



GLOBELICS

Working Paper Series

No. 2007-06

ISBN: 978-970-701-963-8

**CAMBIOS ESTRUCTURALES Y CICLOS DE DESTRUCCION Y
CREACION DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y
TECNOLOGICAS EN AMERICA LATINA**

By

Jorge Katz

**The Global Network for Economics of Learning,
Innovation, and Competence Building System**

www.globelics.org



GLOBELICS

**CAMBIOS ESTRUCTURALES Y CICLOS DE DESTRUCCION Y
CREACION DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y
TECNOLOGICAS EN AMERICA LATINA**

Jorge Katz
University of Chile
jorgekatz@terra.cl

CAMBIOS ESTRUCTURALES Y CICLOS DE DESTRUCCION Y CREACION DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y TECNOLOGICAS EN AMERICA LATINA.¹

1. Introducción.

Pese a que los programas de apertura comercial externa, des-regulación de mercados y privatización de la actividad productiva fueron aplicados por los distintos países Latinoamericanos en diferentes momentos del tiempo – Chile comenzó sus esfuerzos en este sentido en los años 1970, mientras que Brasil solo lo hizo en los años 1990 – y pese, también, a que hubo avances y retrocesos en la aplicación de los mismos – Chile o Argentina dieron un paso atrás en 1981/82, durante la Crisis de la Deuda, volviendo a levantar aranceles de importación – desde una perspectiva amplia podemos decir que en el curso de las últimas cinco décadas los países de la región han intentado organizar la actividad económica en base a dos grandes "regímenes" de política pública, de naturaleza casi antagónica.²

El primero de dichos regímenes, pone al Estado como agente central de la escena y concibe el ordenamiento social como una "economía de comando" en la que el Sector Público juega un rol crucial como agente coordinador de la actividad productiva y como productor directo de bienes y servicios. Genera, por vía fiscal y arancelaria, rentas diferenciales en distintos ámbitos del aparato productivo, a efectos de inducir la apertura de nuevas ramas productivas y la instalación de nuevas empresas. Por otro lado, diseña y pone en marcha sus propias empresas en diversos campos de la actividad productiva. Durante la fase temprana de dicho modelo – en el curso de los años 1940 y 1950 – son las firmas pequeñas y medianas de capital nacional, y algunos pocos grandes conglomerados locales, las que capitalizan los beneficios de este régimen de políticas públicas, protagonizando un rápido proceso de crecimiento 'hacia adentro', produciendo textiles, indumentaria, calzado, bienes de capital y una diversidad de otros productos para abastecer demandas domésticas que no pueden ser satisfechas por vías de la importación ante el alto grado de disrupción que exhibe el comercio internacional. Junto a las firmas privadas se

¹ Jorge Katz. Profesor, Universidad de Chile. El presente trabajo ha sido preparado para el seminario 'Los retos de América Latina en la era global, desarrollo, democracia, participación' a ser celebrado en Barcelona en Octubre de 2007. El autor agradece tanto la invitación para participar del evento como los comentarios de los participantes. Por supuesto, también asume completa responsabilidad por lo aquí expresado.

² En este sentido el caso latinoamericano muestra cierta similitud con escenarios como los de la ex Unión Soviética u otros ex países socialistas, que atravesaron idéntica transformación desde "economías de comando" a modelos de mercado, en muchos casos de manera tan abrupta y poco coordinada como en América Latina. Ello tiene poco que ver con escenarios como los de Korea o, actualmente, China, donde dicha transición revela una programación mucho más pausada y un importante rol coordinador del Estado. Claramente los procesos de "destrucción" de capacidades productivas y tecnológicas han sido mucho más violentos en los escenarios "de mercado" que cuando el proceso de reestructuración de la economía ha sido coordinado por el Estado.

expande, también, un amplio conjunto de empresas estatales dirigidas a proveer a la población de servicios de telecomunicaciones, transporte, energía, salud y otros, así como de bienes "básicos" como hierro y acero, petróleo o combustibles. Debemos recordar que estamos en momento de la economía mundial fuertemente condicionado por la geopolítica de la Segunda Guerra, razón por la que el desarrollo de las llamadas 'industrias de la defensa' o 'industrias pesadas' adquiere un rol preponderante en las estrategias gubernamentales de la época. El avance contemporáneo de Argentina en el campo de la energía atómica, o de Brasil en la industria aeronáutica, por mencionar dos ejemplos, tienen su origen en dicho cuadro institucional.

Es recién a partir de mediados de los años 1960 que irrumpe masivamente en la región un amplio contingente de firmas transnacionales, que inician la producción para el mercado domestico de rubros de mayor complejidad tecnológica y en plantas de mayor escala operativa, produciendo vehículos, fármacos o productos petroquímicos. También estas firmas llegan atraídas por subsidios de diversa índole, entre ellos protección arancelaria, acceso a divisas a tipos preferenciales de cambio, crédito a tasas subsidiadas y reservas de mercado, entre otros.

La intención de las firmas – tanto las nacionales como las extranjeras – es por ese entonces cubrir la demanda interna de los distintos países, mostrando poco o ningún interés por avanzar hacia la exportación de los bienes o servicios producidos. Ello contrasta marcadamente con lo que es dable observar en los países del Sudeste Asiático (A.Amsedn, 2003; L.Westphal, 1989) donde los subsidios públicos fueron otorgados en el marco de un claro *quid pro quo* entre el gobierno y las empresas – del que no estuvo ausente la coerción y hasta la represión física por parte de la autoridad estatal – que hizo que aquellas se vieran obligadas a adaptarse al cumplimiento de estrictas metas de exportación.³ Así, la industrialización latinoamericana "endo-dirigida" basada en el modelo 'de comando' se inicio con plantas fabriles de reducida escala y escasa propensión a exportar.

Pese a ello, es equivocado pensar, como lo hicieron en su momento autores como A.Krueger o B.Balassa (Krueger, 1974, Balassa, 1989) que dicho modelo fue un fracaso, que no trajo aparejados crecimiento, movilidad social y mejoras en la distribución del ingreso. La evidencia empírica muestra que los años de la inmediata post-guerra fueron años de rápida expansión del PBI y de mejoras significativas en el bienestar de la sociedad en América Latina, aun cuando los países no muestren un cierre notorio de la brecha de productividad respecto al mundo desarrollado, ni tampoco un ritmo de crecimiento tan espectacular como el alcanzado por los llamados "tigres asiáticos". Países como Brasil o México

³ En relación al caso Coreano L.Westphal relata que las metas de exportación eran revisadas trimestralmente de manera directa y firma por firma por la Presidencia de la Republica, imponiendo altos gravámenes – y hasta cárcel – por incumplimiento (Westphal, 1987)

muestran en esos años tasas de crecimiento cercanas a las coreanas, del 6-7% anual acumulativo, lo que escasamente puede verse como un fracaso.

El segundo de dichos grandes regímenes de política pública – implementado por los países de América Latina a partir de los años 1970 – revierte todo lo anterior. Supone que el fracaso del Estado – por corrupción estatal y por la mentalidad (supuestamente) rentista de los empresarios - es mayor que el fracaso de los mercados. A partir de ello propone dismantelar una a una las instituciones del régimen de políticas públicas de la inmediata post-guerra, y volver a poner al mercado y a la libre elección de los consumidores como determinantes centrales del modelo de organización de la economía. Desaparece así toda forma de política industrial. Se reducen drásticamente los aranceles a la importación, se dismantelan los modelos de reparto en el ámbito de la salud o la seguridad social y se los sustituye por modelos de capitalización individual y libre elección, en los que se elimina el componente de solidaridad que por definición refleja el intento de “nivelar el campo de juego” que subyace bajo los programas de provisión pública de este tipo de servicios en muchos países desarrollados. Se abre indiscriminadamente, y de manera abrupta, la economía a la competencia externa, se des-regulan mercados y se privatiza la actividad productiva en un intento por lograr que la competencia funcione como instrumento disciplinador de la conducta de los agentes económicos, y controle la fuerte presión inflacionaria que es dable observar en gran parte de los países de la región en esos años. En este régimen de políticas públicas el Estado solo cumple un papel subsidiario. En lugar de tomar a su cargo la producción de bienes y servicios provee subsidios a la demanda cuando hay evidencia de fallas de acceso a bienes “meritorios”, como es el caso en educación o salud. Se consagran a nivel constitucional derechos de propiedad inalienables sobre los recursos naturales, minas, bosques, agua y otros. Desaparecen del lenguaje público las fallas de mercado, las externalidades, las complementariedades estratégicas y la imperfecta información de los agentes económicos. Un nuevo conjunto de instituciones y reglas de juego va gradualmente tomando forma en la sociedad, induciendo cambios en la naturaleza de las firmas, en el patrón de especialización de la economía, en el cuadro distributivo de cada sociedad.

El supuesto último que induce a los gobiernos a moverse en esta dirección es que la apertura y des-regulación de la economía traerían aparejados mas rápido crecimiento del PBI, mayor actividad innovativa, mejoras significativas de productividad, y un gradual cierre de la brecha de ingresos y productividad que los países de la región mostraban respecto al mundo desarrollado.

Es obvio que ambos regímenes de política pública difieren significativamente entre si, tienen sus propias instituciones, sus propias formas de inserción competitiva internacional, sus estilos particulares de acumulación. Lo que denominamos “El Estado” en ambos escenarios es algo significativamente distinto, aunque le demos idéntica denominación. Mientras que en el primer caso “el estado” ejerce una actividad selectiva sectorial, e impulsa el desarrollo de

sectores específicos de la economía en base a una estrategia global de gobierno – lo cual supone bases de datos, capacidad regulatoria y fuentes de financiamiento específicamente organizadas para ello – en el segundo caso todo ello desaparece y “el estado” pasa a ser un ente subsidiario, con escasa capacidad de intervención en aspectos programáticos de largo plazo. Dicho rol es asignado al “juego del mercado”. El segundo de dichos regimenes fue implementado a partir de la creencia de que el primero había fracasado, y en la expectativa de que el mercado como agente coordinador de la economía habría de conseguir patrones de desempeño que el “modelo de comando” no había conseguido. Dicha creencia estuvo fundada en lo que connotados economistas ajenos al “main stream” profesional denominaran la “leyenda negra” de la sustitución de importaciones (J.A.Ocampo y R.Thorp, 2005), la que, en opinión de Ocampo y Thorp constituye una interpretación particularmente sesgada de lo ocurrido durante la fase del “crecimiento hacia adentro”.

Asistimos contemporáneamente a los inicios de un nuevo ciclo de debate sobre estas cuestiones. El mismo se origina en el hecho de que tampoco las reformas estructurales pro-mercado han dado por resultado lo que de ellas se esperaba. Las brechas de productividad e ingresos con el mundo desarrollado siguen siendo tan notorias como en el pasado, la equidad social no solo no ha mejorado sino que, por el contrario, se ha deteriorado en muchos países de la región, la macroeconomía sigue siendo altamente volátil e incierta y los mayores esfuerzos tecnológicos e innovativos locales de parte de la comunidad empresaria - que se esperaban como resultado de una mayor presión competitiva - simplemente no se han materializado, o si lo han hecho ha sido mayoritariamente a través de la importación de equipos de capital y tecnología desde el exterior, y no expandiendo sus esfuerzos locales de I&D en búsqueda de nuevas tecnologías, o buscando fortalecer el Sistema Innovativo Nacional a través de vínculos mas profundos con el aparato universitario, con los laboratorios públicos de investigación y demás. El gasto de los países latinoamericanos en creación de tecnología y en desarrollar nuevas capacidades tecnológicas al interior de la sociedad continúa siendo solo una pequeña fracción de lo que en este campo gastan los países desarrollados.

