

# Cambio tecnológico *y dinámica industrial* en América Latina

---

**Gustavo Burachik**

*Departamento de Economía,  
Universidad Nacional del Sur,  
Bahía Blanca,  
Argentina  
burachik@criba.edu.ar*

Los temas de este artículo se hallan en la intersección de la literatura sobre cambio tecnológico y aquella sobre dinámica industrial. El análisis se centra en la vinculación entre la forma de acumulación de conocimientos técnicos en una industria y la probabilidad de que la innovación pueda constituirse en el vehículo para el ingreso de nuevas empresas al sector. Los estudios de los países desarrollados abordan este tema a través de dos enfoques: el de los regímenes tecnológicos y el del ciclo de vida de la industria, conceptos ambos de raigambre evolucionista; en el artículo se dedica la sección II a su presentación. En la sección III, tras examinar si las distintas modalidades sectoriales de innovación están asociadas con distintos ritmos, características y perspectivas de supervivencia para los entrantes a la industria, se busca señalar qué conclusiones de dinámica pueden extraerse de la literatura sobre cambio tecnológico en las firmas manufactureras de los principales países de América Latina. Y en la sección IV se ofrecen algunas reflexiones finales. Los principales aportes del trabajo son los siguientes: i) ofrece una perspectiva distinta para la lectura del cambio tecnológico en América Latina e intenta elaborar un concepto equivalente al de “ventaja innovativa” que emplean los estudios de los países desarrollados; ii) sugiere que, en un contexto en el que las empresas innovan principalmente a través de la incorporación de conocimientos desarrollados por otras organizaciones, las empresas ya establecidas tienden a disfrutar de ventajas para incorporar el progreso técnico; y iii) de esto último se desprende que en aquellas actividades en las que la innovación de producto o de proceso define ventajas competitivas para las empresas ya instaladas, la “entrada innovativa” será un fenómeno poco frecuente.

# I

## Introducción

El perfeccionamiento de las bases estadísticas de los países industrializados ha permitido abordar recientemente nuevos aspectos del fenómeno de la natalidad empresarial, dando lugar a numerosos estudios empíricos sobre el nacimiento y desempeño (es decir, la supervivencia y/o crecimiento) de las empresas nuevas luego de su puesta en marcha.<sup>1</sup>

Los investigadores de dichos países abordan el asunto principalmente desde la perspectiva de los problemas de la economía industrial o de alguna de sus áreas temáticas, como teoría de los mercados, mercado de trabajo (rotación de empleo) u otras. Muchos estudios, en particular los neoschumpeterianos, incorporan también una visión centrada en las repercusiones de la demografía empresarial en el desarrollo económico, pero dan por sentado que existe una dinámica competitiva en la cual (aunque con intensidad variable en los distintos sectores) la innovación es un elemento central de diferenciación entre empresas. El interés recae entonces en los elementos primarios de la innovación y sus especificidades tanto sectoriales como a nivel de empresa. Así, la literatura sobre regímenes tecnológicos y ciclo de vida de la industria ofrece esquemas y conceptos que aspiran a explicar i) qué factores determinan las diferencias intersectoriales en las características de la innovación y en el régimen de entrada, supervivencia y salida de las empresas, y ii) cómo se combinan estos dos elementos en las distintas actividades.

Para los países semiindustrializados (PSI), en cambio, los estudios de demografía empresarial abren un nuevo ámbito de reflexión sobre la naturaleza misma del cambio estructural. Surge así la posibilidad de integrar en un marco conceptual el estudio de los factores determinantes de la renovación empresarial en los sectores más dinámicos, las perspectivas de que aparezcan nuevas actividades y la entrada de empresas al

mercado como mecanismo de presión competitiva que lleve a mejorar la capacidad de innovación de las firmas ya establecidas, entre otros aspectos. Sin embargo, los esquemas teóricos y los hechos empíricos estilizados que ofrecen los estudios sobre economías más avanzadas deben ser en alguna medida repensados antes de aplicarlos al estudio de estructuras semi-industrializadas.

En la sección II de este artículo se examinan los esquemas conceptuales que vinculan las diferencias dinámicas intersectoriales (patrones de entrada y supervivencia) con la naturaleza del proceso de innovación tecnológica. El eje de estos argumentos (que pueden considerarse piezas de la teoría de la evolución) es el análisis de los factores que determinan a cuáles empresas —las entrantes o las ya establecidas— les será más fácil introducir innovaciones tecnológicas. Esta vía parece adecuada para avanzar en un análisis comparado de los atributos dinámicos de estructuras productivas con desigual desarrollo económico e institucional.

En la sección III, que constituye el cuerpo central de este trabajo, se pretende avanzar en el examen de la dinámica de la industria manufacturera en los PSI. Para ello, los conceptos que han sido cruciales en la relación entre innovación tecnológica y dinámica industrial en los países desarrollados (oportunidad tecnológica, apropiabilidad y acumulatividad del conocimiento) se revisan a la luz de la literatura sobre cambio tecnológico en los PSI, especialmente los latinoamericanos.

La relectura de los estudios sobre cambio técnico en los PSI a la luz de los esquemas teóricos presentados en la sección II constituye un marco útil para examinar los atributos dinámicos de las estructuras productivas en estos países. En la sección IV, por último, se presentan las principales conclusiones.

□ El autor agradece los valiosos comentarios vertidos por uno de los jueces anónimos que colaboran con la *Revista de la CEPAL*; en varios sentidos han contribuido a mejorar la versión original.

<sup>1</sup> Véanse, por ejemplo, Arrighetti (1994), Audretsch (1995a), Baldwin y Gorecki (1991), todos los artículos de *International Journal of Industrial Organization* (1995), Dunne, Roberts y Samuelson (1988 y 1989), Mata (1994), Mata y Portugal (1994) y Wagner (1994).

## II

### Esquemas explicativos de las diferencias intersectoriales en materia de dinámica industrial

Cabe distinguir dos tipos de abordaje teórico de las discrepancias intersectoriales en materia de dinámica industrial. Uno se basa en el estudio de ciertos rasgos de la tecnología y la estructura de mercado.<sup>2</sup> El otro considera las diferencias originadas en las distintas formas de generación del conocimiento tecnológico. En este último se centra el presente trabajo.

Las disparidades en dinámica industrial generadas por las características del proceso de innovación tecnológica pueden ser explicadas recurriendo a dos grandes esquemas: el de los regímenes tecnológicos y el del ciclo de vida de la industria, ambos relacionados con la literatura neoschumpeteriana del cambio tecnológico.

La reseña que se presenta a continuación expone estos dos enfoques porque constituyen la base conceptual de la totalidad de los trabajos empíricos que (usando amplias bases de datos, generalmente longitudinales) se han realizado sobre la relación entre la tecnología y la dinámica industrial en los países desarrollados. Esta "unicidad" en el rango de los enfoques discutidos resulta entonces de una opción metodológica y no teórica. Otras vertientes (alternativas y/o complementarias) podrían entrelazarse con las ideas que se presentarán a continuación. Con todo, la tarea de evocar y contraponer distintos enfoques no será abordada en este artículo, que sólo pretende ordenar un material teórico y empírico bastante reciente y muy poco analizado en los PSI y luego adelantar algunas ideas sobre lo que podría extraerse de él que fuese valioso para estos países.

Antes de presentar la reseña de ambos enfoques, conviene establecer con claridad los supuestos de conducta que los subyacen implícita o explícitamente. A pesar de su raigambre schumpeteriana común, los autores consultados pueden diferir levemente en sus supuestos acerca de las metas de rentabilidad de las empresas. Con todo, el conjunto de sus esquemas puede ser conceptualizado con facilidad sobre la base de los

modelos de aprendizaje activo (Ericson y Pakes, 1995): i) los agentes detectan oportunidades de beneficio en la economía y para evaluarlas deben invertir ingresando al mercado; ii) en cualquier actividad y momento del tiempo, las empresas activas tienen diferentes niveles de eficiencia; iii) una vez dentro de la actividad, las empresas realizan inversiones ("exploran activamente el ambiente económico en el que operan") para aumentar su capacidad de percibir beneficios; aquellas cuyas "acciones de búsqueda" no tienen éxito, ven deteriorarse su rentabilidad, lo que a la larga las lleva a una situación en que la salida del mercado es la respuesta óptima.

#### 1. Regímenes tecnológicos

El punto de partida del análisis moderno de la relación entre cambio tecnológico y cambio industrial es la obra de Schumpeter. Se sabe, sin embargo, que Schumpeter fue alterando su propia visión de la dinámica industrial en abordajes sucesivos, a la par con las transformaciones que experimentó el capitalismo industrial de los países desarrollados desde principios de siglo hasta la segunda guerra mundial. Así, el proceso de "destrucción creadora" impulsado fundamentalmente por nuevos emprendedores postulado en *La Teoría del desarrollo económico* (Schumpeter, 1912) fue sustituido en *Capitalismo, socialismo y democracia* (Schumpeter, 1942) por un esquema en el cual la generación de innovaciones tiende a producirse al interior de grandes empresas que destinan recursos y aplican rutinas específicamente orientadas a este fin.

Tal vez (al menos en parte) como reacción a las perspectivas sombrías que Schumpeter entrevió para el capitalismo en su libro de 1942, los teóricos neoschumpeterianos de la innovación rescataron el concepto de "destrucción creadora" y lo situaron junto al patrón alternativo (las grandes empresas como fuente principal de la innovación), en un esquema conceptual unificado.

La noción de los regímenes tecnológicos se encuentra estrechamente vinculada con la visión evolucionista del cambio técnico a nivel de la empresa. Como es sabido, este enfoque critica la visión ortodoxa

<sup>2</sup> Los antecedentes obligados de esa corriente son los escritos de Bain (1956), Orr (1974) y más recientemente Geroski (1991).

según la cual las empresas tienen un acceso irrestricto a conjuntos de producción que contienen un listado de todas las técnicas “elegibles”, y que tan sólo deben optar por la que se adecua a las relaciones de precios de los factores productivos involucrados. La microeconomía evolutiva, en contraste, sugiere incorporar otras facetas al análisis económico, en particular la organizacional, de la cual el proceso de decisión tecnológica es apenas el último eslabón visible. En este contexto, las opciones técnicas que enfrenta la empresa no están determinadas exógenamente; son, en cambio, “idiosincráticas” en la medida en que resultan de su propia experiencia y, especialmente, de los logros y fracasos de sus “acciones de búsqueda” (Nelson y Winter, 1982, partes I y II).

Por su lado, las acciones de búsqueda (por ejemplo a través del gasto en investigación y desarrollo) sugieren de inmediato la necesidad de reconocer la existencia de una diversidad de “fuentes” de información técnica e ideas innovativas, de las cuales se nutren los agentes para ajustar sus técnicas a sus metas de rentabilidad y canastas de producción. El nuevo conocimiento puede provenir del ambiente externo a la empresa o bien puede resultar de procesos de acumulación internos y de acciones de búsqueda realizadas por sus propios miembros. Pero en los diversos sectores manufactureros y tecnologías difiere significativamente el papel de las distintas fuentes de información necesarias para acceder a innovaciones técnicas. Es esa diversidad de entornos tecnológicos e innovativos en la estructura de producción la que da origen al concepto de régimen tecnológico.

