión castellana (1999). La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen I. La era de la información: La sociedad red. México, Siglo XXI.
- Chaves R y Gonzalez C (1996). The design of successful rural financial intermediaries: Evidence from Indonesia. *World Development*, 24(1): 65–78.
- Chesnais F (1988). Multinational enterprises and the international diffusion of technology. En: Dosi et al eds. (1988): 496–527.
- Chesnais F (1992). National systems of innovation, foreign direct investment and the operations of multinational enterprises. En: Lundvall B, ed. (1992): 265–295.
- Coombs R, Saviotti P y Walsh V (1987). *Economics and Technological Change*. Basingstoke y Londres, Macmillan Educational Ltd.
- Coriat B (1991). *Penser à L'envers*. Paris, Christian Bourgeois Editeur.

- Cundiff E et al. (1973). *Fundamentals of Modern Marketing*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall.
- David P (1985) Clio and the Economics of QWERTY. *AEA Papers and Proceedings*, 75(2): 332-337 (reproducido en Freeman 1990: 390-395).
- Dosi G (1982). Technical paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants of technical change. *Research Policy*. II(3):147-162.
- Dosi G (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*. XXVI (Sept.): 1120-1171 (reproducido en Freeman C, ed. 1990).
- Dosi G et al. eds. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Pinter. Nueva York, Columbia University Press.
- DRUID (Danish Research Unit on Industrial Dynamics), *A-The Firm as a Learning Organization*, Página web: <http://www.business.auc.dk/druid>
- CEPAL (1990). *Transformación productiva con equidad*. Publicación de las Naciones Unidas, LC/G.1601 (SES.23/4). Santiago de Chile, Marzo.
- CEPAL/UNESCO (1992). *Educación y Conocimiento: Eje de la transformación productiva con equidad*. Publicación de las Naciones Unidas LC/G.1702 (SES 24/4)/Rev.1. Santiago de Chile, Marzo.
- Ernst D, Ganiatsos T y Mytelka L, eds. (1998). *Technological Capabilities and Export Success in Asia*. Londres, Routledge.
- Fagerberg J et al. eds.(1994) *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*. Aldershot, Elgar.
- Fieldhouse D (1986). *Economic Decolonisation and Arrested Development*. Londres, George Allen.
- Freeman C (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Middlesex, Inglaterra, Penguin Books.
- Freeman C (1987). *Technology Policy and Economic Performance, Lessons From Japan*. Londres y Nueva York. Pinter Publishers. Versión castellana (1993). *La experiencia de Japón: El reto de la innovación*. Caracas, Venezuela, Editorial Galac.
- Freeman C (1994). Technological revolutions and catching up: ICT and the NICs. En: Fagerberg J et al. eds.(1994):198-221.
- Freeman C (1995). The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1): 1-19
- Freeman C y Louça F (2001) *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford, Nueva York, Oxford.
- Freeman C y Pérez C. (1988). Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behavior. En: Dosi et al eds. (1988): 38-66.
- Freeman C y Soete L (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. 3ª edición Inglaterra, Pinter.
- Freeman C, Clark J y Soete L (1982). *Unemployment and Technical Innovation. A Study of Long Waves and Economic Development*. Londres, Frances Pinter.

- Freeman C, ed. (1990). *The Economics of Innovation, an Elgar Reference Collection*. Aldershot, Edward Elgar Publishing.
- Gabor A (1991). Rochester focuses: A community's core competence. *Harvard Business Review*, julio-agosto.
- Gerschenkron A (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Cambridge, Mass. Harvard University Press.
- Grübler A (1990). *The Rise and Fall of Infrastructures. Dynamics of evolution and Technological Change in Transport*. Heidelberg, Physica-Verlag.
- Hirsch S (1965). The United States electronic industry in international trade. *National Institute Economic Review*. 34: 92–107.
- Hirsch S (1967). *Location of Industry and International Competitiveness*. Oxford, Clarendon Press.
- Hobday M (1994). Export-led technology development in the Four Dragons: The case of electronics. *Development and Change*. 25(2): 333–361.
- Hobday M (1995). *Innovation in East Asia: the Challenge to Japan*. Aldershot. Elgar.
- Hoffman K y Rush H (1988). *Microelectronics and the Clothing Industry*. Nueva York, Praeger.
- IDS Collective Efficiency Research Project. Página Web: <http://www.ids.ac.uk/ids/global/coleff.html>
- Irvine J y Martin B (1985). *Foresight in Science Policy: Picking the Winners*. Londres, Pinter.
- Jang-Sup Shin (1992). *Catching Up and Technological Progress in Late-Industrializing Countries*. Tesis de maestría. Universidad de Cambridge.
- Kanellou D (1999). *Cyberhopes and Cyberrealities: ICTs and Intermediaries in Travel and Tourism*. Tesis de Doctorado aún sin publicar. Institute of Economics, Roskilde University Centre, Dinamarca.
- Katz J et al. (1996) *Estabilización Macroeconómica, Reforma Estructural y Comportamiento Industrial: Estructura y Funcionamiento del Sector Manufacturero en los años 90*. Buenos Aires, Alianza.
- Klepper S y Kenneth S (1994). *Technological Change and Industry Shakeouts*. Ponencia presentada en la quinta conferencia de la Sociedad Internacional Joseph A. Schumpeter, Münster, agosto.
- Kotler P (1980). *Principles of Marketing*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall.
- Lall S (1992). Technical capabilities and Industrialisation. *World Development*, 20(2): 161–186.
- Lamoreaux N et al. eds. (1999). *Learning by Doing in Markets, Firms and Countries*. Chicago, National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press.
- Leontief W (1953). Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 97. (Reproducido en: *Input-Output*. Oxford University Press, 1966. 5:68–99).