La realidad latinoamericana actual muestra que una fracción (chica) de la sociedad – variable entre países, pero nunca superior a, digamos, 40% de la población total – ha conseguido una transición satisfactoria a los artefactos e instituciones de la modernidad, y vive hoy mucho mejor que en el pasado. Gran parte de la nueva riqueza generada por la apertura comercial externa y la des-regulación de los mercados se concentra en ámbitos restringidos de la sociedad y en sectores particulares de la estructura productiva, pero ello no alcanza para decir que los países en su conjunto se han beneficiando de la transición a economías mas abiertas al exterior y mas des-reguladas. Seguimos viviendo en un mundo en el que las islas de modernidad no llegan a ocultar la enorme dimensión del océano de pobreza e insatisfacción social en que esta sumida la

mayoría de la población latinoamericana, siendo ello cierto aun en los países mas ricos de la región.

En nuestra opinión, el Talón de Aquiles de las economías latinoamericanas debe buscarse en el bajo nivel relativo de productividad que alcanza el aparato productivo, y en el hecho de que el ritmo de cambio tecnológico que el mismo incorpora año tras año no es suficiente, ni esta adecuadamente distribuido a lo largo de la estructura productiva – regiones, tipos de empresas, sectores de industria - como para permitir que la productividad media de la economía en su conjunto se vaya acercando a la que exhibe el mundo desarrollado. En efecto, los países de la región – tomando aquí como punto de referencia el caso de los más ricos al interior de la misma – solo muestran en la actualidad una productividad laboral promedio en el entorno al 40% de la norteamericana. (Katz y Stumpo, 2000). Siendo esa la situación promedio de la economía, y admitiendo que aproximadamente un tercio del aparato productivo regional opera con una productividad cercana a la internacional, debemos concluir que la enorme mayoría de las empresas de la región solo alcanza una productividad laboral que es apenas una fracción mínima de la media del mundo desarrollado. He aquí el meollo de la situación que debemos enfrentar a futuro. Es solo a través del gradual cierre de dicha brecha de productividad, y de un fuerte incremento en la capacidad de exportación de bienes con mas alto valor agregado domestico, que los países latinoamericanos estarán en condiciones de pagar a sus ciudadanos salarios de país desarrollado y alcanzar niveles de bienestar mas cercanos a los que disfruta en la actualidad el ciudadano promedio de los países avanzados.

Lamentablemente, la Moderna Teoría del Crecimiento no nos ayuda mucho a iluminar estas cuestiones. La misma se expresa a través de un algoritmo agregado de equilibrio en el que están ausentes la estructura del aparato productivo, las instituciones y las diferencias de comportamiento entre firmas al interior de una dada rama de actividad. Nos brinda una descripción “genérica” del proceso de acumulación y desarrollo de una economía, pero no nos ayuda a construir una agenda adecuada de preguntas de investigación que arroje luz sobre porque las mejoras de productividad difieren tan marcadamente entre países, empresas y sectores productivos y que papel juegan en el proceso de desarrollo los cambios en el patrón de especialización de la economía, en las instituciones y en las estrategias de comportamiento de diferentes tipos de empresas en el aparato productivo. Los supuestos de partida del modelo oscurecen el papel crucial de estos temas y el rol central que la conducta tecnológica e institucional de la sociedad cumple en la explicación de los mismos. *A fortiori*, la Teoría recibida tampoco nos ayuda mucho a pensar en términos de políticas públicas que permitirían dinamizar los procesos de desarrollo, mas allá de aportarnos el “addagio” genérico de “abrir, privatizar y des-regular² la economía.

Además de involucrar el aumento del producto per capita, el desarrollo de una sociedad involucra cambios de su estructura productiva, la creación de instituciones, la construcción de mercados y de nuevas capacidades tecnológicas en la sociedad, todo ello

asociado a la gradual conformación de una trama “país-y-lugar-específica” de vínculos y hábitos de interacción entre empresas, consumidores, agencias gubernamentales y una vasta gama de otras organizaciones – muchas de las cuales no necesariamente operan en base a reglas de mercado – como son las universidades, los sindicatos, las autoridades municipales, las asociaciones profesionales, y demás. (M.Abramowitz, 1989). La forma en que dicha trama de actores construye sus patrones de comportamiento, sus formas de vinculación, dan paso a muy distintos estilos de capitalismo en el mundo. La Teoría neoclásica del crecimiento tiene poco que decirnos acerca de todo esto.

El cuadro que nos interesa describir no es el de países que, por definición, tienen que transitar a lo largo de una serie de ‘etapas’ idénticas a las que atravesaron años antes los países hoy desarrollados, como en su momento lo imaginara W.Rostow. Muy por el contrario, se trata de economías que tienen sus propias reglas de maduración de las fuerzas productivas, y en las que tanto la estructura del producto, las capacidades tecnológicas y organizativas y el cuadro institucional, evolucionan por caminos idiosincrásicos y teñidos de alto grado de “localismo”. Por lo general se trata, también, de economías en las que es proverbial la falta de bienes públicos que apoyen la construcción de capacidades tecnológicas en la sociedad y la equidad de acceso de los miembros de la misma a una diversidad de bienes “meritorios” como son la educación, la salud o la protección social, que muchos países capitalistas entregan sistemáticamente a sus ciudadanos. Se trata, además, de economías en las que muchas empresas – particularmente las familiares, de capital nacional - son de un tamaño mucho más pequeño que las de países desarrollados y carecen de información, capacidad gerencial o acceso a los mercados de factores, como para operar en base a rutinas de organización de la producción relativamente cercanas al estado del arte internacional.

A pesar de todo ello, se trata de economías que tienen un sendero evolutivo propio – económico, tecnológico e institucional – que debemos estudiar y comprender en y por si mismo si hemos de avanzar hacia una Teoría del Desarrollo mas robusta que la que hoy se enseña en las principales universidades del mundo.

El propósito de este trabajo es el de reflexionar acerca de estos temas tomando a América Latina como escenario de referencia. Cada uno de los dos grandes regimenes de política pública a que previamente hiciéramos referencia tiene sus instituciones prototípicas, sus formas particulares de desarrollo de capacidades tecnológicas y productivas locales, sus estilos de inserción competitiva internacional. La transición de uno a otro en décadas recientes ha estado asociada a cambios en el patrón de especialización productiva de cada economía y a transformaciones profundas en la naturaleza de la firma y en el régimen competitivo en que se desarrolla la actividad productiva en cada campo de la economía. Ha aumentado el grado de concentración económica en los distintos mercados y también lo ha hecho la participación relativa de las firmas de capital extranjero en la economía, tras el marcado episodio de fusiones y adquisiciones que tomara forma a lo largo de los años 1990.

Sin embargo, y pese a lo mucho que han cambiado los países de la región en años recientes asombra ver lo poco que lo han hecho en lo que atañe a conducta innovativa y a esfuerzos por consolidar un Sistema Innovativo Nacional mas vibrante y comprometido con las necesidades del desarrollo local. Las firmas continúan basando su estrategia productiva en la importación de bienes de capital y tecnologías de productos y procesos desde el exterior, prestando poca importancia a la realización de esfuerzos domésticos de desarrollo de nuevas tecnologías y capacidades productivas locales. Los gobiernos siguen aun sin llegar a diseñar e implementar una “estrategia-país” en este campo, como es lo que hoy nos muestra los programas de gobierno de países tan distintos como Korea, Taiwán, Singapur, Finlandia, Nueva Zelandia, Australia o Israel. Esta fragilidad en el plano de la innovación y de la creación de capacidades tecnológicas locales constituye en los hechos una gran asignatura pendiente del mundo latinoamericano que deberá resolverse a futuro si se desea crecer mas rápido, crear empleos de mayor calidad, y gradualmente cerrar la brecha relativa de productividad e ingresos con el mundo desarrollado. Sin duda hay diferencias entre países y ramas productivas, como veremos a lo largo de este trabajo, pero la debilidad y fragmentación en este plano continua siendo la tónica general del cuadro latinoamericano contemporáneo.

En la sección 2ª examinamos la transformación de años recientes del aparato productivo de la región, tras la apertura externa y la des-regulación de la economía. En la Sección 3a presentamos una breve reflexión teórica explicando como dicha transformación ha estado asociada, por una parte, a la entrada y salida de firmas del y al mercado y, por otra, a episodios de “destrucción” y “creación” de capacidades productivas y tecnológicas en la economía. En la Sección 4ª discutimos brevemente - en base a estudios de casos llevados a cabo por el presente autor en Argentina en los años 1980 – algunos rasgos centrales del modelo de desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas locales durante la fase de “crecimiento hacia adentro”, que cubriera la etapa 1940-1970. Dicho modelo estaba primordialmente volcado hacia industrias “ingeniería intensivas², como son, por ejemplo, la producción de vehículos, de maquinas herramienta, o de otros bienes de capital, y tal como veremos el desarrollo de capacidades tecnológicas domesticas refleja con claridad la estructura y comportamiento del aparato productivo de la época. (Katz, 1986).

La apertura de la economía puso fin a dicho ciclo evolutivo e indujo la gradual reestructuración de la economía en dirección a las ventajas comparativas naturales de cada país. En la Sección 5ª examinamos el impacto que ello ha tenido en un caso específico – Argentina - donde el patrón de especialización productiva se fue volcando hacia industrias procesadoras de recursos naturales. Emblemático de dicha transformación es el caso de la soja transgénica y la industria de aceites vegetales, que examinamos en esa parte del trabajo.

Es importante comprender que tanto en uno como en el otro caso – esto es, en el modelo “endo-dirigido” volcado hacia ramas de industria “ingeniería-

intensivas” y en el modelo abierto y des-regulado, especializado en el procesamiento de recursos naturales – es encontramos múltiples formas de desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas locales, todas ellas fuertemente asociadas al modelo de desarrollo vigente y a las industrias que protagonizan el proceso expansivo. Es mas, dichas mejoras tecnológicas ‘explican’ buena parte de las mejoras de productividad alcanzadas por las empresas locales en cada uno de los dos periodos. Sin embargo, también es importante comprender que la creación local de conocimientos tecnológicos, mas que estar volcada hacia la búsqueda de productos y tecnologías de proceso nuevos a escala universal, que permitieran mejorar sustantivamente la competitividad de las firmas locales en los mercados mundiales, normalmente se han limitado a buscar mejoras incrementales en productos y procesos productivos ya conocidos, mayoritariamente originados en el exterior, a fin de adaptarlos a su uso domestico (mejorándolos, incluso, en no pocas oportunidades) pero sin pretender con ello alcanzar innovaciones de alcance universal. Ello ha sido así tanto durante la fase “endo-dirigida” del desarrollo regional como aun hoy en día, tras la apertura de la economía y la reestructuración del aparato productivo hacia industrias más cercanas a las ventajas comparativas naturales de cada economía. En uno y otro caso las firmas latinoamericanas no han dado muestra clara hasta el presente de estar verdaderamente interesadas por explorar la frontera tecnológica universal. Tampoco los gobiernos de la región han intentado de manera sistemática y profunda “construir” una “estrategia-país” en ese sentido y consolidar para ello un Sistema Innovativo Nacional más vibrante y comprometido con tal fin, como si lo han hecho (y lo siguen haciendo contemporáneamente) los países previamente mencionados. Hacerlo involucra diseñar y poner en practica nuevas instituciones, nuevos vínculos publico/privados de cooperación en esta dirección, nuevas maneras de inducir el desarrollo de recursos humanos calificados, de creación de nuevas instituciones en el ámbito del financiamiento del desarrollo (creación de nuevas formas de venture capital), y demás. Es poco lo que en esta dirección se hace hoy en América Latina, o lo que se hizo en décadas pasadas.

