

Cambio estructural y capacidad tecnológica local

Jorge Katz

Este trabajo examina el papel del cambio estructural como fuente del crecimiento económico y del desarrollo institucional y tecnológico. Con la creación de nuevas actividades, la capacidad de organización productiva local y las instituciones experimentan cambios significativos, que alteran las fuentes esenciales de crecimiento de la sociedad. Se trata de un proceso complejo que entraña externalidades de todo tipo y nuevas formas de aglomeración e interdependencia directa entre actores económicos, que no puede comprenderse a cabalidad en el lenguaje de la teoría moderna del crecimiento. En los modelos neoclásicos, el crecimiento económico se considera en términos de un algoritmo de equilibrio carente de instituciones, en que las interacciones de lo macroeconómico y microeconómico, los cambios de la estructura productiva, la evolución conjunta de las fuerzas económicas, institucionales y tecnológicas, y el proceso de creación y destrucción de la capacidad de organización productiva que toman forma en la economía durante el proceso de crecimiento no adecuadamente tratados son objeto de suficiente análisis. Este artículo sostiene que la esencia del desarrollo son precisamente estas interacciones de lo macroeconómico y lo microeconómico y el proceso de creación de nuevas instituciones y capacidades tecnológicas.

Jorge Katz

Profesor

Universidad de Chile

 jorgekatz@terra.cl

I

Introducción

Durante más de tres décadas, en diferentes momentos y con distintos grados de éxito, los países latinoamericanos introdujeron reformas estructurales de mercado, abriendo sus economías a la competencia externa, desregulando los mercados y privatizando las actividades económicas. Al aplicar esas reformas, se alejaron considerablemente de los regímenes orientados hacia adentro y liderados por el Estado, vigentes en el período de posguerra. Las nuevas políticas, junto con el rápido proceso de globalización de la economía mundial que se desarrolló durante el decenio de 1990, dieron lugar a una profunda transformación del entorno económico, institucional y tecnológico de cada uno de los países de la región. Estos países experimentaron un cambio significativo en su estructura productiva y su modelo de funcionamiento institucional y socioeconómico, que ha influido en su crecimiento, competitividad internacional, equidad y desarrollo de la capacidad tecnológica local.

La visión neoclásica no es realmente útil para el examen de estos temas. La moderna teoría del crecimiento se especifica en términos de un algoritmo de equilibrio carente de instituciones, en el cual las interacciones de lo macroeconómico y lo microeconómico, los cambios de la estructura productiva, la evolución conjunta de las fuerzas económicas, institucionales y tecnológicas, y el proceso de creación y destrucción de la capacidad de organización productiva que exhibe la economía durante el proceso de crecimiento económico, no son objeto de suficiente análisis. A nuestro juicio, las interacciones de lo macroeconómico a lo microeconómico y la creación de nuevas instituciones y capacidades son de importancia fundamental para comprender la esencia del desarrollo económico.

Contrariamente a lo que pensaban los responsables de las políticas y los economistas académicos cuando comenzaron a promoverse las reformas de

mercado en la década de 1970, los resultados de esas reformas han sido mucho menos favorables de lo que se esperaba. Esto se advierte claramente si se comparan las tasas de crecimiento del producto interno bruto (PIB), la competitividad internacional, la capacidad de la economía de crear nuevos puestos de trabajo y el grado de equidad con que los beneficios del crecimiento se han distribuido entre los distintos estamentos de la sociedad, con lo observado en las décadas de la posguerra. En lo que respecta a la capacidad tecnológica, se observa que, debido a la destrucción y creación de capacidad productiva, la capacidad tecnológica local ha experimentado una transformación profunda, aunque persisten en esta materia fuertes carencias y una gran fragmentación institucional.

En todas las dimensiones mencionadas —crecimiento, competitividad, equidad y formación de capacidad tecnológica local—, el nuevo modelo económico latinoamericano logró resultados mucho menores que los esperados inicialmente (Katz, 2002 y 2003). Además, pese a que la región disfruta actualmente de un período de bonanza, gracias al dinamismo de la demanda mundial y a los altos precios internacionales de los alimentos, materias primas y productos básicos industriales (lo que llamaríamos el “efecto China”), puede decirse que, debido a la adopción acrítica de las ideas del Consenso de Washington, la mayoría de los países latinoamericanos aún carece de una buena estrategia de crecimiento de largo plazo que pueda garantizarles simultáneamente mayores tasas de expansión económica, menor volatilidad macroeconómica, mayor competitividad en los mercados mundiales, mayor equidad y un desempeño innovador y tecnológico general más satisfactorio. Sin esa estrategia y ese desempeño es difícil pensar que los países latinoamericanos puedan reducir la diferencia de productividad e ingreso que actualmente exhiben respecto de las naciones industriales más desarrolladas.