Según Winter, <Además de las diferencias intersectoriales en la importancia relativa de las distintas fuentes de conocimiento, las actividades productivas también difieren en una variedad de otros aspectos relacionados como la facilidad relativa de imitación, el número de bases de conocimiento relevantes para el manejo de una rutina productiva, la facilidad con que los éxitos alcanzados en la ciencia básica se traducen en éxitos en la ciencia aplicada (y viceversa), el tamaño ‘típico’ del compromiso de recursos de un proyecto de innovación, etc. Caracterizar los rasgos claves de un ambiente tecnológico particular en estos diversos aspectos equivale a definir un “régimen tecnológico”> (Winter, 1986, p. 205).<sup>3, 4</sup>

El paso siguiente es el de entender los dos patrones innovativos schumpeterianos como expresiones de distintos regímenes tecnológicos subyacentes. Así, en el “*entrepreneurial regime*” (régimen emprendedor) las empresas nuevas son el vehículo del progreso innovativo y la rotación es muy intensa porque las ya establecidas nunca logran afianzar duraderamente sus ventajas frente a la capacidad disruptiva de las entrantes. En el “régimen rutinizado” se observa el patrón opuesto; las empresas establecidas están siempre en mejor posición para innovar porque tienen acceso a un conjunto creciente de oportunidades innovativas y porque están en condiciones de capitalizar cabalmente las ventajas técnicas obtenidas. Es el caso de aquellas actividades en las que la innovación emerge fundamentalmente de los laboratorios de investigación y desarrollo de las empresas ya establecidas y generalmente dominantes. A su vez, la ventaja innovativa de estas empresas se ve potenciada si se amplían las oportunidades tecnológicas y se fortalecen las condiciones de apropiabilidad privada (patentes, dificultad de imitación, etc.). Por su lado, las entrantes mejoran su posición innovativa si tienen acceso fluido a información técnica pertinente originada en fuentes externas a las empresas ya establecidas en la actividad.

A la misma vertiente pertenecen las contribuciones de Malerba y Orsenigo (1995 y 1997), que ponen de relieve la diversidad de modalidades que adquiere la organización de las actividades innovativas en los distintos sectores industriales y sugieren que los dos arquetipos schumpeterianos pueden resumirlas adecuadamente.

Estos autores han realizado estudios empíricos en los que analizan la evolución del listado de empresas innovadoras<sup>5</sup> en los distintos sectores industriales. En los sectores agrupados bajo la denominación Schumpeter Mark I el progreso técnico avanza por expansión (*widening*): la lista de empresas innovadoras se amplía permanentemente con la entrada de nuevas organizaciones (generalmente de reducido tamaño) y la carrera innovativa entre empresas es muy pareja. El orden de posición de los innovadores exitosos cambia continuamente. Aquí opera un proceso de “destrucción creadora”. Los rasgos claves de este patrón son la facilidad de entrada y el papel central que asumen las nuevas empresas en la actividad innovativa.

<sup>3</sup> El concepto de regímenes tecnológicos aparece ya en Nelson y Winter (1982, capítulos XI y XII). No obstante, el modelo presentado allí no contempla el ingreso de nuevas empresas y, por ende,

no puede explorar la diversidad intersectorial en cuanto al papel de la entrada innovativa. En Winter (1986) se avanza en este sentido.

<sup>4</sup> Todas las citas textuales de trabajos en inglés han sido traducidas por el autor de este artículo y aparecen aquí entre comillas simples.

<sup>5</sup> Generalmente, sobre la base de información sobre patentamiento.

En los sectores denominados Schumpeter Mark II, en cambio, el progreso técnico avanza por profundización (*deepening*); la actividad innovativa es dominada por un grupo reducido de empresas que introducen mejoras continuamente, aprovechando capacidades tecnológicas acumuladas a lo largo del tiempo. Aquí la dinámica industrial está representada por un proceso de “acumulación creadora”. Las empresas grandes han institucionalizado el proceso innovativo con la creación de laboratorios de investigación y desarrollo y el reclutamiento de investigadores, técnicos e ingenieros.<sup>6</sup>

Malerba y Orsenigo encuentran que estos arquetipos reflejan diferencias sistemáticas entre las distintas tecnologías; en general, cada rama industrial tiende a ser catalogada siempre bajo el mismo patrón en cada uno de los distintos casos nacionales. Este vínculo entre las características del proceso innovativo en los distintos sectores y los patrones schumpeterianos remite al concepto de regímenes tecnológicos; esta noción ‘provee una representación sintética de algunas de las propiedades económicas más importantes de las tecnologías y de las características de los procesos de aprendizaje involucrados en las actividades innovativas’ (Malerba y Orsenigo, 1997, p. 84-85). La hipótesis básica es que existen factores relacionados con las modalidades de acumulación del conocimiento que inciden críticamente sobre la forma en que se organizan las actividades innovativas en una clase tecnológica dada. El régimen tecnológico resultaría de una configuración particular de i) ciertos rasgos de la tecnología, como las condiciones de oportunidad y apropiabilidad y el grado de acumulatividad del conocimiento tecnológico, y ii) ciertas características de la base de conocimiento.<sup>7</sup>

Así, los dos arquetipos schumpeterianos pueden ser reformulados en términos de estos conceptos. El patrón de innovación del tipo “destrucción creadora” refleja condiciones de alta oportunidad pero de bajas apropiabilidad y acumulatividad. La baja apropiabilidad implica que las empresas pueden construir ventajas innovativas apreciables aunque no de un modo duradero. La baja acumulatividad sugiere que las ven-

tajas tecnológicas no están asociadas a una experiencia en la actividad, lo que despeja el camino para la entrada innovativa. El patrón de innovación del tipo “acumulación creadora”, por su lado, refleja condiciones de oportunidad, apropiabilidad y acumulatividad altas.<sup>8</sup>

El concepto de los regímenes tecnológicos es también recogido por Audretsch (1991, 1995a, 1995b y 1997) para explicar las diferencias intersectoriales en las tasas de natalidad y el desempeño posterior a la entrada de las firmas nuevas.

Audretsch (1995a) plantea la génesis del proceso de cambio tecnológico ubicando en el centro de la escena al individuo (no a la empresa) que posee un conocimiento innovativo. A la vez, define el problema de apropiabilidad como la búsqueda de la solución organizacional que ofrezca el marco más rentable para desarrollar comercialmente la nueva idea. El agente debe optar entre vender el conocimiento a una empresa existente o iniciar un emprendimiento propio. Aquí la cuestión clave es si hay i) incertidumbre acerca del valor económico de la innovación potencial y asimetría de información entre las partes y ii) costos de agencia asociados al desarrollo de la idea en el ámbito de una organización ya existente.

Si no los hay, la solución organizacional al problema de apropiabilidad depende de la existencia de economías de escala o de alcance. Pero si los problemas de información son importantes, el inventor y la empresa tenderán a diferir en su evaluación de la rentabilidad esperada del proyecto. Por otra parte, la existencia de asimetría de información implica que la empresa sólo puede incorporar el proyecto en el marco de un esquema de seguimiento y control, lo que supone costos de agencia. Es la aparición de estas fricciones, afirma Audretsch, la que con frecuencia dificulta la transferencia del nuevo conocimiento de un individuo a una firma ya instalada y abre el camino al nacimiento de una nueva empresa innovativa.

La presencia de los factores señalados varía entre las distintas ramas de la industria en función de las condiciones subyacentes de conocimiento. Esto es, ‘no sólo la importancia de la innovación varía entre ramas, también varía la proporción en que esa innovación es llevada a cabo por las firmas nuevas o por las ya esta-

<sup>6</sup> Naturalmente, estos dos patrones deben ser vistos como los extremos de un amplio rango de situaciones. Por otra parte, como se verá más adelante, una actividad productiva o una tecnología puede experimentar alteraciones en la forma de organización de sus actividades innovativas a lo largo de su ciclo de vida.

<sup>7</sup> Por ejemplo, genérico o específico, tácito o codificado, complejo o simple, independiente o sistémico.

<sup>8</sup> La existencia de alta oportunidad es una condición necesaria para que haya desempeños muy dispares entre las empresas. Sólo en un ambiente de ese tipo pueden surgir firmas con ventajas amplias y potencialmente duraderas en las operaciones y en la actividad innovativa.

blecidas' (Audretsch, 1995b, p. 448). En algunas actividades la búsqueda innovativa se encuentra rutinizada y el nuevo conocimiento generado puede procesarse en el marco de las estructuras jerárquicas características de las empresas de cierto tamaño. En otras, en cambio, las innovaciones suelen originarse en conocimientos que no son acumulados de modo rutinario y que, por lo tanto, son de difícil absorción por tales estructuras.<sup>9</sup> En este último caso, la existencia de los citados problemas de información y costos de agencia forzarán al individuo que posee una innovación potencial a formar una nueva empresa para intentar su explotación comercial. Estas dos situaciones remiten a la ya mencionada nomenclatura de Winter (1986): un régimen de tipo *emprendedor* (que resulta propicio para la entrada innovativa y desalienta en cambio la introducción de progreso técnico por parte de las empresas establecidas) y un régimen rutinizado (que presenta los rasgos opuestos).

De modo que, en suma, para Audretsch lo que determina cuál habrá de ser el patrón de innovación preponderante en una actividad productiva es: i) el origen del conocimiento innovativo (las rutinas de búsqueda que funcionan dentro de las empresas ya establecidas o bien las fuentes externas a éstas) y ii) el grado en que la incertidumbre y la asimetría de información darían lugar a costos de agencia si las empresas existentes se plantearan desarrollar proyectos generados por inventores externos

Se puede ofrecer una descripción más precisa de la versión de Audretsch acerca de las diferencias que exhiben las actividades asociadas con los dos tipos de régimen de innovación. Hay tres planos en los que emergen diferencias importantes:

i) *Tecnología*. En una perspectiva estática, hay ciertos rasgos de la función de producción que adquieren relevancia según cuál sea el régimen tecnológico. En particular, la existencia de economías de escala importantes y el empleo de técnicas de elevada intensidad de capital están asociados con el régimen rutinizado. Desde un punto de vista dinámico, es decir, en términos de la evolución de la tecnología, operan las ya comentadas modalidades de acumulación de conocimiento (rutinizada o no) y su relación con los dos regímenes de innovación.

ii) *Estructura de mercado*. Las actividades altamente concentradas se asocian a la existencia de un

régimen rutinizado, mientras que aquellas en las que las firmas pequeñas tienen una participación de mercado importante muestran un funcionamiento que se emparenta con un régimen *emprendedor*.

iii) *Atributos dinámicos*. En términos de la entrada de nuevas firmas, aquellas ramas cuya modalidad innovativa se asemeje a la de un régimen *emprendedor* exhibirán una elevada natalidad. Como se explicó, los individuos que posean nuevas ideas enfrentarán dificultades para transferirlas a las empresas existentes, de modo que tenderán a canalizarlas a través de la formación de empresas propias. Las ramas con regímenes de tipo *emprendedor* deben ser vistas como ámbitos en los que en general resulta relativamente fácil generar innovaciones y, especialmente, en los que la entrada innovativa es frecuente. Por el contrario, esta última será poco frecuente en las actividades con régimen rutinizado, porque allí el progreso técnico tiende a generarse en los laboratorios de investigación y desarrollo de las (generalmente grandes) empresas del sector.