En nuestra opinión la explicación del porque de la ausencia de una conducta mas pro-activa en esta materia debe buscarse en la falta de un régimen de incentivos adecuado y en la ausencia de bienes públicos y esfuerzos de coordinación publico/privados que estimulen al sector privado a moverse en esa dirección. A su vez, y con relación al porque de la ausencia de una estrategia mas dinámica en esta materia en el ámbito publico de la economía, debemos aceptar que hasta muy recientemente las prescripciones de política publica provenientes de autores cercanos al “main stream” profesional y la idea de que las reglas puras de mercado constituyen condición necesaria y suficiente como para que la economía encuentre su sendero optimo de crecimiento sin necesidad de un rol coordinador del Estado, ha primado en los medios políticos y académicos de la región. Muy tímidamente las cosas comienzan a cambiar en

estos días en este ámbito⁴, pero ello no alcanza aun como para dudar de que la falta de una estrategia en el frente tecnológico y de la innovación ha sido, y sigue siendo, una de las grandes ausencias en América Latina. En la Sección 6ª cerramos el trabajo con algunas reflexionamos sobre este tema.

2. Cambios en el aparato productivo Latinoamericano tras las reformas estructurales.

La Tabla 1 presentada a continuación muestra que las políticas de apertura comercial externa y de des-regulación de los mercados han estado asociadas a fuertes transformaciones de la estructura productiva de los principales países de la región. En los casos de Chile y Argentina dicha transformación se expresa a través de la contracción de la industria metalmecánica, productora de maquinaria y bienes de capital, y la concomitante expansión de industrias procesadoras de recursos naturales, como son la minería, la producción de aceites vegetales, las industrias forestales, la horto-fruticultura, la floricultura, la acuicultura y demás. En otros términos, se observa en estos casos un claro retorno a las ventajas comparativas naturales (estáticas) de cada economía y el abandono de sectores “ingeniería-intensivos” que crecieron en las décadas de post-guerra al amparo de la protección arancelaria.

Algo distinto – aunque no tan distinto, – es el caso de Brasil o Colombia, donde las industrias del complejo metalmecánico (y el sector automotriz) han seguido manteniendo un fuerte (y creciente) peso relativo dentro de la producción industrial, aun cuando también en el marco de una clara reestructuración del aparato productivo hacia “commodities” industriales, basados en el procesamiento de recursos naturales. En el caso de Brasil, la industria automotriz y el sector aeronáutico dan cuenta de lo primero, en tanto que también resulta claro que el país ha profundizado su especialización en la producción de hierro y acero, productos forestales, soja (convencional), y otros muchos rubros derivados de la producción primaria.

Distinto es el caso de México, donde las reformas estructurales han dado paso a un nuevo modelo de especialización productiva basado en industrias “maquiladoras”, productoras de indumentaria, vehículos, VCRs, computadores y demás, en base a diseños de productos, plantas fabriles, logísticas de organización de la producción, e insumos intermedios importados del exterior.

⁴ La reciente creación del Consejo de la Innovación en Chile y la evidencia de que comienza nuevamente a hablarse de selectividad sectorial en el lenguaje oficial indican que el lenguaje esta cambiando y que la “construcción” de nuevas instituciones y capacidades productivas y tecnológicas en ámbitos específicos del aparato productivo comienzan nuevamente a ser vistas como prioritarias en la estrategia de desarrollo.

TABLA 1: CAMBIOS ESTRUCTURALES EN EL APARATO PRODUCTIVO LATINOAMERICANO, 1970-2002.

	ARGENTINA				BRASIL				CHILE				COLOMBIA				MEXICO			
	1970	1996	2000	2002	1970	1996	2000	2002	1970	1996	2000	2002	1970	1996	2000	2002	1970	1996	2000	2002
I	13.2	9.9	8.6	6.7	16.2	25.6	26.0	26.5	11.4	10.4	10.5	10.0	12.3	10.1	8.7	9.0	12.0	14.4	16.4	15.6
II	10.9	7.2	7.4	6.1	6.8	7.3	8.3	8.9	5.5	1.9	2.3	1.9	3.0	6.5	4.9	6.5	8.4	14.6	18.8	18.6
III+IV	47.8	62.1	65.3	71.7	37.8	43.4	41.6	41.5	58.3	59.7	60.7	61.9	46.2	55.4	57.0	57.1	43.2	43.4	39.1	40.8
V	28.1	20.7	18.7	15.6	39.2	23.7	24.0	23.1	24.9	28.0	26.5	26.2	38.5	28.1	29.4	27.3	36.4	27.6	25.8	25.0
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ICE*		14.3	18.0	25.3		18.9	32.3	27.6		40.1	27.3	33.5		19.4	29.9	30.9		17.3	22.1	22.5

*Índice de cambio estructural, año de referencia 1970.

Fuente: PADI

- I. Industrias ingeniería-intensivas (sin vehículos) CIU 381,382,383,385;
- II. Vehículos. (CIU 384)
- III+IV. Industrias intensivas en uso de recursos naturales. CIU 311, 313,314, 341, 351, 354, 355, 356, 371, 372)
- V. Industrias intensivas en uso de mano de obra no calificada. (CIU 321, 322, 323, 324,331, 332, 342, 352, 361, 362, 369, 390)

La industria metalmeccánica es intensiva en el uso de servicios de ingeniería, ya sea en diseño de productos como en tecnologías de fabricación o de organización de los procesos productivos. Tal como veremos en nuestra próxima sección las plantas latinoamericanas que fueron surgiendo en la post-guerra para fabricar este tipo de bienes eran de escala operativa reducida y fueron gradualmente desarrollando un modelo de organización de la producción marcadamente diferente de lo que era proverbial en países desarrollados. Es por ello que su funcionamiento local hizo necesaria la creación de departamentos de ingeniería capaces de recrear localmente rutinas de trabajo y capacidades tecnológicas locales que simplemente no existían en el medio local al momento de su puesta en marcha, y no podían ser cubiertas en base al know how disponible en sus respectivas casas matrices o firmas licenciatarias del exterior⁵. Dicho en otros términos, dichas firmas fueron evolucionando a lo largo de su propio ´sendero de aprendizaje´ desarrollando capacidades tecnológicas locales de distinto tipo

La contracción de estas ramas de industria en los años 1980 y 1990 ha traído aparejado el cierre de numerosos establecimientos fabriles, el despido de mano de obra calificada y el abandono de esfuerzos tecnológicos locales del tipo de

⁵ La metáfora neoclásica de la existencia y transferibilidad de una función de producción universalmente disponible para fabricar un cierto producto no es más que una forma estilizada, pero muy irreal, de describir el mundo productivo. La función de producción se ´construye´ sobre la marcha en base a ensayo y error al interior de cada establecimiento productivo, de allí que la estrategia tecnológica de cada firma diseñando nuevos productos, mejorando la ingeniería de procesos o desarrollando know how de organización y métodos resulta crucial a la hora de ´explicar´ sus mejoras de productividad a través del tiempo.

los previamente mencionados. Tal como veremos en nuestra próxima sección la reducción de actividades de diseño de nuevos productos, de mejoras de procesos y de desarrollo de proveedores domésticos sin duda ha afectado el proceso de creación de capacidades productivas y tecnológicas en la sociedad. Muchos de estos esfuerzos se han sustituido por importación de maquinas, así como por la toma de licencias internacionales de fabricación pero ello no debe verse como un sustituto perfecto del desarrollo de capacidades locales. Parte del acervo de “capital tecnológico” sin duda se ha perdido en el proceso de transición hacia un nuevo régimen de política macroeconómica.

Pese a ello, es importante comprender que también han ido apareciendo en la economía nuevas industrias y que ello ha desencadenado el desarrollo de nuevas instituciones y capacidades productivas y tecnológicas en la sociedad. En los países del Cono Sur ello esto ha ocurrido en el campo de las industrias procesadoras de recursos naturales, productoras de aceites vegetales, hierro y acero, celulosa y papel, chips de madera, cátodos de cobre, acuicultura, floricultura y otras. La expansión de estas ramas productivas ha estado asociada a la instalación de nuevas plantas fabriles, a la importación de bienes de capital del exterior, a la calificación de recursos humanos y al gradual desarrollo de formas mas profesionalizadas de management e inserción competitiva internacional. Muchas nuevas instituciones “sector-especificas” han ido apareciendo en estos sectores, relacionadas con formas de financiamiento y organización de la producción – contratos de riesgo, subcontratación de servicios a la producción, etc. – con la capacitación de recursos humanos, y demás. Estas industrias conforman hoy el nuevo patrón de ventajas comparativas de los países de la región y concentran una buena parte de la nueva capacidad exportadora de los mismos.

Distinto es el caso de México y de los países del Caribe. Aquí la reestructuración del aparato productivo tras la apertura externa ha ido en dirección a las industrias “maquiladoras”, productoras de indumentaria, de durables de consumidores como equipos de televisión, video-grabadores y computadores, y a la producción – en México – de vehículos. Estos sectores conforman hoy el nuevo patrón de especialización productiva de América Central y México. (Dussel, 2003). En estos casos predominan más los escenarios de “enclave” y de poco “enraizamiento” en la economía local. (K.Gallagher y L.Zarsky, 2007), pero tampoco aquí se justifica una generalización universal, ya que es posible identificar áreas específicas del aparato productivo donde los proveedores locales han conseguido un mayor grado de penetración. Estas industrias muestran plantas fabriles de ‘clase mundial’ diseñadas en países desarrollados y pensadas para operar en ‘tiempo real’ (just in time) en base a una logística de organización del trabajo y de aprovisionamiento externo de materias primas y partes intermedias. Las plantas trabajan con un alto contenido unitario de importaciones - 90-95% - y la disponibilidad la mano de obra de baja calificación, que recibe salarios en el entorno a 3.50 U\$S la hora (contra 20 U\$S en el medio norteamericano) constituye parte importante de la explicación del

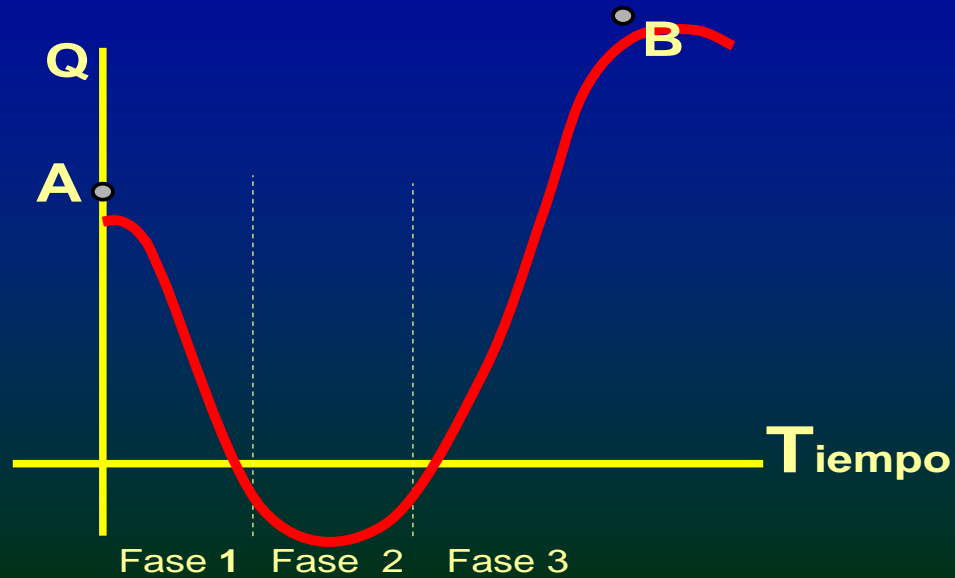
porque de su localización en estos países. La investigación de años recientes parece indicar que el desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas locales en los escenarios de 'maquila' es aun escaso. (Dussel, Op.Cit.)

Volviendo a los países del primer grupo, argumentamos previamente que los procesos de transformación del aparato productivo han estado asociados a ciclos de "destrucción" y "creación" de capacidades productivas y tecnológicas en la economía, y a la entrada y salida de firmas a y del aparato productivo. En la próxima sección presentamos una breve reflexión analítica acerca de esta cuestión.