- Lundvall B-Å (1988) Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation. En: Dosi G et al. (1988): 349–369.
- Lundvall B-Å (1992). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres, Pinter Publishers.
- Lundvall B-Å (1997). Information technology in the Learning Economy: Challenges for development strategies. *Communications & Strategies*. 28:177–192.
- Mansell R y Wehn U eds. (1998). Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development. Oxford, Oxford University Press.
- Mytelka L (1989). The unfulfilled promise of African industrialization. *African Studies Review*. 32(3): 77–137.
- Mytelka L (1991) New models of competition in the textile and clothing industry. En: Niosi J Ed. *Technology and National Competitiveness*. Montreal, McGill University Press.
- Mytelka L (1994). Dancing with wolves: Global Oligopolies and Strategic Partnerships. En: Hagedoorn J ed. *Technical Change and the World Economy- Convergence and Divergence in Technology Strategies*. Aldershot, Elgar: 182–204.
- Nadvi K (1999). The cutting edge: collective efficiency and international competitiveness in Pakistan. *Oxford Development Studies*, 27(1):81–107.
- Nadvi K y Schmitz H eds. (1999). Industrial Clusters in Developing Countries. Número especial de *World Development*. 27(9).
- Nonaka I (1994). Dynamic theory of organisational knowledge creation. *Organizational Sciences* 5(1): Febrero, 15–37.
- Nonaka I (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre: 97.
- Osborne D y Gaebler T.(1993). *Reinventing Government: How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector*. Nueva York, Plume Penguin. Versión castellana (1994). *La reinención del gobierno*. Paidós.
- Otero M y Rhyne E eds. (1994). The New World of Microenterprise Finance. Building Healthy Financial Institutions for the Poor. West Hartford, Connecticut, Kumarian Press.
- Pavitt K y Bell M (1992). National Capacities for Technological Accumulation: Evidence and Implications for Developing Countries. Conferencia anual sobre desarrollo económico, World Bank Washington, D.C, abril-mayo.
- Peck J y Goto A (1981). Technological and economic growth: The case of Japan. *Research Policy*. 10: 222–243.
- Perez C (1983). Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 15(5): 357–375.
- Perez C (1985). Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries. *World Development*, 13(3): 441–463.
- Pérez C (1986). Las Nuevas Tecnologías: Una Visión de Conjunto. En: Ominami C. ed., *La Tercera Revolución Industrial: Impactos Internacionales del Actual Viraje Tecnológico*,

- RIAL, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano: 43-90. También en *Estudios Internacionales*. XIX (Oct.-Dic.76): 420-459.
- Perez C (1991). Nuevo patrón tecnológico y educación superior: una aproximación desde la empresa. En G. López Ospina, ed. *Retos Científicos y Tecnológicos*, Caracas, UNESCO, 3:23-49.
- Pérez C (1996). La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones. México. *Comercio Exterior*. 46 (5):347-363.
- Pérez C (2000). *La Reforma Educativa ante el Cambio de Paradigma*. Caracas. UCAB-Eureka
- Pérez C (2002). *Technological Revolutions and Finance Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Perez C y Soete L (1988). Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity. En: Dosi G et al, eds. *Technical Change and Economic Theory*. Londres y Nueva York. Pinter Publishers: 458–479.
- Peters T (1989). *Thriving on Chaos: Handbook for a Management Revolution*. Londres, Pan Books, MacMillan.
- Porter M (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Nueva York, The Free Press. Versión castellana (1991): *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires, Vergara.
- Radosevic S (1999). *International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development*. Massachusetts, Edward Elgar Publishing.
- Reinert E (1994). Catching-up from way behind. A third world perspective on first world history. En: Fagerberg J et al. eds: 168–197.
- Reinert E (1999). The role of the state in economic growth. *Journal of Economic Studies*. 4
- Sahal D (1985). Technological guideposts and innovation avenues. *Research Policy*, 14(2): 61–62.
- Schmitz H y Knorringa P (1999). *Learning from Global Buyers*. IDS Working paper 100. Institute of Development Studies, Universidad de Sussex, Inglaterra.
- Schmitz H y Nadvi K (1999). Clustering and industrialization: Introduction. En: *World Development*. 27(9):1503–1514.
- Senge P (1990). *The Fifth Discipline*. Nueva York, Doubleday. Versión castellana (1992) *La Quinta Disciplina*, Barcelona, Granica
- Strange S (1996). *The Retreat of The State. The Diffusion of Power in The World Economy*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Tendler J (1997). *Good Government in the Tropics*. Baltimore. The Johns Hopkins University Press.
- The Illinois Coalition (1999). *Technology and Jobs Agenda. A vision and plan for Technology-Based economic Development in Illinois*. Página web: www.ilcoalition.org/tja.htm.
- Vernon R (1966). International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80: 190–207.

- Von Tunzelmann G (1995). *Technology and Industrial Progress. The Foundations of Economic Growth*. Aldershot, Edward Elgar.
- Von Tunzelmann N y Anderson E (1999). *Technologies and Skills in Long-Run Perspective*. Mimeografiado. SPRU, Universidad de Sussex.
- Wade R (1990). *Governing the Market: Economic Theory of Government in East Asia Industrialization*. Princeton, Princeton University Press.
- Wells L (1972). International trade: the product life cycle approach. En: Wells L ed. *The Product Life Cycle and international Trade*. Boston, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University: 3–33.
- Wiggenhorn W. (1990). Motorola U: when training becomes an education. *Harvard Business Review*, 68(4) julio-agosto.
- Wolf J (1912). *Die Volkswirtschaft der Gegenwart und Zukunft*. (A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung).