Además, las condiciones de entrada se ven afectadas por la interacción de los siguientes rasgos de una industria: la existencia de rendimientos crecientes a escala y la "generosidad" relativa del sector en términos de oportunidades de crecimiento para las empresas nuevas y pequeñas. Audretsch identifica al último de estos atributos con el grado de innovatividad de la industria. La probabilidad de que una nueva firma permanezca en actividad en un período y sector dados está determinada por la interacción de, por un lado, la existencia e intensidad de las desventajas de costos derivadas de operar con un tamaño menor que el de escala mínima eficiente, que es la situación típica de la mayor parte de las empresas recién creadas, y por otro lado, la receptividad del ambiente a las iniciativas innovadoras de las recién ingresadas.

Este planteamiento tiene algunas connotaciones para las condiciones de entrada, como las siguientes: i) la entrada puede no verse muy desalentada en presencia de economías de escala, si los potenciales empresarios perciben que, una vez en la actividad, encontrarán oportunidades de expansión e innovación, y ii) los ambientes competitivos de regímenes de tipo *emprendedor* pueden revelarse ante los empresarios nuevos o potenciales como más prolíficos en este tipo de oportunidades.

Con todo, según Audretsch (1995a), esta mayor atracción ejercida por los ambientes altamente innovativos de régimen *emprendedor* tiene efectos "ambiguos". Por un lado, la receptividad de la industria en

<sup>9</sup> Audretsch cita como ejemplos a las firmas Xerox y Apple, cuya creación resultó de este tipo de procesos (Audretsch, 1995a, pp. 54-55).

términos de oportunidades de innovación para las empresas pequeñas estimula el ingreso y demora la decisión de salida incluso de firmas de tamaño muy inferior al de escala mínima eficiente. Pero, por otro lado, en ambientes en los que tiene lugar un proceso de intenso cambio tecnológico y donde, por ende, la incertidumbre técnica y la referida al nivel y estructura de la demanda futura son elevadas, es más remota la posibilidad de que una empresa individual logre innovar exitosamente.

Audretsch extrae de estos argumentos las siguientes implicaciones (que pone a prueba empíricamente en los trabajos citados) respecto a la probabilidad de salida y crecimiento de las empresas sobrevivientes:

i) en ramas industriales caracterizadas por la presencia de economías de escala la probabilidad de supervivencia será baja (por el fuerte efecto competitivo de la entrada de empresas con tamaño subóptimo), pero el crecimiento de las sobrevivientes será alto porque la permanencia dependerá, precisamente, de que la entrante típica (de escala reducida) se expanda hasta revertir su desventaja de costos, y

ii) algo similar ocurrirá en aquellas ramas en que las empresas pequeñas tengan acceso a oportunidades de crecimiento-innovación. La probabilidad de que una firma individual acierte con su propuesta innovativa es baja y, por lo tanto, baja es también su probabilidad de sobrevivir. Pero aquellas empresas que logran una innovación exitosa (y que por lo tanto sobreviven) experimentan un fuerte crecimiento.

Sobre la fisonomía de los procesos dinámicos cabe preguntarse además si éstos corresponden a un fenómeno horizontal (salida y entrada de empresas de edades similares) o vertical (difieren las edades medias de las entrantes y las salientes). Audretsch sugiere dos metáforas para dar cuenta de formas alternativas de dinámica industrial, consistentes a su vez con los distintos regímenes tecnológicos. En algunas industrias la rotación de las empresas es similar al patrón de evolución de los árboles de un bosque; las empresas nuevas desplazan a las más antiguas; esto sucede porque las nuevas introducen ideas novedosas y superiores, y por la creciente rigidez de las organizaciones más antiguas para adecuarse a un entorno siempre cambiante. La metáfora del bosque se asocia a actividades cuyas condiciones innovativas corresponden a las de régimen *emprendedor* porque la elevada probabilidad de introducir una innovación favorece la persistencia de las empresas entrantes y acentúa la vulnerabilidad de las más antiguas, ya comprometidas con un paradigma técnico. En otras industrias (la gran mayoría), la rota-

ción de empresas se asemeja más a la de una puerta giratoria cónica, cuya amplia base gira en función del ritmo de ingreso de firmas pequeñas que salen del mercado poco tiempo después de haberse puesto en marcha, y cuya parte superior, donde se encuentran las empresas más antiguas y afianzadas, tiene una rotación apenas perceptible. Sólo una pequeña proporción de las nuevas empresas consigue sobrevivir y, con el tiempo, crecer. Los ambientes de régimen rutinizado en los que las empresas ya establecidas disfrutan de ventajas innovativas suelen estar asociados con este último tipo de rotación industrial.

## 2. Ciclo de vida de la industria

En la literatura económica, el concepto de ciclo de vida del producto está asociado con el trabajo de R. Vernon, en particular con uno de sus artículos (Vernon, 1966). A grandes rasgos, este ensayo muestra de qué modo los cambios que se operan en los métodos de producción y en las características del producto desde el comienzo mismo de su historia comercial, dan lugar a un proceso de relocalización de las unidades productivas que las desplaza desde el país innovador (los Estados Unidos, en el patrón básico utilizado por Vernon) hacia otras naciones desarrolladas primero y hacia regiones semiindustrializadas después. Sobre la base de una periodización muy estilizada de este ciclo, Vernon sostuvo que los procesos de fabricación de nuevos productos se caracterizan al principio por:

i) elevados requerimientos de flexibilidad (en la medida en que las técnicas no se encuentran definitivamente especificadas);

ii) condiciones de demanda determinadas por la diferenciación del producto y, por ende, cierta tolerancia respecto de diferencias moderadas de costos entre productores, y

iii) la necesidad de contar con condiciones eficientes de comunicación con los clientes, proveedores e incluso competidores, debido a la elevada incertidumbre reinante sobre las dimensiones efectivas del nuevo mercado, los esfuerzos de los rivales por captar porciones del mismo, las especificaciones de los insumos requeridos y el desempeño relativo de las distintas versiones del producto.

En general, a medida que transcurre el tiempo y la demanda del producto se expande, se van estandarizando tanto el producto como los métodos de fabricación, lo que va alterando la estructura de costos y las condiciones de mercado. Esto abre el camino, por último, a una reasignación espacial de la actividad (Vernon, 1966).

La literatura sobre el cambio tecnológico y la demografía industrial ha recogido el enfoque del ciclo de vida, aunque reenfocándolo a la evolución de las tasas de entrada y salida y del número total de empresas, en un mercado específico, desde la aparición comercial del producto hasta su maduración. En forma muy sumaria, diremos que en él se identifican cinco etapas a lo largo de esa trayectoria:

i) una firma o un grupo reducido de firmas inaugura la actividad;

ii) la tasa neta de entrada y por consiguiente el número total de productores experimenta un aumento abrupto;

iii) el flujo de entrantes se desacelera hasta ser compensado por el de firmas salientes y la tasa neta de entrada se torna aproximadamente nula, alcanzándose el máximo histórico en el número de productores;

iv) una tasa de entrada muy débil y un aumento de las salidas determinan una tasa de entrada neta negativa, y

v) la tasa de salida declina hasta restaurar una tasa de entrada neta aproximadamente nula con un número intermedio de productores (respecto del mínimo de la primera etapa y el máximo de la tercera).

Las fuerzas que impulsan este proceso provienen de ciertos atributos de la industria que evolucionan junto con la estructura de mercado a lo largo del ciclo de vida, en particular la incertidumbre, la intensidad de las actividades innovativas, las formas concretas de innovación (de producto o de proceso) y, por consiguiente, las fuentes de conocimiento y los agentes innovadores.<sup>10</sup>

Expondremos primero una versión estilizada de los fundamentos de esta secuencia. Tras la inauguración de un mercado, en algún momento relativamente temprano de su evolución tiene lugar un intenso proceso de entrada. Usualmente, las empresas entrantes buscan crearse un espacio en la nueva actividad mediante la introducción de distintas versiones del producto básico y por este motivo proliferan las innovaciones de producto. Con el tiempo la entrada se desacelera mientras que la salida de empresas aumenta, al comienzo hasta equiparar y luego hasta superar el flujo de ingresantes. Se produce entonces una disminución pronunciada de la cantidad total de productores (que se

conoce como *shakeout*),<sup>11</sup> una estabilización de las participaciones de mercado de los sobrevivientes y un desplazamiento de la dirección del cambio tecnológico desde las innovaciones de producto a las de proceso.

En Klepper (1997) se lee un relato más detallado. En una etapa inicial y embrionaria del mercado, la incertidumbre es elevada, el diseño del producto es primitivo y la fabricación se lleva a cabo con maquinaria no especializada. Ingresan numerosas empresas y tiene lugar una intensa competencia basada en las innovaciones de producto. En una etapa intermedia o de crecimiento, la producción se expande rápidamente, el diseño del producto comienza a estabilizarse (es decir, hay una paulatina disminución de la frecuencia e importancia de las innovaciones de producto) y el proceso productivo se vuelve más sofisticado (el trabajo humano es reemplazado gradualmente por el de equipos productivos especializados). La entrada se desacelera y el número total de productores disminuye.<sup>12</sup> Por último, en la etapa de madurez, la producción crece lentamente, la entrada se debilita aún más y las participaciones de mercado de las principales firmas se estabilizan; paralelamente, las innovaciones de todo tipo se hacen cada vez más esporádicas, ya que las técnicas de gestión, comercialización y producción alcanzan un alto grado de refinamiento.

Por otra parte, los cambios que acompañan a cada una de estas transiciones dan pie a una redistribución de la ventaja innovativa entre los distintos tipos de productores. En las etapas iniciales del desarrollo de un nuevo producto, hay mucha incertidumbre acerca de los resultados de la nueva tecnología, las actividades tienden a estar sujetas a procedimientos de ensayo y error y en ese contexto las firmas grandes no tienen ventaja innovativa particular alguna. La ausencia de ventajas de tamaño, unida a las perspectivas de rentabilidad muy favorables para la innovación exitosa, atrae a numerosas entrantes. Con el tiempo se dan dos procesos: en primer lugar, a medida que la frontera tecnológica se desplaza, la búsqueda de innovaciones se vuelve más sofisticada y se subdivide en tareas bien definidas, dando pie a economías de escala en el gasto en investigación y desarrollo; en segundo lugar, el acervo de conocimientos acumulado por los productores se incrementa y esto eleva el gasto de ese tipo que deben hacer las firmas entrantes para alcanzar el

<sup>10</sup> Otro de los atributos industriales que evoluciona con el ciclo de vida es el grado de especialización a nivel de planta. Este aspecto no será abordado aquí (véase Klepper, 1997).