3. Una breve reflexión analítica.

Los cambios en el patrón de especialización productiva que ponen de manifiesto las cifras previamente examinadas están asociados a ciclos de "destrucción" y "creación" de capacidades productivas, tecnológicas e institucionales. Estos se materializan a través de la salida y entrada de firmas a y de los mercados, así como un gradual cambio del peso relativo de los distintos sectores productivos en el PBI. El ajuste ocurre a lo largo de una secuencia de momentos o "fases" en las que los vínculos entre macro y microeconomía van sufriendo cambios de importancia, como veremos a continuación. Desde una perspectiva dinámica resulta factible observar que en cada sector productivo ha ido cambiando la edad promedio del equipo de capital disponible y el modelo de organización del trabajo de las empresas. Se registran procesos de sustitución de capital por mano de obra y la creciente aparición en la economía de plantas altamente automatizadas organizadas a partir de tecnologías digitales. De manera "estilizada" podemos imaginar el proceso de la siguiente forma:

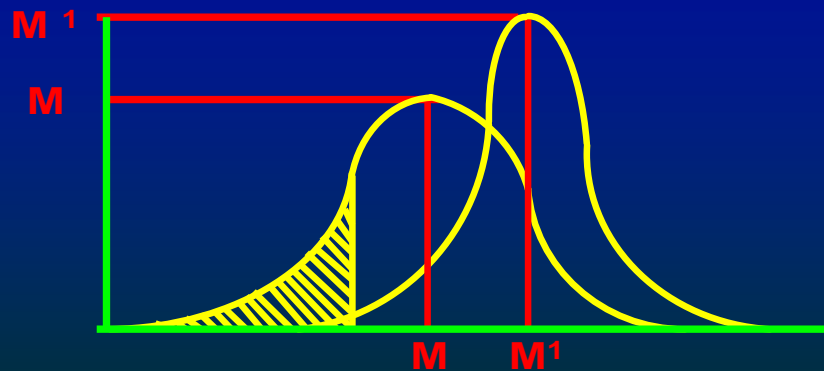
Fases del proceso de ajuste, tras la apertura comercial externa.



Vinculos micro / macro y naturaleza del cambio tecnológico durante el ajuste

- **Fase 1:** Una macro incierta y con alto grado de volatilidad desalienta la inversión, pero la apertura comercial externa fuerza a las empresas a adaptarse a un nuevo régimen competitivo. Muchas fracasan y cierran, otras mejoran su productividad expulsando mano de obra.
- **Fase 2.** La incertidumbre macro disminuye, la inflación cede, las cuentas fiscales mejoran y el sector externo se equilibra. Retorna la estabilidad pero las importaciones y la IED juegan ahora un papel predominante en los distintos mercados. Apreciación cambiaria y empresas locales en retirada.
- **Fase 3.** Se abren algunas pocas plantas nuevas, mas capital intensivas y volcadas a un modelo digital de organización de la producción. Estas firmas demandan un nuevo conjunto – aun escaso en el medio local - de capacidades tecnologicas y gerenciales.

“MUERTE Y “NACIMIENTO” DE EMPRESAS Y PRODUCTIVIDAD MEDIA DE UNA RAMA PRODUCTIVA



M : Productividad sectorial media antes de la apertura comercial.
 M' : Productividad sectorial media después de la apertura comercial.

En la “fase I” ha predominado la salida de firmas del mercado (superficie sombreada) y el aumento masivo del desempleo. Ello ha implicado ‘destrucción’ de capacidad instalada y expulsión de mano de obra del aparato productivo.⁶

En el caso Chileno se cierran cerca de 10 mil establecimientos fabriles durante la primera fase del proceso de apertura y el desempleo abierto llega a casi 30% de la fuerza laboral. En el contexto Argentino el número de plantas fabriles que cierran sus puertas alcanza a la 15 mil, y el desempleo ronda el 20% de la población económicamente activa.

Las firmas que lograron sobrevivir a la apertura externa lo han hecho mejorando su productividad para enfrentar la competencia de las importaciones, reorganizando para ello sus procesos productivos. Sin embargo, y dado el alto

⁶ Conviene recordar que las reformas estructurales pro-competitivas comenzaron a implementarse en los años 1970 en el marco de economías muy turbulentas y con alto grado de desequilibrio macroeconómico, razón por la que normalmente ocurrieron en simultáneo con programas de estabilización macroeconómica, destinados a reducir la inflación, el alto déficit fiscal y el desequilibrio externo. Lo que observamos es pues el resultado del impacto conjunto de ambos hechos, políticas de estabilización macroeconómica y acciones de reforma estructural pro-competitiva.

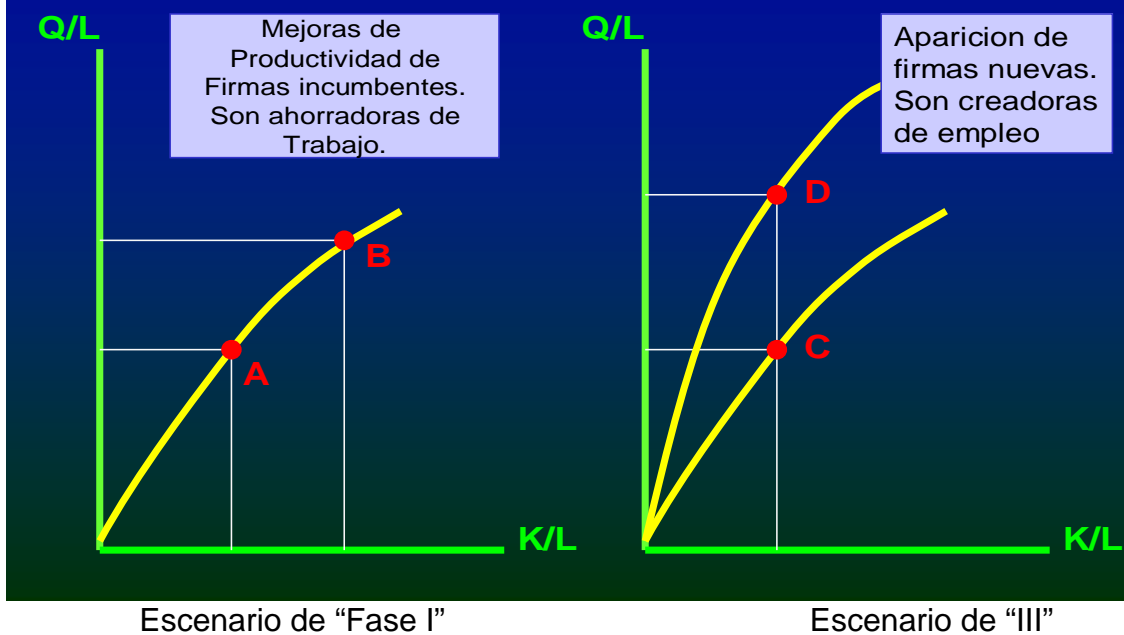
grado de volatilidad macroeconómica en que tuviera lugar el ajuste las mejoras de productividad normalmente se alcanzaron sin grandes inversiones de capital, recurriendo más a la reorganización de los procesos productivos con expulsión de mano de obra. Así, en la Fase I el cambio tecnológico ha sido marcadamente ahorrador de trabajo y poco intensivo en nuevos equipamientos.

Junto a lo anterior, la Fase I registra también cambios institucionales de importancia. Se reduce drásticamente la protección arancelaria. Desaparecen los programas públicos de financiamiento así como también los regímenes sectoriales y regionales de incentivos característicos de la etapa del 'crecimiento hacia adentro'. Se avanza hacia un modelo más abierto y desregulado de organización de la actividad productiva en el que el Estado se retira del rol de agente coordinador de la economía.

Algo más adelante en el proceso de ajuste – en las “fases” II y III, cuando los indicadores macroeconómicos retornan a un mayor grado de normalidad y mejoran las expectativas empresarias, vuelve a crecer la inversión en activos físicos, y aumentan las mejoras de productividad originadas en cambios tecnológicos “incorporados” en los nuevos equipos de capital que llegan del exterior. Se sustituye la producción local de máquinas por la importación de equipos, que han bajado de precio a raíz de la reducción de aranceles aduaneros. Aparecen plantas fabriles nuevas y junto a ello crece la demanda por operarios de mayor nivel de calificación. Muchas de estas plantas avanzan ya hacia tecnologías digitales en las que la tecnología “incorporada” en los equipos torna redundante una diversidad de esfuerzos técnicos de planta que las firmas realizaban rutinariamente. La gráfica que sigue describe estos hechos, característicos de la fase más avanzada del proceso de ajuste y transformación estructural.

También aquí resulta factible observar la aparición de nuevas instituciones, particularmente en el campo del financiamiento del desarrollo, en el entrenamiento y capacitación de mano de obra, en materia de leyes de protección a los derechos de propiedad intelectual, y demás.

Productividad agregada, firmas incumbentes y firmas nuevas



A lo largo de las tres fases descritas operan procesos co-evolutivos entre fuerzas económicas, tecnológicas e institucionales que van dando forma a un cuadro "país-específico" de desarrollo y transformación, tanto del aparato productivo como de la estructura institucional de la sociedad. Desde esta perspectiva notamos que la apertura y des-regulación de la economía ha estado asociada tanto a procesos de destrucción como de creación de capacidades productivas, tecnológicas e institucionales, así como también a una gradual transformación de la morfología y comportamiento de los distintos sectores productivos. Ha crecido el papel de las firmas extranjeras en la economía y estas a su vez han ido cambiando sus patrones de inserción en los mercados mundiales.

Es importante comprender que estos procesos han ocurrido de manera distinta en diferentes países y sectores de la economía. La apertura comercial externa involucra un cambio profundo de la estructura de precios relativos vigente en la sociedad. Aquellas actividades productivas más cercanas a las ventajas comparativas naturales de cada país sin duda han cobrado mayor presencia en la economía y muestran con claridad la instalación de nueva capacidad instalada y el acercamiento a la frontera universal de productividad. Es en ellas donde se concentran las nuevas ventajas competitivas con que los países operan ahora en la escena mundial. Por el contrario, la caída de la protección arancelaria ha hecho perder presencia relativa a los sectores "ingeniería intensivos" en los que se observa una marcada reducción en los esfuerzos domésticos de ingeniería que las firmas realizan buscando mejoras de procesos y el diseño de nuevos productos. Veamos esto en más detalle a continuación.

3. Ciclos de destrucción y creación de capacidades productivas y tecnológicas asociados al cambio en el patrón de especialización productiva.

La contracción relativa de las industrias metalmecánicas ha estado asociada a fenómenos de "destrucción" de capacidades productivas y tecnológicas en la economía. Dos estudios de casos realizados por el presente autor en los años 1980 - el primero en la planta de Ford Argentina y el segundo en una fábrica (también Argentina) de maquinas-herramienta – Turri SA – nos permiten describir dicho proceso. Por otro lado, la expansión de industrias procesadoras de recursos naturales ha inducido la aparición de nuevas formas de 'creación' de capacidades productivas y tecnológicas en la sociedad. Otro estudio de casos, esta vez en el ámbito de la producción de soja transgénica y aceites vegetales, nos permite ver como ello ha ocurrido en años recientes, también en el medio Argentino.

3.1. La creación de capacidades productivas y tecnológicas locales en el marco del modelo 'endo-dirigido' de crecimiento industrial.

Emblemático del desarrollo Latinoamericano de los años 1960 es el que ocurriera en el campo metalmecánico, en sectores como el automotriz o el de producción de maquinarias y equipos de producción. En ambos la expansión de la capacidad productiva domestica en los años 1960 y 1970 fue acompañada por el desarrollo de capacidades tecnológicas locales, expresadas estas en aspectos tales como el diseño de nuevos productos, el mejoramiento de tecnologías de procesos, el desarrollo de nuevas rutinas de organización de la producción, la capacitación de proveedores y demás. Ello estuvo asociado a múltiples formas de aprendizaje tecnológico al interior de las firmas⁷ y a diversos tipos de externalidades sistémicas, relacionadas con el entrenamiento de proveedores, el desarrollo de escuelas de ingeniería y sociedades profesionales, la gradual difusión de nuevas pautas técnicas al interior de la sociedad relacionadas con el control de calidad, el uso de GMP y otros estándares internacionales, y demás. Es importante comprender que el análisis neoclásico convencional simplemente ignora la existencia de estos temas, limitándose a caracterizar el periodo "endo-dirigido" del desarrollo de la región como una etapa de fracaso en el desarrollo evolutivo de largo plazo de la misma. Pierde así de vista aspectos centrales de lo que diversos autores han calificado como los factores "últimos" de explicación de los procesos de maduración de las fuerzas productivas de una sociedad. (Abramowitz, 1998; Nelson, 2006).

⁷ Es importante comprender que muchos de los gastos asociados a la creación y expansión de capacidades tecnológicas internas a las empresas no ocurría en departamentos formales de investigación y desarrollo y no eran computados como tales, sino que pasaban como gastos corrientes del periodo en tareas múltiples de ingeniería. Ello hace que la verdadera dimensión de lo gastado haya siempre sido una incógnita.

El caso de Ford Argentina.⁸

El lanzamiento del Taunus en Argentina demandó, en 1974, cerca de 300 mil horas de ingeniería nacional de un elenco de alrededor de 120 personas que conformaban, por ese entonces, el Departamento de Ingeniería de Producto de la subsidiaria Argentina de Ford. Dicho Departamento, integrado por profesionales y técnicos de alta calificación, trabajó más de un año, haciendo la adaptación al medio local de los planos de ingeniería, las rutinas de organización del trabajo, la logística de abastecimiento de partes y piezas traídas de Alemania, así como también desarrollando proveedores – casi 400 - para la producción del nuevo vehículo. Se cambió el motor, la transmisión, los ejes delanteros, la amortiguación, a fin de adaptarlos a las condiciones locales de fabricación, a las matrices disponibles en planta, a la idiosincrasia de consumidor, a las rutas locales, al tipo de subcontratistas y proveedores del medio argentino, así como al marco regulatorio sectorial y a las instituciones del país. En conjunto se invirtieron cerca de 7 millones de dólares en actividades de ingeniería que pese a su baja “altura inventiva” deben ser medidos como gastos de desarrollo si usamos las definiciones convencionales de I&D de los manuales de Frascati, Oslo o Bogotá. Sin duda esos esfuerzos de ingeniería generaban unidades “incrementales” de conocimiento tecnológico no disponibles previamente para la firma, más allá de que las mismas fueran o no “nuevas a escala universal.

El monto de componentes locales que integraba dicho vehículo era sumamente alto – más de 90% del total de partes y piezas requeridas por cada automóvil – como lo exigía la legislación de la época. Pese a que se concretaron exportaciones a varios países de América Latina, la producción del mismo estuvo pensada básicamente para el mercado interno.

La “cultura” productiva y organizacional, así como el marco institucional, que rodean al “mundo” del Taunus a mitad de los años 1970, describen el punto cúlmine del modelo de industrialización “endo-dirigida” que se iniciara veinte años antes en Argentina, con la radicación de Kaiser (hoy Renault) en Córdoba en 1954. En su momento dicha firma aprovechó las externalidades y los recursos humanos calificados de la Fábrica Militar de Aviones, que para ese entonces ya operaba en la zona y fabricaba un vehículo liviano de diseño nacional. Kaiser, encontró necesario – como Ford, en el caso que estamos examinando y de las otras varias firmas que se radicaron en el país para fabricar automóviles - crear sus propios núcleos de ingeniería y sus departamentos de diseño de producto, así como sus equipos de organización de la producción, a fin de ir gradualmente mejorando las rutinas de funcionamiento con las trabajaba en el medio argentino. Nacieron así vehículos de diseño local, como el Bergantín o el Torino, que daban cuenta de un claro proceso de aprendizaje y de creciente sofisticación tecnológica y productiva de parte de los elencos

⁸ Ver J.Katz. Del Falcon al Palio, un complejo proceso de reestructuración de la firma. Mimeo, CEPAL, 1994.

profesionales y técnicos locales. La productividad de planta, expresada en el número de horas de trabajo que demandaba producir cada vehículo mejoró sustantivamente a lo largo de los años, siendo ello explicado mayoritariamente por el flujo de conocimientos tecnológicos incrementales surgidos de dichos departamentos técnicos. Simultáneamente con lo anterior, decenas de contratistas especializados recibieron planos de fabricación y asistencia técnica de producción de parte de las terminales automotrices a efectos de adecuarse a rutinas de funcionamiento y requerimientos de calidad a los que no estaban acostumbrados previamente. Así, no solo estamos frente a un proceso de mejoramiento de la capacidad tecnológica "intra-empresa" sino también frente un hecho más abarcativo que involucra "spill-overs" tecnológicos en distintos ámbitos del aparato productivo en su conjunto.

En función de lo anterior resulta factible afirmar que la expansión de esta industria permitió el entrenamiento de varios miles de profesionales locales y la construcción de capacidades tecnológicas al interior del aparato productivo que – más allá de que sepamos o no como medirlas – constituyen la esencia última de los procesos de desarrollo de las fuerzas productivas. Al abandonar dichas plantas fabriles muchos de estos individuos portaban consigo conocimientos de ingeniería y rutinas de organización de la producción que sin duda forman parte de los procesos evolutivos de largo plazo que experimenta una sociedad y que aun no terminamos de comprender bien en el marco de la Teoría del Desarrollo..

B. El caso de Turri SA⁹.

Turri SA inicia sus actividades de producción de máquinas herramienta en Argentina en 1937 cuando dos ex empleados de la firma SIAM DiTella – en su momento una de las mayores empresas metalmecánicas de América Latina – deciden independizarse e instalar un pequeño taller de reparación y construcción de máquinas. Ello ocurre en un momento en el que la Segunda Guerra mundial y la disrupción del comercio internacional llevan a una profunda escasez de oferta en los mercados mundiales de maquinaria y equipos. Esto hace que la nueva empresa cuente con un amplio mercado interno por cubrir y que tenga poco interés por exportar sus productos.

El origen y la formación del personal del taller ponen de manifiesto la importancia que en ese entonces tiene en el medio local el conocimiento tecnológico de operarios y técnicos llegados del extranjero, que traen consigo de sus respectivos países de origen conocimientos técnicos y de organización de la producción inexistentes en el medio local. Casi la totalidad de los 15 operarios del taller en 1949 son italianos¹⁰. Ese año se incorporan a la firma un técnico

⁹ Véase, A.Castaño, J.Katz y F.Navajas. En (Ed.J.Katz) Desarrollo y Crisis de la Capacidad tecnológica Latinoamericana. BID/CEPAL, Bs.As. 1986.

¹⁰ Mientras esto está ocurriendo en el campo de las industrias metalmecánicas es dable observar que en el campo de la industria química, y también en la farmacéutica, es la inmigración alemana y española la que adquiere un rol preponderante.

dibujante y un operario calificado que la empresa contrata directamente en Italia.¹¹

Hacia 1953, la firma decide lanzar al mercado una maquina mas sofisticada y recurre para ello a la copia de un torno checoslovaco que ya tiene al menos 15 años de antigüedad en el mercado mundial. La tarea de copia queda en manos de un técnico dibujante y por primera vez aparecen en planta planos de fabricación. El taller cuenta con 20 operarios y fabrican unos 100 tornos por año, lo que equivale, aproximadamente, a un quinto del tamaño de una planta de maquinas herramienta de escala competitiva internacional.

Hacia mediados de los años 1950 operan en el medio argentino cerca de un centenar de establecimientos de este tipo produciendo maquinas herramienta y la producción total asciende a unas 10.000 maquinas por año.

A mediados de los años 1950 la firma toma una licencia italiana y simultáneamente crea un Departamento de diseño de productos a fin de ampliar el mix de equipos ofrecidos al mercado en base a diseños propios. La planta fabril ocupa por ese entonces cerca de 40 operarios y produce unas 15 maquinas por mes. Hacia mediados de los años 1960 la firma ha alcanzado una clara posición de liderazgo en el medio local. Habiendo ya expandido de manera significativa su escala operativa, comienza a preocuparse por temas de calidad de los productos fabricados – obsérvese que hasta allí ha vivido prácticamente en un “mercado de compradores” no teniendo que preocuparse mayormente por la calidad o presentación de los equipos fabricados - y ello la lleva a calificar a sus operarios y a sustituir mano de obra de escasa calificación por ingenieros y técnicos de mejor formación, creando paralelamente oficinas de tiempos y movimientos, de programación de la producción y de control de calidad. Es en esos años que la frontera tecnológica internacional comienza a transitar hacia el comando numérico, esto es, maquinas herramienta operadas por computador. A mediados de dicha década Turri Argentina se plantea la idea de ir en esa misma dirección y producir localmente un torno CNC. Para ello incorpora nuevos profesionales capaces de avanzar hacia el manejo de aspectos de microelectrónica y de comprender la interfase entre lo mecánico y lo electrónico. Se decide comprar la unidad de comando electrónico en Japón, pero desarrollando en planta todos los aspectos mecánicos de una maquina de comando numérico. Esto implica un significativo esfuerzo tecnológico de parte de la firma, tarea que le insume más de un año y algo menos de un millón de dólares. Es recién en 1979 que llega al mercado con un torno de comando

¹¹ Una entrevista realizada con dicho operario en oportunidad de la realización de este estudio nos permite reconstruir parte del escenario de la época. Nos dice que el taller era “muy modesto” con escasez de equipos de transporte y con una organización artesanal donde el dueño dirigía personalmente a los operarios. No había mayor infraestructura en términos de vestuario, comedor y servicios a la producción, pero sin embargo el taller estaba bien equipado en comparación con sus símiles italianos. Muchos equipos utilizados para el mecanizado de partes y piezas eran de corta edad, importados desde EEUU y superiores a los que el había podido observar en talleres semejantes en Italia. No había planos por piezas ni tampoco planos generales de las maquinas a ser construidas.

numérico de diseño propio. El éxito del mismo permite a la firma comenzar a exportar dicho producto a países limítrofes, aunque se trata de un fenómeno de escala reducida.

Poniendo en perspectiva lo dicho hasta aquí, resalta el hecho de que el desarrollo evolutivo de esta firma describe procesos de aprendizaje y el desarrollo de capacidades tecnológicas locales en muchos sentidos semejante a lo que la literatura sobre la industria de maquinas herramienta muestra en países como Brasil, Taiwán o Korea.¹² En todos estos países la industria esta constituida por empresas pequeñas, de propiedad y gestión familiar, en las que el desarrollo evolutivo de la firma ha estado normalmente asociado a la construcción de capacidades internas a la firma en el área del diseño de nuevos productos, en la ingeniería de fabricación de maquinas y en lo relativo a la organización de los procesos de trabajo. En los tres planos Turri Sa muestra avances de gran significación a lo largo de sus cuatro décadas de funcionamiento, como veremos a continuación.

a. El diseño de productos.