<sup>11</sup> Véanse visiones alternativas acerca del origen del *shakeout* en Klepper y Miller (1995) y Klepper (1996).

<sup>12</sup> Un *shakeout* típico es la salida de 40-50% del número de productores existente en el punto más alto de la tercera etapa (Gort y Klepper, 1982).



nivel de capacidades de las ya establecidas. Ambos procesos equivalen a un aumento de las barreras a la entrada.

Es interesante poner de relieve que el origen de la información tecnológica aparece como un factor clave de esta evolución. Hay dos tipos de fuentes de información cuyo peso relativo se altera a lo largo del ciclo de vida de la industria (Gort y Klepper, 1982):

i) las empresas ya establecidas en la actividad ( $I_1$ ): la información de esta fuente se compone de conocimiento transferible y no transferible. Este último es el que surge de la práctica (aprender haciendo), tiende a acumularse a lo largo del tiempo y opera como una barrera a la entrada, y

ii) las fuentes alternativas de información ( $I_2$ ), como las empresas que operan en actividades tecnológicamente relacionadas, los inventores independientes, los productores de equipos y otros: la existencia y magnitud de estas fuentes tienen un efecto positivo en la tasa de entrada al reducir el valor de la experiencia efectiva en la actividad, efecto que se refuerza por la dificultad de realizar transacciones de mercado con el conocimiento. Como se explicó más atrás, cuando los agentes externos a las firmas establecidas disponen de información valiosa sobre un nuevo producto es probable que la solución óptima para su aprovechamiento sea crear una nueva empresa.

La hipótesis de Gort y Klepper (1982) puede resumirse así: en las primeras etapas del ciclo la mayor parte de las innovaciones proviene de  $I_2$ ; en cambio, a partir de la tercera etapa, el balance favorece a  $I_1$  y el acervo de este tipo de conocimiento acumulado por las empresas ya establecidas comienza a operar como una barrera a la entrada.

El parentesco entre esta hipótesis y la de los regímenes tecnológicos es claro. De hecho, en buena medida el ciclo de vida puede ser interpretado como la historia de la transición desde un régimen de tipo *empresarial* a otro de tipo rutinizado en una industria.

Diremos por último que no todos, pero sí muchos de los productos estudiados en los trabajos empíricos exhiben el patrón de evolución industrial que hemos descrito hasta aquí. En Klepper y Miller (1995), por ejemplo, se categoriza a un conjunto de productos teniendo en cuenta si sus ciclos estilizados contienen o no el intenso proceso de depuración característico de la cuarta etapa. También en Klepper (1997) se analizan industrias que han mostrado otras trayectorias, caracterizadas básicamente por la existencia de un flujo de entrada que no se detiene, y que, por consiguiente, no experimentan la disminución pronunciada de empresas.

### 3. Patrones sectoriales de entrada innovativa

En suma, consolidando el enfoque de los regímenes tecnológicos y el del ciclo de vida de la industria, las dos situaciones en las que las empresas establecidas tienen ventajas en el acceso al conocimiento y, por ende, están en condiciones de obstaculizar el ingreso de entrantes innovativos pueden resumirse así:

i) en ciertas actividades en las que el cambio tecnológico es muy importante, la rutinización sobreviene cuando las innovaciones sólo pueden ser generadas a partir de grandes inversiones en activos físicos y humanos (departamentos de investigación y desarrollo, laboratorios, etc.) y de la acumulación gradual del flujo de conocimientos que éstos generan (ejemplo de ello es la industria farmacéutica), y

ii) en muchas industrias, luego de un período inicial de aumento considerable del número de productores y de versiones del producto se llega a una fase en la cual la técnica se estabiliza en torno a un diseño dominante del producto y un conjunto de métodos de fabricación y son las firmas que ya lo utilizan las que están en mejores condiciones para efectuar en ellos mejoras y refinamientos graduales.

## III

### Tecnología y dinámica industrial en los países semiindustrializados

Esta sección traslada el examen teórico del vínculo entre cambio tecnológico y dinámica industrial a las condiciones particulares de los sectores manufactu-

ros de los países en desarrollo particularmente los de América Latina. Para hacerlo hay que articular los hallazgos de la literatura sobre cambio tecnológico en

estos países con los principales conceptos de enlace entre tecnología y dinámica industrial, entre oportunidad y fuentes del cambio tecnológico y entre acumulación del conocimiento y apropiabilidad de los beneficios del progreso técnico generado por las firmas. Los estudios sobre cambio tecnológico en América Latina y en otros países semiindustrializados (PSI) aportan valiosa información sobre estos conceptos aunque no suelen relacionarlos con fenómenos de dinámica industrial, como la existencia o no de ventajas “innovativas” de las empresas nuevas o, en su defecto, de las ya establecidas.

Aquí resulta necesario analizar brevemente una cuestión de método que no puede ser ignorada para la lectura de las páginas que siguen. La noción de cambio ambiental (económico e institucional) con que operan los esquemas teóricos y modelos concebidos en los países desarrollados para captar los patrones de comportamiento microeconómico e industrial refleja, como es natural, la experiencia concreta de esas economías. Es fácil apreciar las dificultades potenciales de aplicar de manera acrítica los conceptos y teorías concebidos bajo esa perspectiva al ámbito de los PSI, donde con frecuencia las transformaciones económicas y políticas se presentan ante la mayoría de los agentes de manera inusitadamente intensa e impredecible. En particular, porque en un medio competitivo que se encuentra (históricamente) sujeto a una secuencia de perturbaciones de esa naturaleza los agentes deberán adaptar su comportamiento individual elaborando reglas de decisión y estrategias adecuadas. Al hacerlo determinarán patrones singulares de evolución agregada (en los niveles mesoeconómico y macroeconómico) que, al igual que las reglas de comportamiento individual, diferirán de los que se observan en los países con entornos económicos e institucionales más estables. Estos temas están siendo discutidos desde hace años en algunos círculos académicos de América Latina.<sup>13</sup> Lo que debemos mencionar aquí es que las inferencias de dinámica industrial que se extraerán de la literatura sobre el progreso tecnológico en los PSI suelen requerir la vigencia de un supuesto de estabilidad del ambiente económico e institucional.

Por último, antes de entrar al núcleo del análisis, en las subsecciones siguientes se ofrecen algunas precisiones acerca de las formas concretas que puede ad-

quirir el cambio tecnológico en los PSI y cuáles son las que atraerán el interés de esta exposición; se analizan las principales fuentes de conocimiento en que se apoya el progreso tecnológico en las plantas manufactureras de estos países, y se aborda el vínculo entre el tejido institucional (en el que emergen dramáticos contrastes entre los PSI y las economías más desarrolladas) y la dinámica industrial, a través del papel que cumple el primero en la provisión de información técnica externa a las firmas ya establecidas.

### 1. Cambio tecnológico en los países semi-industrializados

Con el término tecnología se alude a las actividades involucradas en la transformación de insumos en productos o al paquete de información técnica que contiene el listado y la descripción de dichas actividades. De modo que el cambio tecnológico debe ser entendido como la introducción de modificaciones en las actividades de transformación o, lo que es lo mismo, en el conjunto de información tecnológica que las sustenta. La base de conocimientos en que se apoyan estos progresos, por su parte, se alimenta de las actividades de búsqueda e investigación realizadas formal o informalmente por la empresa y del aprendizaje que se deriva de la propia experiencia productiva.

Con todo, las empresas industriales de los PSI sólo emprenden eventualmente cierto tipo de actividades innovativas, que son básicamente las siguientes:<sup>14</sup>

- i) introducción de productos y procesos que son novedosos para las economías locales;
- ii) adaptación de los nuevos productos y procesos a las condiciones locales y, eventualmente,
- iii) introducción de mejoras en el rendimiento de los procesos y/o refinamiento de las características del producto.

Esta clasificación se basa en el contenido específico de las actividades innovativas. Si se las reagrupa según sus efectos en la dinámica industrial, quedan delimitados dos grandes conjuntos de actividades de este tipo que dan origen a distintos procesos de evolución industrial.

El primero está ligado a la inauguración de la producción local de un bien. Un agente o un grupo reducido de agentes importa un paquete tecnológico (ingeniería de producto y de proceso y esquema de organización industrial) y lo adapta a las condiciones

<sup>13</sup> Puede consultarse, por ejemplo, Fanelli y Frenkel (1996). Kosacoff y Ramos (1998) tratan el tema desde el punto de vista de la discusión sobre política industrial en los países semiindustrializados.

<sup>14</sup> Véase Fransman (1985), Katz (1976 y 1987)) y Teitel (1987).

locales, dando comienzo a la oferta local y muy posiblemente desplazando en alguna medida a la producción importada. La naturaleza e intensidad de esta primera oleada de entrantes dependerá de una amplia gama de factores relacionados con la demanda (tamaño, rentabilidad, crecimiento esperado, política comercial y tributaria) y con la oferta (número de empresas que se desempeñan en actividades conexas para las que el nuevo rubro represente una vía de diversificación o integración atractiva, existencia de otros subgrupos de agentes dotados de las habilidades necesarias para encarar la nueva actividad, facilidad de acceso a los factores y recursos técnicos y financieros necesarios, etc.).

El segundo gira en torno a la introducción de cambios en el proceso productivo o en las características de un producto en un mercado existente. Un agente o un grupo de ellos introduce(n) una novedad técnica generalmente desarrollada por una empresa radicada en el exterior. En este caso, la dinámica industrial se da a través de las siguientes alternativas: el agente local que realiza la innovación es una o más de las firmas ya existentes que entre otros objetivos busca(n) aumentar sus márgenes y expandir el mercado, o bien la innovación es la vía a través de la cual una o varias empresas locales aspira(n) a ocupar una porción del mercado abastecido por las empresas existentes.

Es este segundo tipo de episodios innovativos el que interesa aquí. En consecuencia, será preciso orientar el análisis a determinar si las empresas ya establecidas o las potenciales entrantes muestran diferencias sistemáticas de acceso al conocimiento tecnológico necesario para introducir el tipo de innovaciones que tienen lugar en los PSI. Esto a su vez impone la necesidad de ajustar la noción de ventaja innovativa en que se basa la literatura de los países desarrollados para que refleje la distinta naturaleza de las actividades innovativas en los PSI. Se sugiere aquí que la capacidad de las empresas de estos países para emprender esa clase de cambios técnicos depende del grado de progreso que ellas presenten en dos tipos de actividades tecnológicas;

- i) las que están relacionadas con la imitación (búsqueda, evaluación, implementación y adaptación) y determinan la capacidad de las empresas para asimilar el progreso técnico generado por otros agentes, y
- ii) las que están asociadas con el logro de mejoras incrementales de proceso o de producto en una tecnología dada.