Casi desde su inicio la firma se especializa en la producción de tornos, siendo notorio el hecho de que los modelos producidos van adquiriendo mayor complejidad a través del tiempo. Durante casi 20 años lo central en materia de nuevos productos es la copia de equipos ya conocidos en los mercados mundiales, en general de origen europeo y de más de una década de antigüedad. La toma de licencias de fabricación constituye el escalón siguiente en el sendero de aprendizaje evolutivo de la firma. Ello ocurre en los años 1960. Tras ello se busca avanzar hacia la fabricación de maquinas de diseño propio. Han pasado para ello casi dos décadas desde que la firma abriera sus puertas, a lo largo de las cuales se han ido acumulando al interior de la empresas distintos tipos de capacidades técnicas lo que la van acreditando para encarar el diseño y la fabricación de maquinas mas sofisticadas y el uso en su taller de rutinas mas complejas de fabricación para hacerlo. Ellos mismos comienzan a usar equipos de comando numérico en su línea de producción. Observamos pues que se sendero de aprendizaje se inicia con la copia – de manera casi artesanal, esto es, sin planos ni normas y exclusivamente a través del "reverse engineering" - de equipos "viejos" que están disponibles en el mundo desde tiempo atrás y posteriormente se avanza a una fase de mayor sofisticación en la que se trabaja con planos de partes y piezas y, posteriormente, con planos de conjunto de la maquina a ser fabricada. La evolución va desde el know how artesanal y empírico hacia el know how codificado y formal, pero el proceso de aprendizaje es lento y demanda la mejor parte de dos décadas hasta que la firma llega a consolidar un acervo importante de capacidades tecnológicas propias.

Destaca, también en el plano de la ingeniería de diseño de productos, el esfuerzo por transitar, años más tarde, hacia el mundo del comando numérico,

¹² Ver el trabajo de Linsu Kim, From imitation to innovation. Harvard Business School, 1997.

mostrando un grado razonable de percepción de las tendencias tecnológicas más recientes en la frontera técnica internacional. Esto sugiere que la firma va gradualmente acortando la brecha relativa de información tecnológica vis a vis las firmas del mundo desarrollado. Pari pasu con ello se observa un ritmo creciente de incorporación de profesionales de mayor calificación y la creación de nuevos departamentos técnicos en la empresa.

b. Las tecnologías de proceso.

También en el plano de la ingeniería de fabricación podemos identificar procesos acumulativos de aprendizaje si estudiamos la evolución de las rutinas de trabajo empleadas por la firma. La duración del ciclo de fabricación de las maquinas se reduce casi a la mitad, se estandarizan partes y piezas recurriendo al diseño modular de subconjuntos, y se avanza notablemente en la organización de los procesos de trabajo reduciendo 'tiempos muertos' y stocks de partes y piezas en proceso de elaboración.

Junto con la introducción de mejoras en los diseños de producto la firma avanza – a través del diseño modular – en la standardización e intercambiabilidad de partes y subconjuntos entre las diferentes maquinas a efectos de ganar economías de escala y de especialización. Se comienza trabajando sobre los grandes subconjuntos de la maquina - la bancada, el carro, la caja de velocidades, etc.- para llegar a versiones modulares de los mismos que puedan ser utilizadas en distintos equipos. En este ámbito la oficina de diseño de la firma alcanza grandes éxitos, llegando a unificar 70% de los subconjuntos que emplea un torno paralelo convencional. Esto le permite también ganar economías de escala en los procesos de trabajo, al operar con lotes de mayor dimensión.

c. La ingeniería de organización y métodos.

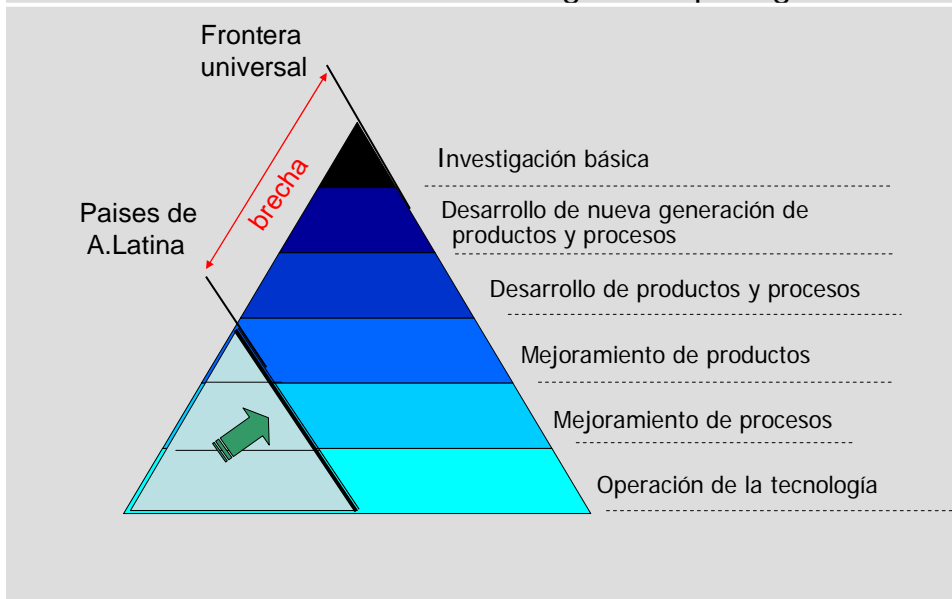
Recién dos décadas después de su puesta en marcha la empresa intenta introducir cambios en las rutinas de organización del trabajo. Ello ocurre asociado a dos hechos distintos. Por un lado, la empresa deja de ser una típica firma familiar en la que se superponen roles gerenciales y cuestiones de familia y comienza a transitar hacia gerencias profesionalizadas incorporando profesionales jóvenes en puestos de comando. Por otro, y asociado a lo anterior, comienzan a aparecer en el organigrama de la empresa departamentos técnicos encargados de Control de Calidad, Métodos y Tiempos, Programación y Control de la Producción y otros. Es importante comprender que esto ocurre casi veinte años después de su puesta en marcha. En otros términos, los procesos de aprendizaje tecnológico y de creación de capacidades al interior de la empresa consumen más tiempo de lo que normalmente suponemos en nuestros modelos "time-less" y "cost-less" de comportamiento de la firma. Las escalas inter-temporales en las que se desarrollan estos procesos de aprendizaje se alejan bastante de lo que nos lleva a pensar la microeconomía convencional de libro de texto.

Habiendo hasta aquí examinado el desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas en dos plantas metalmeccánicas Argentinas en los años 1960 y 1970 resulta importante comprender que los procesos que allí se describen caracterizan el desarrollo evolutivo experimentado por múltiples firmas y sectores industriales latinoamericanos durante la fase “endo-dirigida” del desarrollo económico, esto es, en las décadas de post guerra. Pese a la falta de estudios de carácter global sobre estos temas, la evidencia empírica aportada por numerosos estudios de casos sugiere que este era el ‘clima’ del modelo de organización industrial de la época¹³.

Habiendo dicho lo anterior, conviene sin embargo marcar dos hechos importantes. Primero, del amplio espectro de tareas científico-tecnológicas involucradas en el desarrollo de capacidades tecnológicas domésticas, las de mejoras de productos, procesos y tecnologías de organización de la producción que describen los dos estudios de casos previamente presentados corresponden al segmento de esfuerzos tecnológicos de menor sofisticación técnica pese a que involucran numerosas formas de aprendizaje asociadas al “reverse-engineering” y a la mejora de productos, procesos de organización y formas de organización de los procesos productivos, pero sin avanzar significativamente en la búsqueda de productos y procesos nuevos a escala universal. Los esfuerzos de ingeniería a que hacemos referencia normalmente demandan gastos de I&D entre .05 y 1% de las ventas anuales de la firma. (Katz, 1974). En términos de la grafica que sigue - que describe la creciente sofisticación tecnológica que subyace bajo la realización de esfuerzos de I&D en búsqueda de productos y/o procesos “nuevos” a escala universal, o de tareas de investigación básica y aplicada de “clase mundial” - que con frecuencia demandan departamentos específicos de I&D en la empresa y gastos que oscilen entre 5-10% del valor de ventas de la misma – diríamos que durante la fase “endo-dirigida” del desarrollo económico las firmas de la región alcanzaron a cubrir las fases mas sencillas del proceso de creación doméstica de capacidades y conocimientos tecnológicos, pero que muy pocas de ellas lograron realmente trascender de ese plano y avanzar hacia etapas mas maduras y sofisticadas del proceso de desarrollo de conocimientos tecnológicos nuevos .

¹³ Véase al respecto: J.Katz, Importación de Tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente, Fondo de Cultura Económica, 1974. También, del mismo autor: Desarrollo y Crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. La industria metalmeccánica. BID/CEPAL, Buenos Aires, 1986. Y: Technology Generation in Latin American manufacturing Industries. MacMillan, Londres, 1987.

Niveles de capacidad tecnologica alcanzados en AL en la fase del desarrollo ´endo-dirigido ´de post-guerra.



Segundo, el modelo de organización industrial y las instituciones inherentes a dicha etapa histórica del desarrollo ya no existen en la región. Ese modelo de desarrollo industrial ha desaparecido ante los embates, por un lado, de la apertura comercial externa, y por otro, del proceso de globalización que experimenta la industria manufacturera en la transición hacia Sistemas Integrados de Producción Internacional en los años 1990.

En el caso de Turri SA, el rápido abaratamiento de los bienes de capital importados, y las mejores condiciones de financiamiento que múltiples productores internacionales de maquinas herramienta estuvo en condiciones de ofrecer en Argentina en los años 1980 – contando muchas veces con el apoyo financiero y crediticio de sus respectivos gobiernos – impidió a la firma sostenerse competitivamente en el mercado. El abrupto cronograma de reducción de aranceles implementado por Argentina en 1984 y la falta de una estrategia nacional de preservación de las capacidades tecnológicas acumuladas por la sociedad durante las décadas anteriores (tanto en la industria de maquinas herramienta como en muchas otras mas), llevaron a que un elevado numero de empresas abandonaran el mercado sobre el fin de los años 1980 y durante los 1990´s. Ello trajo aparejado un fuerte proceso de “destrucción” de capacidades productivas y tecnológicas en la economía y la ruptura de procesos de aprendizaje que llevara largos años instalar en la sociedad, así como también un abrupto crecimiento del desempleo abierto en la sociedad. Queda en pie el interrogante de si una estrategia mas pausada de apertura externa y de reconversión del aparato productivo – como es la que han seguido otros países del mundo, incluidos Korea, y China en la actualidad – hubiera permitido – o no - preservar parte del “capital tecnológico” acumulado

en décadas anteriores. Muchos de los profesionales y técnicos formados en esa etapa simplemente abandonaron la escena productiva y se transformaron en vendedores de maquinas y representantes de casas extranjeras, cuando no en simples comerciantes de pequeños negocios barriales. El libre juego de los mercados no probó ser en esas circunstancias un instrumento eficaz y dúctil para encauzar un adecuado proceso de reciclaje de capacidades tecnológicas y de recursos humanos calificados en la economía. Parece razonable pensar que el valor social de dichas capacidades es superior a su valor privado lo que habría justificado políticas de intervención y programas de reconversión que simplemente fueron ignoradas en el frenesí de "laissez faire" propio de la transición a un nuevo paradigma de desarrollo. (Stiglitz, AER, p&p 2006).

En el caso automotriz, la rápida transición que el sector experimenta a nivel mundial hacia Sistemas Integrados de Producción Internacional (SIPIs) liderados por las respectivas casas matrices llevan a que Ford Argentina pasara a ser ensamblador de autos en base a componentes importados reduciendo gradualmente su compromiso con la fabricación local de partes y subconjuntos y dejando atrás el modelo de organización de la producción que caracterizara a sus primeras tres décadas de funcionamiento en Argentina.

En el marco de dichas transformación los departamentos de diseño de producto y de ingeniería de procesos de la firma dejaron de tener sentido y fueron drásticamente recortados. También dejó de tener sentido el desarrollo local de proveedores cuando el aprovisionamiento externo de los mismos se había abaratado y pasado a ser la forma más barata y simple de operar localmente.¹⁴ Infinidad de empresas pequeñas y medianas de capital local perdieron sentido en el nuevo modelo de organización industrial.

El mundo automotriz y de producción de maquinas herramienta de los años 1970 simplemente ha quedado en la historia, y los países de la región han sido incapaces de reciclar adecuadamente el capital humano y los acervos tecnológicos acumulados durante la fase "endo-dirigida" del desarrollo de post-guerra. La falta de una estrategia de desarrollo de largo plazo y múltiples fallas de mercado explican porque el fenómeno de 'destrucción' de capacidades tecnológicas y productivas domesticas fuera tan profundo e involucrara una fase traumática del desarrollo evolutivo de la región.

¹⁴ Es interesante reflexionar aquí sobre las diferencias de comportamiento que en esta materia es dable hallar entre Argentina y Brasil. En el caso brasilero varias de las terminales automotrices han sido inducidas en los últimos años a diseñar en Brasil plataformas de nuevos vehículos con vistas al mercado mundial, como se ve en casos como el Meriva de GM, la camioneta Eco sport de Ford, y otros. Eso es menos notorio en el caso Argentino, reflejando diferencias de escala de la industria, pero también diferencias en la estrategia corporativa de las grandes firmas transnacionales del mundo automotriz y sus negociaciones con los gobiernos locales. Véase al respecto (Bernat, Mimeo, Bs.As. 2007).

Ahora bien, lo anterior no refleja el total de lo ocurrido. Mientras que el proceso de “destrucción” de capacidades va ocurriendo en el campo de las industrias “ingeniería intensivas” las ramas procesadoras de recursos naturales protagonizan un fuerte episodio expansivo que examinamos a continuación. En el curso del mismo la sociedad comienza a gestar nuevas capacidades tecnológicas e institucionales en otros ámbitos del aparato productivo, se generan nuevas externalidades y procesos sinérgicos, se crean nuevas instituciones, como veremos en las páginas que siguen.

3.2. La “creación” de capacidades productivas, tecnológicas e institucionales tras la apertura externa.

La producción de soja transgénica y aceites vegetales es emblemática del rápido proceso expansivo que sufren las industrias procesadoras de recursos naturales en el medio Argentino en la década de los años 1990. Examinemos dicho episodio.

A. Soja transgénica y aceites vegetales.

La producción de granos por vía de semillas genéticamente modificadas comienza en el mundo en los años 1990. Hacia 2002 había cerca de 60 millones de hectáreas bajo cultivo (principalmente de soja y maíz) 15 millones de las cuales estaban en Argentina. 90% de la soja producida en Argentina es de tipo transgénico.

La transición de soja convencional a soja transgénica ha tenido un tremendo impacto en el país, tanto en el ámbito agrícola como en el industrial, que es donde la semilla de soja se transforma en aceites vegetales. Argentina es uno de los principales productores de mundo de estos últimos. En ambos planos – el agrícola y el industrial – ha habido marcadas transformaciones económicas, tecnológicas e institucionales que recién en fecha reciente han comenzado a ser estudiadas en detalle por los investigadores locales (E. Trigo, D.Chudnovky, E. Cap y A. López, 2002; W.Pengue, 2000; R.Bisang, A.Díaz y G.Gutman, 2006; E.Obschatko, 2003).

Comenzando por el ámbito agropecuario observamos que la soja transgénica ha estado asociada a la difusión de la denominada “agricultura de contratos” y a la difusión de la tecnología de “siembra directa”. Ambas involucran una profunda transformación tecnológica e institucional en el sector primario de la economía argentina. El agricultor ha perdido parte de su rol como responsable de la organización productiva y dicho papel ha sido tomado por subcontratistas independientes que proveen tanto el financiamiento como la logística de organización “justo a tiempo” del proceso productivo. La producción se organiza ahora como “contratos de riesgo” donde empresas del sector financiero toman un rol de liderazgo en la difusión de estas nuevas formas institucionales de funcionamiento. Por otra parte, el paquete tecnológico sobre el que se basa la

producción de soja transgénica es provisto por Monsanto y otros productores de semillas, herbicidas y agroquímicos – RR Round Up, glifosato y demás. Solo unas pocas firmas de capital nacional, y de menor escala, operan en este mercado. Esto es muy distinto a como funcionaba el sector durante la denominada "revolución verde" de los años 1960 en que los cambios tecnológicos eran primordialmente del ámbito mecánico y los extensionistas del INTA – Instituto de Tecnología Agropecuaria – jugaban un rol fundamental en la difusión de un "bien público", información tecnológica. A diferencia de ello los cambios tecnológicos son ahora, mayoritariamente, del campo de la genética y la biología y están cubiertos por patentes de invención.

Muchas nuevas instituciones han ido tomando forma en el sector a medida que se fuera consolidando la industria. La producción organizada como 'contratos de riesgo' involucra una nueva institucionalidad financiera, con nuevos actores incorporados al proceso y con nuevos mercados financieros operando de manera especializada para el sector. El tema de los derechos de propiedad sobre la tecnología constituye un enorme capítulo por sí mismo de esta nueva institucionalidad sectorial. Por un lado, Argentina muestra un bajo grado de observancia de las disciplinas TRIPs. Una elevada proporción de las semillas utilizadas en una dada campaña agrícola corresponde a aquellas retenidas de la campaña anterior que son utilizadas sin pagar las regalías correspondientes a las firmas propietarias de la tecnología. Por otro lado, Monsanto maneja de manera equivocada su estrategia de patentes en el medio Argentino y no obtuvo en tiempo y forma la protección de sus tecnologías propietarias en este país. En función de ello ha surgido una tensa relación de confrontación entre dicha firma y los productores locales de soja transgénica, que están afectando la inserción competitiva de Argentina en los mercados mundiales, ante el reclamo de Monsanto de que el país viola derechos de propiedad. Junto a muchos otros países del mundo Argentina ha sido colocada en el PWL del USTR por esta y otras alegadas violaciones de derechos de este tipo.

Otro plano en el que el nuevo modelo de organización de la producción ha tenido un fuerte impacto tecnológico e institucional es el asociado a la rápida difusión de la llamada "siembra directa". Si bien esta tecnología era ya conocida con anterioridad a la llegada de las semillas transgénicas el proceso de difusión de la misma ha sido vertiginoso en años recientes cambiando sustantivamente el patrón de utilización de la tierra en la economía pampeana, e incrementando la renta agrícola captada por los productores. Dado que el suelo no debe recibir tareas de laboreo antes de la siembra se reduce el ciclo productivo al punto que resulta factible llevar a cabo un cultivo adicional entre cosechas, aumentando ello la renta de la tierra. Sin embargo, el uso de elevadas tasas de retención por parte del gobierno reduce significativamente la fracción del excedente que finalmente resulta apropiada por el productor de soja.

Dejando el ámbito de la producción primaria y pasando ahora a ocuparnos de la fase del procesamiento industrial de la soja transgénica, observamos que también en este plano Argentina ha sufrido profundas transformaciones en años recientes al punto de que hoy puede hablarse de una “nueva” industria aceitera, mucho más capital intensiva, concentrada y empleando tecnologías de proceso "state-of-the-art". Las “viejas” plantas aceiteras de los años 1970 han sido reemplazadas por una nueva generación de plantas fabriles de base catalítica donde el aceite se produce no por procesos físicos sino químicos. Los conocimientos tecnológicos empleados en estas nuevas plantas fabriles difieren significativamente de los empleados por las tecnologías utilizadas en los años 1970. La productividad por hombre se ha decuplicado a raíz de ello. Es una rama de industria que genera muy pocos puestos de trabajo, dado el elevado grado de automatización de los procesos productivos. .

Número de plantas, empleo y productividad laboral en la industria argentina de aceite vegetal 1973-74 y 1993-94

	Número de plantas (número)	Personal contratado (número)	Volumen de producción (MI. Ton)	Ton / planta (MI. Ton)	Ton / hombre (Ton)
1973-74	67	6 895	1 740	26	252
1993-94	59	4 934	12 196	207	2 472

- Menos plantas fabriles, mayor intensidad de capital y mayor productividad

En paralelo a todo lo anterior también el modelo de organización industrial del sector ha cambiado profundamente. Diversas firmas aceiteras han adquirido en propiedad líneas férreas, integrando verticalmente los servicios de transporte. A lo largo de los años 1990 ha habido múltiples casos de fusiones y adquisiciones en los que distintas firmas extranjeras tomaron el control de firmas locales. El sector es hoy mucho más concentrado que en el pasado, y está firmemente inserto en la cadena internacional de comercialización de productos alimenticios, como proveedor de un commodity indiferenciado.

Un último comentario parece necesario en relación al desarrollo de capacidades tecnológicas domésticas asociadas a este proceso de

transformación del aparato productivo. Nos referimos al impacto de la industria de semillas transgénicas sobre el sector de las biotecnologías. Un estudio reciente da cuenta de que existen en Argentina cerca de 80 empresas que operan en un contexto de biotecnología “moderna”, a fin de diferenciarla de las plantas productoras de cerveza, yogurt y otros productos en los que se aplicaban procesos biológicos desde larga data. (Bisang et al 2006). Dichas firmas producen semillas genéticamente modificadas, agroquímicos, productos farmacéuticos, y distintos tipos de productos alimenticios y/o insumos intermedios para estos, como colorantes, pigmentos y demás, usando tecnologías de procesos relacionadas al campo de lo biotecnológico. Dichas compañías generan ventas en el entorno a los U\$S 350 millones anuales y emplean cerca de 5.000 operarios. Exportan bienes por alrededor de U\$S 50 millones anuales y gastan en el entorno al 5% de sus ventas en tareas de investigación y desarrollo de productos y procesos. Un 80% de las mismas son empresas pequeñas y medianas de propiedad y gestión familiar, y mantienen un activo nivel de intercambio con agencias de investigación y desarrollo del sector público y con laboratorios universitarios del campo de las biotecnologías. El proceso es de reciente data pero parece estar en franca expansión.

La discusión de páginas previas nos lleva al último tema que pretendemos examinar en el curso de este trabajo, y es el de la naturaleza de los esfuerzos tecnológicos locales que llevan a cabo las firmas latinoamericanas. A ello nos dedicamos a continuación.

4. Naturaleza de los esfuerzos tecnológicos locales.

Tal como muestra la evidencia empírica previamente presentada es incorrecto pensar que las firmas latinoamericanas no llevan a cabo esfuerzos tecnológicos locales pari pasu con sus tareas productivas. Ello no es así. Se mejoran productos y procesos, se desarrollan nuevos modelos de organización de la producción, se crean y afianzan al interior de las firmas departamentos de ingeniería de todo tipo, se desarrollan proveedores, y surgen como subproducto del crecimiento sinergias y externalidades de gran significación. Mas allá de que sepamos medir todo ello o no, lo que ocurre debe ser descrito en el lenguaje del aprendizaje tecnológico y en términos de la gradual acumulación de capacidades productivas y tecnológicas en la sociedad.

Sin embargo, es importante comprender también que los esfuerzos tecnológicos locales no tiene una escala o una profundidad – tanto en términos de “altura inventiva”, como del monto de recursos que las firmas destinan a tal fin - que nos permitan afirmar que las empresas de la región tienen verdadero interés por explorar la frontera tecnológica universal, buscando procesos o productos de significación universal, dedicando recursos para ello en una cuantía adecuada, coherente con lo que cuesta hacerlo. Tal como se dice anteriormente, es rara la planta latinoamericana que destina más del 1% de sus ventas a esfuerzos tecnológicos de largo alcance.

Ello ha sido así tanto en la fase “endo-dirigida” del desarrollo regional como en años más recientes, en los que el aparato productivo se ha movido hacia industrias procesadoras de recursos naturales. En los dos modelos resulta claro que conjuntamente con sus tareas productivas las firmas desarrollan nuevos conocimientos tecnológicos mejorando diseños de producto, procesos de fabricación o rutinas de organización del trabajo. Sin embargo también resulta claro que ello ocurre en una escala “menor” y como un subproducto de la producción, y no como parte de una estrategia formalmente planteada con la mirada puesta en un futuro mas lejano.