La existencia en los PSI de diferencias sistemáticas entre las empresas nuevas y las ya establecidas en

el acceso a este tipo de capacidades es el eje de las subsecciones siguientes. Los estudios sobre cambio tecnológico en tales países suelen centrarse en la identificación de los episodios de este cambio en las plantas locales, en sus fuentes organizacionales (dentro de la empresa) e institucionales (articulaciones con agentes externos), en su impacto sobre la productividad y el desempeño exportador. La relación entre el modo de acumulación del conocimiento técnico, la innovación y la rotación de firmas a nivel sectorial ha recibido, en cambio, escasa atención.<sup>15</sup>

## 2. Las fuentes externas de conocimiento y la capacidad de imitación

Como se explicó, las actividades industriales difieren en las modalidades que asumen sus procesos de creación de nuevos conocimientos. Las diferencias en la oportunidad tecnológica y en las condiciones de apropiabilidad contribuyen a definir lo que más arriba se describió como regímenes tecnológicos y han dado lugar también a la conocida taxonomía de Pavitt (1984). De acuerdo con esta clasificación, el tipo de actividades manufactureras existentes en los PSI se distribuiría mayoritariamente entre tres categorías: las “dominadas por los proveedores”, las “intensivas en escala” y los “proveedores especializados”.<sup>16</sup> No obstante, mientras en los países avanzados las firmas pertenecientes a los dos últimos grupos son normalmente generadoras de innovaciones, en los países de menor desarrollo relativo son típicamente imitadoras de tecnología importada. Así, suele considerarse (Cooper, 1991) que, por el modo en que incorporan el cambio tecnológico, la mayor parte de las empresas manufactureras de los PSI se encuadran, de hecho, en la categoría de las actividades “dominadas por los proveedores”. Las empresas clasificadas en este grupo se caracterizan por adoptar innovaciones incorporadas en los equipos productivos y/o en los insumos intermedios

<sup>15</sup> Es probable que esto se deba a los rasgos que predominaron en el ambiente competitivo de los PSI hasta hace algunos años. La relación entre innovación y dinámica industrial adquiere relevancia sólo en la medida en que la eficacia en la introducción de nuevos productos o el grado de excelencia tecnológica determinan patrones de rentabilidad y/o supervivencia en la población de empresas. Parece claro que en las actuales condiciones de competencia delineadas por las reformas estructurales que emanaron del Consenso de Washington, la capacidad de innovación e imitación de las empresas, así como la estructura y dinámica de los mercados, han incrementado su interdependencia.

<sup>16</sup> Véase una explicación más detallada en Pavitt (1984).

que utilizan. Son imitadoras de innovaciones realizadas por otras empresas, de modo que la intensidad de sus actividades “innovativas-imitativas” se encuentra asociada al ritmo con que incorporan los equipos y materiales más modernos, desarrollados generalmente en los países más avanzados.

Más arriba se argumentó que en los países desarrollados las industrias en las que abundan las fuentes de conocimiento tecnológico externas a las empresas ya establecidas ofrecen mayores oportunidades para la entrada innovativa. Cabe subrayar que la literatura de los países desarrollados sobre regímenes tecnológicos y ciclo de vida en buena medida presupone la capacidad de las empresas entrantes para concebir e implementar innovaciones, es decir, para traducir la información disponible en novedades con valor económico. En los PSI, en cambio, la innovación consiste principalmente en imitación y la capacidad para imitar no puede darse por supuesta.<sup>17</sup>

Y esto es así porque el conocimiento tecnológico incorporado del exterior es en buena medida complementario del que las empresas poseen internamente; esto es, ‘la imitación no es una actividad tecnológica trivial’ (Nelson, 1987). Esta complementariedad adquiere dos formas (Bell y Pavitt, 1993):

Por un lado, la adquisición de tecnología puede ser sólo el primer paso en un proceso más extenso de cambio tecnológico que incluye el logro de mejoras en el rendimiento de los nuevos métodos o productos. Y la eficacia con que se lleven a cabo estas fases ulteriores dependerá de las capacidades tecnológicas acumuladas por la empresa (este aspecto será desarrollado en la subsección 3 siguiente).

Por otro lado, la experiencia acumulada mediante la aplicación repetida de las actividades imitativas da al personal directivo y de planta una ventaja sustancial para seleccionar nuevas adquisiciones en el futuro y para adaptarlas a las condiciones técnicas y económicas locales; la actividad de búsqueda de nuevos productos y procesos ‘requiere que la firma posea las capacidades tecnológicas necesarias. Para que la firma adquiera conocimiento adicional a través de sus procesos de búsqueda, es necesaria una cierta cantidad de conocimiento (previamente acumulado)’ (Fransman, 1985, p. 584).

<sup>17</sup> El modo concreto de acceso al conocimiento tecnológico suele adquirir variadas formas. Aunque no se analizará en este artículo, es probable que las distintas vías de acceso al conocimiento estén asociadas con distintos requerimientos de capacidades técnicas por parte del receptor y tengan, por lo tanto, implicaciones también distintas de dinámica industrial.

La complementariedad entre el conocimiento externo y el que las empresas han acumulado resulta principalmente de dos razones.

La primera es la necesidad de adaptación de las tecnologías incorporadas (Fransman, 1985; Katz, 1976 y 1987; Teitel, 1987). ‘Una firma de un país no desarrollado no puede invertir en una técnica utilizada en un país desarrollado sin modificarla de una u otra manera. No puede utilizar esa técnica (comenzar a producir) sin algún tipo de modificación’.<sup>18</sup> Más aún, la sumatoria de pequeñas adaptaciones realizadas por un imitador radicado en un PSI puede dar lugar a una nueva función de producción: ‘una vez que han sido superadas las diversas limitaciones y problemas de los diseños tecnológicos originales del país desarrollado por medio de innovaciones locales ‘menores’, el nuevo paquete tecnológico será necesariamente distinto (y en muchos aspectos más ‘apropiado’) del que se adquirió en el extranjero’ (Katz, 1987, pp. 46-47). Esto significa que la existencia de abundante conocimiento tecnológico proveniente de fuentes ajenas a las empresas ya establecidas en la industria no se traduce en una situación en la que las nuevas empresas se vean permanentemente estimuladas a adoptar las últimas versiones o a probar nuevas combinaciones de ese conocimiento para ingresar al mercado y disputar un espacio a las firmas ya establecidas.

La segunda razón resulta del carácter implícito y tácito del conocimiento tecnológico transferido. Como el comprador siempre recibe información menos completa que la que posee el vendedor, su capacidad para incorporar nuevos principios y prácticas productivas dependerá de su habilidad para decodificar las instrucciones y transformarlas en una serie de rutinas y procedimientos eficaces y eficientes. Es probable que esta complementariedad resulte menos imperativa cuanto más “incorporado” sea el conocimiento. En muchos sectores manufactureros hay empresas con escasa experiencia técnica que tienen acceso a los equipos más modernos. Pero su capacidad para alcanzar niveles preestablecidos de rendimiento (o incluso más) o de introducir luego mejoras incrementales (el segundo componente de la capacidad de imitación) dependerá en parte de la experiencia tecnológica acumulada.

Según Fransman, ‘un aspecto importante del ‘ambiente de selección’ (las condiciones del ambiente que inciden sobre la elección de la técnica productiva en los PSI) es el conocimiento que posee la firma que eli-

<sup>18</sup> Nelson, citado en Teitel (1987, p. 113, nota 10).

ge y los costos asociados a modos alternativos de adquirir conocimiento. Más aún, (...) las capacidades tecnológicas jugarán un rol importante en facilitar una elección adecuada de la técnica y en la capacidad para operarla en forma satisfactoria' (Fransman, 1985, p. 583). Es decir, 'importar tecnología y generarla localmente no suelen ser alternativas mutuamente excluyentes' (Fransman, 1985, p. 615).<sup>19</sup>

Evenson y Westphal (1988) coinciden en que la naturaleza tácita de la mayor parte del conocimiento tecnológico implica que la eficacia de las transferencias de tecnología hacia firmas de las naciones atrasadas depende de las capacidades tecnológicas de los receptores. Estas capacidades, además, resultan cruciales para superar lo que estos autores denominan la sensibilidad circunstancial de la tecnología,<sup>20</sup> esto es, para implementar los ajustes y adaptaciones necesarios para su funcionamiento en circunstancias distintas de las de origen.<sup>21</sup>

Por otra parte, la mayoría de los autores destaca que la capacidad de las firmas manufactureras de los PSI para realizar operaciones exitosas de imitación tecnológica no puede considerarse una presunción *a priori*.

Según Bell y Pavitt, la diferencia con las empresas de los países desarrollados reside en que allí 'los adoptantes y usuarios de la tecnología bajo difusión normalmente se encuentran ya en posesión (aunque en distintos grados) del tipo particular de conocimiento y habilidades necesarios para desempeñar un papel tecnológico creativo. En los países en desarrollo, sin embargo, usualmente estas capacidades deben ser acumuladas para que la totalidad de los beneficios diná-

micos de la difusión tecnológica sean aprovechados' (Bell y Pavitt, 1993, p. 162).

En el mismo sentido se expresa Lall, quien sostiene que en los PSI el cambio tecnológico es más "localizado" que en los países más avanzados porque en aquéllos es más incompleto el conocimiento de la gama de opciones tecnológicas disponibles. A esto se añade que 'la existencia de diferencias interfirma en términos de su eficiencia técnica es un fenómeno común en todos los países, pero en los de menor desarrollo la dispersión suele ser mayor y los niveles medios de eficiencia (para actividades dadas) menores que en los países desarrollados' (Lall, 1994, p. 2). Más adelante el mismo autor explica que, a diferencia de los países industrializados, en los subdesarrollados la capacidad de manejo de las tecnologías existentes no puede darse por supuesta sino que es ella, precisamente, la que constituye el foco de la actividad tecnológica.

Para Lall, la acumulación endógena de conocimientos tiene un impacto crítico sobre la capacidad de las firmas para imitar desde el propio inicio del proceso de transferencia: 'Parte de la diferencia (entre el mercado de tecnología y el de bienes) reside en la dificultad inherente para valorar el producto y en la desigual distribución del conocimiento entre el comprador y el vendedor. En los países menos desarrollados esto se ve exacerbado porque el comprador carece de las habilidades y el conocimiento adecuados tanto para comprar como para implementar las tecnologías' (Lall, 1994, p. 14).

En suma, la capacidad de imitación está asociada con la acumulación histórica de conocimientos dentro de las empresas. Esto quiere decir que para poder aprovechar la información técnica disponible en el entorno es preciso construir previamente ciertas capacidades técnicas. De este modo, las empresas con experiencia en una determinada actividad productiva se encontrarán en ventaja para incorporar con éxito el progreso técnico generado exógenamente y adaptarlo a las condiciones técnicas y económicas locales.

Debe entenderse que la ventaja innovativa que favorece a las empresas establecidas no imposibilita la fundación de otras nuevas con tecnologías relativamente más avanzadas; pero las primeras sistemáticamente tenderán a encontrarse en mejores condiciones relativas para concretar la incorporación del progreso técnico. La entrada innovativa puede incluso ocasionar desventajas financieras a las empresas ya establecidas por la repentina obsolescencia en que caen los activos no amortizados que deben renovarse, pero —y éste es el argumento central— es mucho menos probable que

<sup>19</sup> Naturalmente, el grado de complementariedad entre el conocimiento adquirido y el propio (la cantidad de conocimiento propio necesaria para incorporar conocimiento externo) variará en función de las características de la tecnología (su complejidad, el grado en que contiene elementos implícitos, etc.). Es muy probable también que la complementariedad aparezca con distinta intensidad para cada uno de los dos componentes de la capacidad de imitación (la de incorporar conocimiento desarrollado por otros agentes y la de generar un flujo de innovaciones menores).

<sup>20</sup> Su sensibilidad respecto de modificaciones del ambiente en que es operada.

<sup>21</sup> El peso relativo de los dos factores difiere entre los distintos sectores; en general, la existencia de sensibilidad circunstancial afecta principalmente a las transferencias de tecnología en la agricultura, mientras la naturaleza tácita de la información afecta relativamente más a los flujos de conocimiento industrial. 'No obstante, lo más frecuente es que para alcanzar los niveles adecuados de productividad los procesos industriales deban ser reajustados de acuerdo a las circunstancias particulares en las que serán usados' (Evenson y Westphal, 1988; p. 2248).

ellas experimenten desventajas técnicas frente a las ingresantes innovativas para identificar, evaluar, adquirir, assimilar y adaptar las nuevas técnicas.<sup>22</sup>

### 3. Mejoras incrementales de producto y de proceso

Se ha dicho que la ventaja innovativa se apoya en la capacidad de llevar a cabo eficazmente la imitación tecnológica y en las habilidades necesarias para generar mejoras técnicas incrementales que den lugar a aumentos de la productividad y/o modificaciones de los productos. En la subsección anterior se mostró que para aprovechar la información técnica disponible en el entorno (capacidad de imitación) es preciso acumular previamente ciertas capacidades técnicas dentro de las firmas. Aquí se examinará el origen del conocimiento necesario para acceder a la segunda forma de innovación.

Es importante recordar que, en general, cuando se inicia la fabricación de un nuevo producto o cuando una nueva técnica productiva es empleada por primera vez en un PSI, la nueva tecnología ya ha dejado de experimentar modificaciones sustanciales en los mercados en que inicialmente surgió, y ha entrado a una fase de madurez en la que las mejoras y los refinamientos son marginales. Cualesquiera sean las características tecnológicas del sector, sin embargo, esos cambios tecnológicos menores son precisamente los que las empresas con experiencia productiva en la actividad tienen más probabilidades de introducir y que las firmas nuevas encuentran más difíciles de imitar (Agarwal y Gort, 1996; Gort y Klepper, 1982). En este sentido, la literatura sobre cambio tecnológico en América Latina parece sugerir que las mejoras incrementales son el resultado de la acumulación de conocimientos y esfuerzos endógenos realizados por las firmas ya establecidas y que, por consiguiente, no suelen ser utilizadas por las empresas nuevas con miras a penetrar en una actividad.

Ya en los años sesenta, en un estudio sobre la industria manufacturera argentina, Katz (1976) mostró la importancia de los esfuerzos tecnológicos a nivel de planta en los PSI como fuentes de aumento de la productividad. Las empresas debían construir su propia

capacidad tecnológica para hacer uso adecuado de la tecnología importada y dicha capacidad originaba una proporción significativa de las mejoras de eficiencia obtenidas. También contribuía a tales mejoras el propio incremento de la producción (por medio del efecto Verdoorn y/o del aprendizaje espontáneo del tipo “aprender haciendo”) y por lo tanto también estaba asociado con la historia productiva de las empresas.

Katz admitía que en la práctica las empresas examinadas no generaban actividad inventiva “nueva y mayor”, pero que muchas dedicaban recursos a la provisión de un cierto flujo de actividad inventiva “menor e independientemente gestada”, no sólo para adaptar sino también para mejorar marginalmente los procesos productivos o los diseños de los productos obtenidos a través de la importación. Sin ignorar que el dinamismo innovativo decrece a lo largo de la historia comercial de los productos, Katz resaltaba que la fabricación de productos maduros en los PSI está asociada con la introducción de mejoras que, a su vez, resultan del aprendizaje que tiene lugar en el seno de las empresas que las adoptan.

En un conjunto muy amplio de estudios sobre cambio tecnológico en plantas manufactureras de América Latina,<sup>23</sup> reemergen estas mismas conclusiones: los esfuerzos técnicos endógenos generan una corriente de mejoras técnicas menores que explican la mayor parte de los aumentos de la productividad.

Según Katz (ed. 1987), luego de su puesta en marcha las empresas pasan por una secuencia de aprendizaje técnico. Primero desarrollan capacidades innovativas relacionadas con el producto. Las habilidades de ingeniería de procesos y de organización industrial (planeamiento y control del proceso productivo, etc.) comienzan a acumularse muy lentamente, de un modo informal, y sólo dan un salto sustantivo bastante después, generalmente a raíz de alguna discontinuidad debida a algún hecho importante (por ejemplo, el ingreso al mercado de un competidor de peso). Con este tipo de procesos de aprendizaje, unido a la experiencia productiva en la actividad, las empresas adquieren eventualmente la capacidad de generar un flujo de innovaciones menores.

Por otra parte, en el conjunto de estudios mencionado se mostró que la mayor parte de las firmas con-

<sup>22</sup> No obstante, la inversión requerida para el ingreso al mercado suele contener una proporción de costos hundidos. Si éstos excedieran a los beneficios post-entrada esperados, la disputabilidad quedaría bloqueada (Stiglitz, 1987). La necesidad de esta aclaración se detectó gracias a las observaciones de un juez anónimo.

<sup>23</sup> Se trata de un vasto programa BID/CEPAL/PNUD que se desarrolló a principios de los años ochenta. Una parte importante de los estudios de casos está contenida en Katz (ed., 1987). Estas investigaciones se centraron, en general, en firmas industriales de tamaño mediano y grande.

sideradas se puso en marcha con tecnologías de baja complejidad y densidad de capital y que, sobre la base de la acumulación gradual de habilidades técnicas, progresó hacia prácticas más complejas y automatizadas.

En el mismo sentido se expresan Evenson y Westphal, para quienes la tecnología siempre necesita algún tiempo para funcionar al nivel de su máxima productividad. El punto crucial es que la experiencia acumulada constituye un factor de diferenciación fundamental: 'las capacidades técnicas de la planta determinarán el nivel de la productividad inicial y el monto de recursos adicionales que habrá que aplicar para alcanzar la productividad potencial' (Evenson y Westphal, 1988, p. 2262).

En conjunto, los aportes comentados sugieren la existencia de un proceso a través del cual el ritmo y la calidad del aprendizaje técnico determinan el conjunto de las posibilidades tecnológicas actuales y potenciales de la planta, sus productos y sus servicios. Y también que, en el conjunto de las empresas establecidas en una actividad dada, la solidez de las ventajas innovativas está asociada positivamente con la edad. En suma, las firmas ya establecidas, con experiencia en la actividad, no sólo disfrutaban de ventajas para incorporar y adaptar nueva tecnología (capacidad de imitación); también se encuentran en mejor posición que los entrantes potenciales tanto para ofrecer al mercado variaciones del producto estándar como para operar con métodos productivos más apropiados a las condiciones locales o más eficientes que los que los agentes externos a la industria puedan importar.

En algunos sectores, en particular en la producción de bienes de capital, hay otras fuentes importantes de información tecnológica. Se trata básicamente del conocimiento que emerge de las relaciones interfirmas (Fransman, 1985): entre el usuario y el productor del equipo (relación muy importante puesto que, como ya se dijo, para que los *PSI* puedan utilizar tecnologías concebidas en otros países es preciso adaptarlas a las condiciones locales) y entre el productor del equipo y el proveedor de partes y componentes. Parece claro que también en materia de acceso a estas fuentes de información técnica las firmas ya establecidas tenderán a encontrarse en mejor posición que las empresas de sectores relacionados u otras entrantes potenciales.

Con todo, es necesario tener en cuenta un par de elementos adicionales. Se trata del carácter cada vez menos automático del "aprender" como resultado del "hacer". Los dos procesos de transformación implíci-

tos en esta fórmula (la experiencia productiva que se transforma en conocimiento y éste en cambio técnico) están sujetos a las acciones específicas de las firmas (Fransman, 1985, p. 595). Por lo tanto, la experiencia productiva *per se* puede ser considerada apenas como una condición necesaria pero no (y cada vez menos) suficiente para garantizar un flujo de innovaciones menores que tengan efectos apreciables sobre la productividad y sobre los atributos y prestaciones de los productos.<sup>24</sup>

Cooper (1991) y Bell y Pavitt (1993) coinciden en destacar como rasgo característico de las condiciones actuales de generación de nuevo conocimiento técnico en los países desarrollados la existencia de una creciente disparidad entre el tipo de información requerido por las empresas para operar y el requerido para modificar la tecnología empleada. Resulta cada vez más difícil acumular capacidades innovativas si no se recurre a medidas y, sobre todo, a inversiones explícitamente orientadas hacia ese fin.<sup>25</sup> Así, la habilidad y experiencia requeridas para generar y manejar el cambio técnico se encuentran vinculadas crecientemente con la actividad de laboratorios especializados de investigación y desarrollo, oficinas de diseño, equipos de gestión de proyectos y departamentos de ingeniería de producción. En la terminología de la literatura sobre dinámica industrial, esto puede describirse como una tendencia a la rutinización del cambio tecnológico.

Cada vez más la experiencia productiva *per se* sólo logra expandir las capacidades innovativas-imitativas si es apoyada por medidas y gastos deliberadamente orientados al aprendizaje, lo que agrega otra

<sup>24</sup> Mientras la inversión en conocimientos operativos constituye una condición necesaria para el ingreso (y, en ciertas condiciones, para la supervivencia), las inversiones orientadas al desarrollo de capacidades tecnológicas son discrecionales. Según Bell y Pavitt (1993), como sus rentabilidades son inciertas o muy difíciles de evaluar, las firmas subinvierten en este tipo de capacidades. Cooper (1991) encuentra que el fracaso del aprendizaje en los *PSI* es muy común; las firmas se conforman con alcanzar las condiciones requeridas para aplicar la tecnología y se desprecupan de sus fundamentos y principios básicos; las inversiones orientadas a la asimilación de conocimiento son insuficientes y esto explica que el proceso de aprendizaje aborta con mayor frecuencia que en los países desarrollados. Así, el *trade-off* que existe entre el grado de avance de la tecnología adquirida, la facilidad para asimilarla y la cantidad de nuevo conocimiento local que puede generar, se resuelve buscando un nivel mínimo de riesgo: los objetivos tecnológicos son modestos y por lo tanto se alcanzan con relativa facilidad, pero el progreso técnico y las ganancias de productividad son reducidos.

<sup>25</sup> Una de las causas de este fenómeno es la creciente dificultad para realizar procesos de retroingeniería de partes, subensambles y componentes. Se debe esta puntualización a las observaciones de un juez externo.

dimensión al análisis de la importancia de la ventaja innovativa-imitativa en la dinámica industrial. En efecto, se ha planteado que existe una asimetría en términos de capacidad imitativa entre empresas de distinta edad (entrantes potenciales y firmas jóvenes frente a empresas experimentadas); lo que se sugiere ahora es que esa asimetría (en condiciones de imperfección de los mercados de capitales) se acentúa cada vez más entre firmas de distinta dimensión económica, debido a la creciente necesidad de “formalizar” los procesos de búsqueda técnica.