A diferencia de las firmas de países mas desarrollados, las empresas de la región parecen conformarse con comprar internacionalmente equipos de capital y tecnología cuando los necesitan^{15,16}. Pocas han desarrollado vínculos profundos con el aparato universitario local, con los laboratorios públicos que integran el Sistema Innovativo Nacional de cada país, o han creado sus propios elencos profesionales con el fin de explorar la frontera tecnológica del campo particular de actividad en que operan.

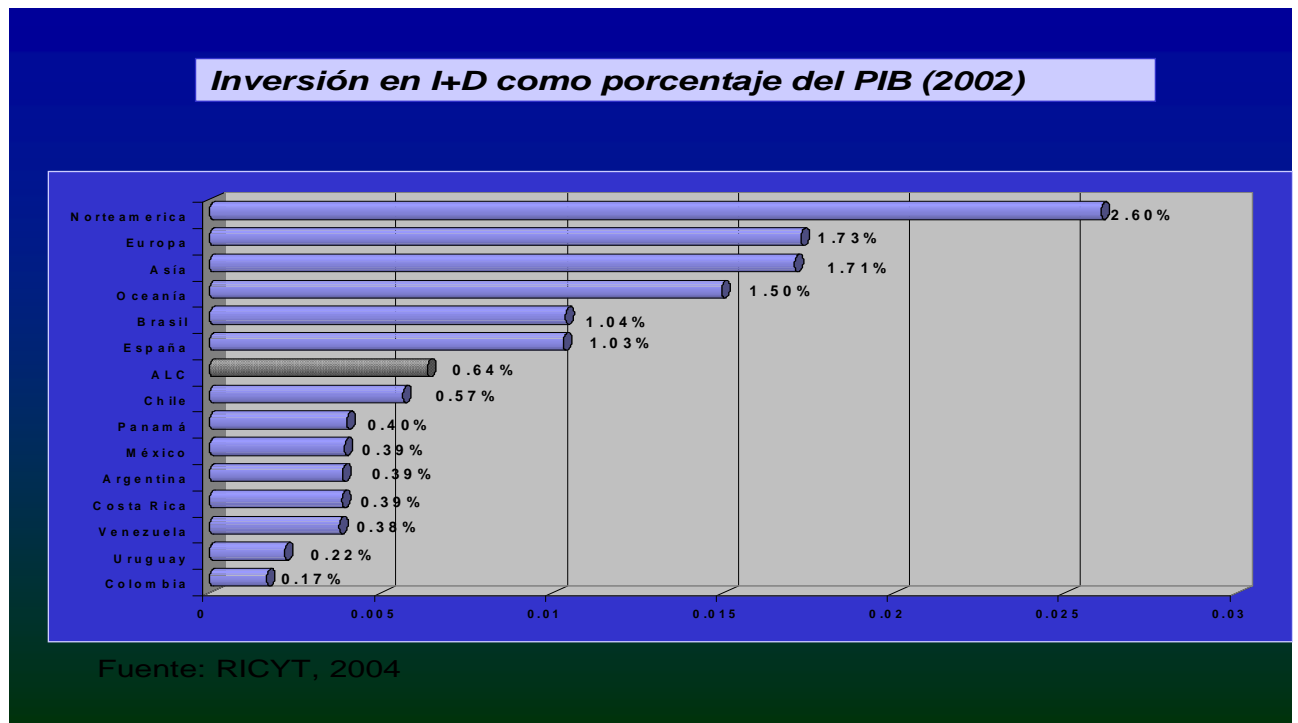
Esta conducta, poco comprometida con la creación de tecnología propia, se origina, en nuestra opinión, en la falta de un régimen adecuado de incentivos, en la ausencia de bienes públicos que apoyen y complementen los esfuerzos privados de la empresa a través de programas de cooperación publico/privada y en la no existencia de un Sistema Innovativo Nacional suficientemente vibrante, como si lo encontramos en muchos países desarrollados, o aun en economías emergentes como Korea, Taiwán, Singapur, Israel o Nueva Zelanda, que en la actualidad destinan entre 3-4% del PBI a estas actividades. Resulta evidente en todos estos casos el rol central que adquiere el Sector Publico coordinando acciones, diseñando programas de riesgo compartido con el sector privado, y buscando formas de institucionalidad que lleven a las empresas a adoptar una actitud mas pro-activa en la materia. De particular relevancia resulta la profundización de los lazos de integración entre empresas, laboratorios tecnológicos del sector público y centros académico-universitarios capaces de operar parques tecnológicos, incubadoras de empresas y demás. Crucial para estas organizaciones del Sistema Innovativo Nacional es el actuar como instrumentos de apoyo a las firmas de

¹⁵ Las encuestas de innovación que se efectuaron en los últimos años en Chile, Argentina, Brasil, Colombia y otros países muestran que 80% de los esfuerzos de mejora tecnológica que las firmas declaran hacer se expresan a través de la adquisición de maquinas nuevas en el exterior. Curiosamente las firmas dicen introducir muchas innovaciones en productos y procesos, pero al mismo tiempo afirman que es poco lo que gastan localmente para alcanzarlas. Ello puede estar explicado por el hecho de que las industrias que lideran el proceso expansivo son ‘dominadas por proveedores’ (Pavitt, 1987), al mismo tiempo que la reciente re-estructuración del aparato productivo latinoamericano ha marginado a los proveedores domésticos de equipos de capital priorizando las importaciones desde países desarrollados. Quizás la única diferencia digna de mención en este sentido es el caso de Brasil, que ha intentado sostener su industria de bienes de capital aun dentro de los avatares de la apertura externa. Pese a su interés, queda fuera de los límites de este trabajo examinar este tema.

¹⁶ La incapacidad para encarar adecuadamente los esfuerzos adaptativos que necesariamente son requeridos explica la extensa lista de fracasos que es dable encontrar cuando se estudia con detenimiento los resultados alcanzados con la importación de equipos desde el exterior y con la toma de licencias internacionales de fabricación.

menor porte en la economía, que son las que verdaderamente necesitan "coaching" tecnológico de manera urgente y profunda si los países habrán de cerrar la brecha de productividad con el mundo desarrollado en un lapso razonable de tiempo.

El gasto que los países latinoamericanos hacen en actividades de I&D ha sido tradicionalmente bajo, nunca superior a un punto porcentual del GDP, como máximo. Ello es, apenas, una quinta parte de lo que los países desarrollados gastan en esta materia. Es mas, y dada la naturaleza del sistema innovativo que se fuera desarrollando al amparo del sector publico durante las décadas de post-guerra, 80% de dicho gasto lo hacen institutos y laboratorios del ámbito estatal y las universidades publicas, mientras que solo 20% queda en manos de empresas privadas. (Lugones, 2005; Ricyt, 2000). Gran parte del conocimiento que se crea en las firmas privadas es de carácter 'adaptativo' como ya hemos visto, y solo en escasas oportunidades se llega a abrir líneas novedosas de desarrollo tecnológico de significación universal. El cuadro siguiente, tomado de (Lugones, 2005) expone con claridad la situación.



Sin duda el régimen de incentivos imperante en este campo, así como las instituciones y los mecanismos de cooperación publico/privada deberán ser profundamente revisados de cara al futuro.

No hay en esta materia recetas únicas o universales que pueden ser seguidas por los gobiernos de la región para inducir a las firmas a adoptar estrategias más dinámicas y para estructurar un Sistema Innovativo Nacional más vibrante que el actual. Tal como hemos visto, la acumulación de capacidades demanda mucho tiempo y recursos, e involucra fenómenos

sistémicos de aprendizaje y creación de capacidades que van más allá de lo que hagan las firmas tomadas individualmente. Deben aquí estar involucradas, además de las empresas, las universidades, los institutos de investigación del sector público, los colegios profesionales, las escuelas técnicas, las municipalidades y una diversidad de otras organizaciones de la comunidad que de una u otra forma se relacionan con la creación y difusión de conocimientos tecnológicos en la sociedad. Algunas de ellas ni siquiera operan en base a lógicas de mercado, razón por la que debemos evitar pensar estos temas exclusivamente en base a metáforas de precios y vínculos de mercado. Existen toda clase de sinergias y externalidades que van apareciendo de manera dinámica a medida que se avanza en la 'construcción' del Sistema Innovativo de la sociedad. Hay distintos tipos de capitalismo en el mundo y cada país requiere su propio set de instituciones y sus mecanismos específicos de coordinación público/privados para ir construyendo nuevas instituciones en este campo. Solo el ensayo y error y una alta dosis de pragmatismo de parte de la autoridad gubernamental pueden llevar a buen puerto en este campo, y en lapsos de tiempo que, lamentablemente, no se miden en años, sino en décadas.

BIBLIOGRAFIA.

A.Krueger. The political economy of the rent-seeking economy. AER, 1974.

J.Katz y B.Kosacoff. El proceso de industrialización en la Argentina: evolución, retroceso y prospectiva. Centro Editor de America Latina y CEPAL, Buenos Aires, 1989.

M.Cimoli, N.Correa, J.Katz y R.Studart: Institutional requirements for market-led development in Latin America. CEPAL, Informes y Estudios Especiales, Santiago, 2003.

J.Williamson y P.Kuzcynski. After the Washington Consensus. Restating growth and reforms in Latin America. Institute for International Economics, Washington 2003.

J.Katz, 2002 Efficiency and equity aspects of the new Latin American Economic Model. Economics of Innovation and new Technologies, Vol 11, 2002.

J.Katz y B.Kosacoff, 1989. El proceso de industrialización en la Argentina. Evolución, retroceso y prospectiva. CEAL, Bs.As.

J.Katz. Technology generation in Latin American Manufacturing Industries. MacMillan, New York, 1987.

A.Amsdem, The rise of "the rest". Challenges for the west from late-industrializing economies. Oxford University Press, 2001.

D.Rodrik, Growth Strategies. Mimeo, Harvard University, Agosto 2004.

J.Katz y N.Bercovich National Systems of Innovation supporting technical advance in industry: the case of Argentina. En; (R.Nelson, Ed.) National Innovation Systems, a comparative analysis. Oxford University Press, New York, 1993.

J.A.Ocampo, E.Cardenas y R.Thorp, 2000 The economic history of Twenty century Latin America. Palgrave/St.Anthony's College, 2000

R.Nelson y S.Winter, An evolutionary theory of economic change. Harvard University Press, 1982.

R.Nelson What makes an economy productive and progressive? What are the needed institutions? Mimeo, Columbia University, 2005.

P.Saviotti y A.Pika, 2004. Economic Development by the creation of new sectors. Journal of Evolutionary economics, Vol 14, pags. 1-35.

M.Abramovitz. Thinking about Growth. Cambridge University Press, 1989

M.Teubal y F.Sercovich, Innovation, technological capability and competitiveness. The policy issues in evolutionary perspective. Mimeo, 2007. (Trabajo presentado en la conferencia en honor de Sanjaya Lall, organizada por UNCAD, Ginebra).

A.Castaño, J.Katz y F.Navajas, Una empresa Argentina de maquinas herramienta. (En J.Katz Ed.) Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica. BID/CEPAL/PNUD/IDRC Buenos Aires, 1986.

L.Westphal. Reflections on the Republic of Korea's acquisition of technological capability. En (Ed.N.Rosemberg y C.Frischtak) International technology transfer. Concepts, measures and comparisons. Praeger, 1985

A.Amsdem. Asia's next giant.South Korea and late industrialization. Oxford University Press, 1989.

N.Rosemberg Technological change in the machine tool industry. Journal of Economic History, Diciembre 1963.

P.Aghion. R.Burgess, S.Redding y F.Zilibotti, The unequal effects of liberalization. Theory and evidence from India. Mimeo, marzo 2003.

J.Katz. Del Falcon al Palio: un complejo proceso de transformación estructural. Mimeo, CEPAL, Santiago 1993.