De modo que, en suma, la capacidad de imitación-innovación se encuentra asociada con la experiencia productiva y con los esfuerzos de aprendizaje deliberado acumulados por las firmas a través de su historia productiva, lo que hace que la entrada innovativa sea relativamente difícil.

#### 4. Las instituciones y el aprendizaje

La literatura moderna sobre innovación en los países desarrollados pone de relieve la importancia de la densidad y calidad del tejido institucional<sup>26</sup> vinculado de un modo más o menos directo con los procesos de aprendizaje industrial. Desde el punto de vista de la dinámica industrial, las instituciones desempeñan dos tipos de funciones.

En primer lugar, en el espíritu de las concepciones del ciclo de vida de la industria y de los regímenes tecnológicos, las instituciones, como depositarias de información tecnológica pertinente, pueden contribuir a contrarrestar en alguna medida las desventajas tecnológicas e innovativas de las empresas entrantes o con escasa experiencia en la actividad. La eficacia con que la infraestructura institucional cumpla esta función dependerá de su capacidad para acotar la apropiabilidad privada del conocimiento generado por las empresas existentes, facilitando así la difusión tecnológica hacia empresas nuevas y de menor experiencia productiva.

En segundo lugar, en el marco de la discusión actual sobre política industrial y tecnológica, a las instituciones se les reconoce un papel destacado como facilitadoras de los procesos de aprendizaje. En los países desarrollados las universidades, laboratorios públicos de investigación y entidades similares complementan la búsqueda de nuevos conocimientos que hacen las empresas industriales. El carácter complementario de esta relación se debe a la naturaleza del intercambio. Los organismos de investigación no suelen generar resultados innovativos completos que las empresas puedan evaluar y tal vez adoptar, sino sólo algunos elementos que las firmas combinan con sus procesos internos de búsqueda tecnológica. El ejemplo de la política tecnológica de Taiwán, citado por Bell y Pavitt —allí las instituciones públicas “socializan” el aprendizaje adquiriendo la tecnología extranjera, haciendo el esfuerzo inicial de asimilación y proporcionando luego servicios de capacitación en la fase de difusión hacia las firmas privadas—, expone con claridad el tipo de externalidades a que puede dar lugar la infraestructura institucional.

Muchas veces se ha señalado la precariedad del tejido de instituciones asociadas al aprendizaje en los países de América Latina; su ausencia o debilidad pueden causar fallas irremediables en este campo. Aunque la asignación de recursos específicos sea una condición necesaria para que haya procesos de aprendizaje en las empresas, ‘la ausencia de condiciones externas institucionales apropiadas puede inhibir la aparición de estos procesos’ (Cooper, 1991, p. 15).

La debilidad del tejido institucional parece tener implicancias con relación al primero de los aspectos mencionados en la medida en que la ausencia de un flujo abundante de información tecnológica externa a las empresas ya establecidas da a estas últimas una ventaja innovativa sobre las que cuentan con poca experiencia productiva.

## IV

### Reflexiones finales: imitación y dinámica industrial

<sup>26</sup> El término “institución” se usa aquí más como una alusión a la densidad y calidad del tejido de organizaciones intermedias que a la existencia, eficacia y eficiencia de las normas.

En esta sección se presenta una síntesis de la tesis central acerca de la construcción de ventajas innovativas-imitativas en los PSI, y luego se comentan las



connotaciones que ella tiene para la dinámica industrial.

### 1. Posibilidad de entrada innovativa

En general, cuando las tecnologías de proceso y de producto son imitadas por primera vez por empresas de los PSI, se encuentran en una fase de mejoras incrementales. Este es precisamente el tipo de innovaciones que suelen originarse en las empresas ya establecidas en el mercado y que a las nuevas o más jóvenes les resulta difícil imitar.

Esta primera aproximación a la dinámica industrial en los PSI puede complementarse con la ayuda del marco teórico expuesto en la sección II. Pero para hacerlo es necesario reformular el concepto de ventaja innovativa en que se basan el enfoque de los regímenes tecnológicos y el del ciclo de vida de la industria, en función de la naturaleza de la actividad innovativa típica de los PSI. Aquí se ha sugerido una noción de ventaja innovativa basada en dos capacidades básicas: la capacidad de imitar (principalmente de adquirir e incorporar nuevas tecnologías) y la capacidad de generar un flujo de innovaciones menores de producto y de proceso.

La literatura sobre las características del cambio tecnológico en los PSI que hemos examinado parece sugerir que:

i) la capacidad de imitación está asociada con la acumulación histórica de conocimientos dentro de las empresas y para poder aprovechar la información técnica disponible en el entorno es preciso haber creado previamente ciertas habilidades técnicas; así, las empresas con experiencia en una determinada actividad productiva se encontrarán en ventaja para incorporar exitosamente el progreso técnico generado exógenamente y adaptarlo a las condiciones técnicas y económicas locales;

ii) las firmas ya establecidas también se encuentran en mejor posición que las entrantes potenciales para ofrecer al mercado variaciones del producto estándar o para operar con métodos productivos mejor adaptados a las condiciones locales o más eficientes que los que los agentes pueden importar, y

iii) además, la relativa debilidad de la infraestructura institucional que da apoyo al aprendizaje realizado por las empresas acentúa la primacía de las ya establecidas en el acceso a la información tecnológica; dicho de otro modo, reduce la disponibilidad de conocimientos técnicos "socialmente" apropiables.

En síntesis, en las actividades manufactureras en las cuales el cambio técnico sea un factor de competi-

tividad importante, la entrada innovativa tenderá a desempeñar un papel menor como vehículo del proceso de modernización tecnológica.

Naturalmente, para las empresas ya instaladas en una actividad el contenido concreto de su ventaja innovativa va a depender, entre otras cosas, de las condiciones específicas y generales de competencia en la actividad (en otras la competitividad tal vez dependa del lanzamiento de nuevos productos), y de la etapa de su ciclo de vida en que se encuentre el producto o la tecnología. Se puede conjeturar que allí donde la frontera tecnológica internacional se esté desplazando rápidamente, la ventaja innovativa residirá más bien en la capacidad de imitación, mientras que en el caso contrario estribará en la capacidad de generar endógenamente un flujo de innovaciones y mejoras menores en el producto y/o en el proceso.

Parece posible interpretar ciertas reflexiones de Katz sobre la estructura de los mercados en los PSI como instancias de la tesis principal planteada aquí. Reflexionando con una perspectiva histórica, Katz señalaba que las estructuras de mercado de estos países habían tendido a converger hacia formas oligopólicas, tanto en actividades que se habían iniciado en condiciones de monopolio como en las que habían sido originalmente impulsadas por un número importante de pequeños productores indiferenciados. En el primero de estos casos, luego de la fundación de la actividad en el medio local había habido una entrada baja de empresas de cierto tamaño. En el segundo caso, lo que sucedió 'es un poco más complejo. Hemos notado que la existencia de una ventaja financiera y/o tecnológica eventualmente permitió a una de las firmas crecer más que sus competidores, lo que llevó a un aumento de su participación de mercado y la transformó finalmente en líder del sector' (Katz, ed., 1987, en especial p. 41).

La reformulación del concepto de ventaja innovativa propuesta aquí parece ofrecer un marco adecuado para comprender mejor este proceso.

Por último, conviene establecer con claridad que la tesis presentada aquí no implica negar *a priori* la existencia de diferencias intersectoriales en los PSI en cuanto a la facilidad de entrada en general. Primero, porque el ingreso de nuevas firmas es la materialización de proyectos de inversión que deben contener, junto con una dotación dada de conocimiento técnico y económico (novedoso o no), diversos elementos adicionales; las diferencias intersectoriales respecto de la facilidad con que los entrantes potenciales puedan acceder a estos elementos, junto con otros atributos estructurales que difieren a nivel de rama industrial,

abren el camino al estudio de una diversidad de regímenes dinámicos. Segundo, porque el hecho de que la innovación que tiene lugar en los PSI se encuentre asociada, en general, con una elevada acumulatividad del conocimiento tecnológico (lo que genera condiciones poco favorables para la entrada innovativa), no impide que las actividades productivas tengan distintas condiciones subyacentes de aprendizaje y, por lo tanto, difieran también en otras facetas de sus mecanismos de selección económica.<sup>27</sup>

## 2. Efectos de la entrada de nuevas empresas en la dinámica industrial

El efecto más notorio dependerá del papel que asuma la aparición de nuevas empresas locales en el contexto más amplio de la evolución de la población de empresas industriales en los PSI. Si la entrada innovativa se ve estructuralmente obstruida por las condiciones de conocimiento subyacentes al tipo de innovaciones que tienen lugar en los PSI, entonces su papel tenderá a estar vinculado con la relación entre la capacidad instalada y la demanda actual y esperada. De este modo, el principal aporte de los ingresantes locales será el de agregar capacidad productiva, ya que sus paquetes tecnológicos tenderán a ser los mismos que utilizan las empresas ya establecidas. Con el tiempo, la llegada de nuevos rivales puede forzar a estas últimas a acelerar su modernización tecnológica, pero parece poco probable que pueda desencadenar un episodio de “destrucción creadora” que las desplace (total o parcialmente). Ambos escenarios son radicalmente distintos desde el punto de vista de las expectativas de rentabilidad de los entrantes potenciales. Así, desestimulado el “caso schumpeteriano” (la entrada como vehículo de la innovación), el “caso neoclásico” (la entrada como factor equilibrante de las condiciones de abastecimiento) parece prevalecer.

Esto significa, por otra parte, que la dinámica industrial tiende a encontrarse gobernada por la evolución de los desequilibrios cuantitativos en las condiciones de abastecimiento, más que por la introducción de innovaciones (respecto del entorno económico local) que gatillen procesos de ajuste en la composición de la población de empresas existentes. Además

del peso decisivo que adquieren en él las estrategias de las empresas líderes de cada sector, este patrón aparece como especialmente sensible a las fluctuaciones macroeconómicas y al modo particular en que cada actividad manufacturera se conecta con los distintos componentes de la demanda agregada.

Ciertas descripciones de la evolución de las empresas manufactureras en los PSI desde su puesta en marcha sugieren al menos un bosquejo de lo que podría considerarse como la trayectoria paradigmática de desempeño post-entrada, tal como lo hacen los modelos de aprendizaje pasivo y activo para los países desarrollados.<sup>28</sup> Aunque deben tenerse muy presentes las diferencias entre el contexto actual y el vigente en el momento de su investigación, Katz (ed., 1987) encuentra que desde su aparición las firmas avanzan progresivamente en términos del tipo de capacidades técnicas que desarrollan<sup>29</sup> y van profundizando lentamente su compromiso tecnológico, en términos del grado de automatización y continuidad del proceso productivo y de la complejidad técnica en general. Y que, además, luego de la entrada de empresas pioneras con técnicas relativamente simples y poco automatizadas, con el tiempo ‘tanto estas firmas como las entrantes posteriores optarán por tecnologías más intensivas en capital’ (Katz, 1987, p. 30). En un contexto de dinámica industrial como el descrito aquí, este pasaje sugiere que el ritmo del cambio tecnológico es dictado por la cadencia del proceso de aprendizaje de las empresas que se encuentran explotando el negocio y no por el ingreso de nuevas empresas innovadoras.

Las mejores condiciones de acceso a nuevos equipos y tecnología extranjera que ofrece el actual escenario macroeconómico y regulatorio —tras las reformas estructurales latinoamericanas de los años ochenta y noventa— amplían las oportunidades tecnológicas para las empresas ya instaladas (más que para los entrantes potenciales), en especial para las más activas en sus rutinas de búsqueda tecnológica.

Resulta interesante, además, reflexionar acerca del patrón genérico de dinámica industrial descrito aquí en lo que toca a las formas de función empresarial (*entrepreneurship*) que ese patrón inhibe o alienta.

<sup>27</sup> Véase en Malerba (1992) una exposición acerca de la diversidad de canales de aprendizaje y su conexión con distintas trayectorias de cambio tecnológico incremental en la industria de los Estados Unidos.

<sup>28</sup> El modelo más citado de aprendizaje pasivo es el de Jovanovic (1982). Extensiones de esa teoría pueden hallarse en Frank (1988) y Hopenhayn (1992). Un modelo de aprendizaje activo es el que se presenta en Ericson y Pakes (1995) y Pakes y Ericson (1998).

<sup>29</sup> En los años ochenta; primero las relacionadas con la tecnología de producto y luego las vinculadas a las tecnologías de proceso y de organización de la producción.

Es posible concebir diversas modalidades de entrada al mercado de nuevas empresas manufactureras locales en los psi.<sup>30</sup> Una de ellas es la entrada pionera, con la iniciación de la producción interna de un nuevo producto (para la economía local). Otra es la entrada en una actividad productiva existente, que puede tomar dos formas diferentes, dependiendo de que las nuevas empresas sean o no portadoras de novedades técnicas sustantivas con las cuales desafiar la participación de mercado de las empresas ya establecidas.

Es precisamente la entrada que innova en las prácticas técnicas, comerciales y organizativas con que operan las empresas ya establecidas la que aparece como relativamente inhibida por el mejor acceso de estas últimas al conocimiento útil para la innovación.

En otras palabras, las características del proceso innovativo en los psi parecen desestimular el tipo de entrada que significa un desafío competitivo (basado en innovaciones) a la posición que ostentan las empresas ya existentes.

Por último, queda planteada la necesidad de extender el análisis a otra forma de función empresarial que es consistente con la tesis expresada aquí. Se trata de la creación de empresas innovativas a partir de personal desprendido de organizaciones (generalmente grandes) que ya explotan un negocio dado. Esta forma de nacimiento de nuevas empresas constituye un aspecto de lo que se ha denominado *intrapreneurship* (Wennekers y Thurik, 1999).

### Bibliografía

- Agarwal, R. y M. Gort (1996): The evolution of markets and entry, exit and survival of firms, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 78, N° 3, Amsterdam, Países Bajos, Elsevier Science Publishers B.V.
- Arrighetti, A. (1994): Entry, growth and survival of manufacturing firms, *Small Business Economics*, vol. 6, N° 2, Massachusetts, Kluwer Academic Publishers.
- Audretsch, D. (1991): New-firm survival and the technological regime, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 73, N° 3, Amsterdam, Países Bajos, Elsevier Science Publishers B.V., agosto.
- \_\_\_\_\_ (1995a): *Innovation and industry evolution*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1995b): Innovation, growth and survival, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, N° 4, Amsterdam, Países Bajos, North-Holland.
- \_\_\_\_\_ (1997): Technological regimes, industrial demography and the evolution of industrial structures, *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, N° 1, Londres, Oxford University Press.
- Bain, J. (1956): *Barriers to New Competition. Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Baldwin, J. y P. Gorecki (1991): Firm entry and exit in the Canadian manufacturing sector, 1970-1982, *The Canadian Journal of Economics*, vol. 24, N° 2, Toronto, Canadian Economics Association.
- Bell, M. y K. Pavitt (1993): Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries, *Industrial and Corporate Change*, vol. 2, N° 2, Londres, Oxford University Press.
- Cooper, C. (1991): Are innovation studies on industrialized economies relevant to technology policy in developing countries?, Working paper, N° 3, Maastricht, Países Bajos, Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/ Instituto de Nuevas Tecnologías, junio.
- Dunne, T., M. Roberts y L. Samuelson (1988): Patterns of firm entry and exit in U.S. manufacturing industries, *Rand Journal of Economics*, vol. 19, N° 4, Santa Mónica, California, RAND.
- \_\_\_\_\_ (1989): The growth and failure of U.S. manufacturing plants, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 104, N° 4, Cambridge, Massachusetts, Harvard University.
- Ericson, R. y A. Pakes (1995): Markov-perfect industry dynamics: a framework for empirical work, *Review of Economic Studies*, vol. 62, N° 1, Brighton, Reino Unido, University of Sussex.
- Evenson, R. y L. Westphal (1988): Technological change and technology strategy, en H. Chenery y T. N. Srinivasan (eds.), *Handbook of Development Economics*, vol. III, Amsterdam, Países Bajos, Elsevier Science B.V.
- Fanelli, J. M. y R. Frenkel (1996): Estabilidad y estructura: interacciones en el crecimiento económico, en J. Katz (ed.), *Estabilización macroeconómica, reforma estructural y comportamiento industrial, estructura y funcionamiento del sector manufacturero*, Buenos Aires, Alianza Editorial.
- Frank, M. (1988): An intertemporal model of industrial exit, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 103, N° 2, Cambridge, Massachusetts, Harvard University.
- Fransman, M. (1985): Conceptualising technical change in the Third World in the 1980s: An interpretative survey, *The Journal of Development Studies*, vol. 21, N° 4, Londres, Frank Cass.
- Geroski, P.A. (1991): *Market Dynamics and Entry*, Oxford, Reino Unido, Basil Blackwell.
- Gort, M. y S. Klepper (1982): Time paths in the diffusion of product innovations, *The Economic Journal*, vol. 92, N° 307, Oxford, Reino Unido, The Royal Economic Society, septiembre.
- Hopenhayn, H. (1992): Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium, *Econometrica*, vol. 60, N° 5, Evanston, Illinois, Econometric Society.
- International Journal of Industrial Organization* (1995): vol. 13, N° 4, Amsterdam, Países Bajos, North-Holland.
- Jovanovic, B. (1982): Selection and the evolution of industry, *Econometrica*, vol. 50, N° 3, Evanston, Illinois, Econometric Society.
- Katz, J., 1976: *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica (FCE).
- \_\_\_\_\_ (1987): Domestic technology generation in LDCs: A review of research findings, en J. Katz (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, Londres, Macmillan Press.

<sup>30</sup> Como ya se comentó, son pocos los casos en los que firmas de los psi generan nuevos productos o procesos que resultan también innovadores respecto de las economías más avanzadas.

- Katz, J., ed. (1987): *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, Londres, Macmillan Press.
- Klepper, S. (1996): Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle, *The American Economic Review*, vol. 86, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- \_\_\_\_\_ (1997): Industry life cycles, *Industrial and Corporate Change*, vol. 6 N° 1, Londres, Oxford University Press.
- Klepper, S. y J. Miller (1995): Entry, exit and shakeouts in the United States in new manufactured products, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, N° 4, Amsterdam, Países Bajos, North-Holland.
- Kosacoff, B. y A. Ramos (1998): Consideraciones económicas sobre la política industrial, en B. Kosacoff (ed.), *Estrategias empresariales en tiempos de cambio. El desempeño industrial frente a nuevas incertidumbres*, Buenos Aires, Oficina de la CEPAL en Buenos Aires/Universidad Nacional de Quilmes
- Lall, S. (1994): Technological development, technology impacts and industrial strategy: a review of the issues, *Industry and Development*, N° 34, Siena, Italia, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), junio.
- Malerba, F. (1992): Learning by firms and incremental technical change, *The Economic Journal*, vol. 102, N° 413, Oxford, Reino Unido, The Royal Economic Society, julio.
- Malerba, F. y L. Orsenigo (1995): Schumpeterian patterns of innovation, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, N° 1, Londres, Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_ (1997): Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities, *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, N° 1, Londres, Oxford University Press.
- Mata, J. (1994): Firm growth during infancy, *Small Business Economics*, vol. 6, N° 1, Massachusetts, Kluwer Academic Publishers.
- Mata, J. y P. Portugal (1994): Life duration of new firms, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 42, N° 3, Oxford, Reino Unido, Blackwell Publishers.
- Nelson, R. (1987): Innovation and economic development: Theoretical retrospect and prospect, en J. Katz (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, Londres, Macmillan Press.
- Nelson, R. y S. Winter (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge Massachusetts, Cambridge University Press.
- Orr, D. (1974): The determinants of entry: A study of the Canadian manufacturing industries, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 61, N° 1, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Pakes, A. y R. Ericson R. (1998): Empirical implication of alternative models of firm dynamics, *Journal of Economic Theory*, vol. 79, N° 1, Filadelfia, Estados Unidos, Academic Press.
- Pavitt, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, *Research Policy*, vol. 13, N° 6, Amsterdam, Países Bajos, North-Holland Publishing Company.
- Schumpeter, J. (1912): *Teoría del desarrollo económico*. Publicado como *Teoría del desenvolvimiento económico*, México, D.F., FCE, reimpresión, 1978.
- \_\_\_\_\_ (1942): *Capitalismo, socialismo y democracia*, Madrid, México, Buenos Aires, Aguilar, edición de 1961.
- Stiglitz, J. (1987): Technological change, sunk costs, and competition, *Brookings Papers on Economic Activity*, N° 3, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Teitel, S. (1987): Towards an understanding of technical change in semi-industrialized countries, en J. Katz (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, Londres, Macmillan Press.
- Van Dijk, M. (1998): Technological regimes and industrial dynamics: the evidence from Dutch manufacturing, trabajo presentado en la conferencia The Economics of Industrial Structure and Innovation Dynamics, Lisboa, Portugal, Instituto de Nuevas Tecnologías.
- Vernon, R. (1966): International investment and international trade in the product cycle, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, N° 2, Cambridge, Massachusetts, Harvard University.
- Wagner, J. (1994): The post-entry performance of new small firms in German manufacturing industries, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 42, N° 2, Oxford, Reino Unido, Blackwell Publishers.
- Wennekers, S. y R. Thurik (1999): *Understanding the Links between Entrepreneurship and Economic Growth*, Occasional papers, N° 5, Indiana, Indiana University, Institute for Development Strategies.
- Winter, S. (1986): Schumpeterian competition in alternative technological regimes, R. Day y G. Eliasson, *The Dynamics of Market Economies*, Amsterdam, Países Bajos, Elsevier Science Publishers B. V.