Durante el decenio de 1990 surgieron nuevos sectores de actividad económica, en tanto que desaparecieron muchos sectores “viejos”. La expulsión de mano de obra se ha registrado tanto en la manufactura como en la agricultura, y en la mayor parte de la región el sector informal de la economía ha crecido. La lenta reabsorción de mano de obra puede atribuirse no

□ Una versión anterior de este trabajo se presentó al seminario “Crecimiento económico con equidad: retos para América Latina” (Santiago de Chile, 1 y 2 de septiembre de 2005), organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el apoyo de la Fundación Ford y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).

solo a la baja relación entre la inversión y el PIB, sino también a la transición a un entorno digital de organización productiva. Las empresas más grandes, muchas de ellas filiales de transnacionales o propiedad de conglomerados locales, comenzaron a aplicar diferentes tipos de tecnologías de organización productiva computarizadas que hacen uso intensivo de capital, desplazando a las “viejas” tecnologías y formas de organización que hacen uso intensivo de mano de obra. Este proceso introdujo un importante sesgo de ahorro de mano de obra en la economía. Por otra parte, debido al funcionamiento imperfecto de los mercados de capital, a la falta de capacidad tecnológica o a una comprensión imperfecta de las nuevas respuestas exigidas por un régimen de política macroeconómica más abierto y desregulado, la mayoría de las pymes no pudo enfrentar las nuevas reglas del juego. Miles debieron salir del mercado —se estima que cerca de 8.000 pymes cerraron en Chile y más de 12.000 en Argentina durante la década de 1980—, mientras que la gran mayoría de las que sobrevivieron quedaron a la zaga de las grandes empresas en lo que se refiere a innovación y aumento de la productividad. En consecuencia, la productividad laboral media de América Latina sigue siendo más bien baja comparada con los parámetros internacionales y, de hecho, aún parece hallarse entre el 20% y el 50% de la productividad laboral media de Estados Unidos. Argentina y Chile se ubican en la parte superior de la franja y Ecuador, Paraguay y Bolivia en la inferior (Katz, 2003).

Se puede decir con razón que las reformas orientadas al mercado y el proceso de globalización de la economía mundial de las dos últimas décadas indujeron un importante episodio schumpeteriano de “creación y destrucción” de capacidad productiva, que ha alterado significativamente la estructura de producción y los patrones de organización social vigentes. Ha aumentado la concentración comercial, así como el peso de las empresas de propiedad extranjera en la economía. Es cada vez más evidente que las grandes empresas se adaptaron mejor a las nuevas políticas que las pymes, y que la brecha de productividad laboral entre unas y otras se ha ensanchado sensiblemente.

Si bien las reformas mencionadas no han dado los resultados previstos inicialmente, gracias a ellas en todos los países latinoamericanos ha surgido un sector moderno de actividad económica. A dicho sector corresponde alrededor de un 40% del PIB en los países más ricos de la región y no mucho más de un 10%, aproximadamente, en los más pobres. Incluye nuevas actividades productivas, que no estaban presentes en

la economía hace unos pocos años o que se realizaban utilizando tecnologías de producción menos modernas. Esas nuevas actividades incluyen: i) procesamiento de recursos naturales utilizando tecnologías de punta, como soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina, cultivo del salmón y producción de vino en Chile, flores frescas en Colombia y muchas otras; ii) sectores de servicios de alta productividad, como bancos, telecomunicaciones, energía y turismo, y iii) algunas actividades manufactureras con uso intensivo de tecnología, como construcción y diseño aeronáuticos en Brasil y ensamblado de vehículos y equipos electrónicos en México, sobre todo con piezas y componentes importados.

No obstante, el promedio de la productividad laboral ha avanzado a un ritmo mucho menor que la del sector moderno de la economía. En este sentido, la región no sale bien parada en comparación con países industriales más desarrollados o con países de Asia sudoriental, muchos de los cuales lograron elevar la tasa de crecimiento de su productividad laboral de largo plazo durante la década de 1990. En efecto, para la economía en general, la diferencia de productividad laboral con las economías industriales más desarrolladas sigue siendo tan grande como hace dos décadas.

El reducido segmento de la sociedad que se ubica en el sector moderno de la economía recibe un ingreso muy superior al promedio y gradualmente ha ido desarrollando patrones de consumo comparables con los que exhibe la gran mayoría de los ciudadanos de las naciones industrializadas de mayor desarrollo. Para quienes pertenecen a este segmento la pregunta de si se producirá o no una “convergencia” es más bien retórica, dado que su estilo de vida es bastante similar al que han alcanzado los ciudadanos de, por ejemplo, Madrid o Roma. Por otra parte, es obvio que han surgido en la sociedad formas más profundas e inabordables de exclusión social y económica, que hoy prevalecen niveles de informalidad y desempleo abierto más altos y que, debido a un clima de creciente frustración y desesperanza, se han generalizado relaciones sociales confrontacionales que dificultan cada vez más la gobernabilidad política de muchos países de la región.

En el presente artículo se estudiará en qué medida el cambio estructural ha influido en el desarrollo económico, institucional y tecnológico. La importancia del cambio estructural como parte del proceso de desarrollo, que se examinará en la sección II, fue reconocida expresamente por los economistas clásicos. Sin embargo, ha sido relegado a un lugar secundario en los modelos de crecimiento neoclásicos modernos.

Estos examinan los temas de crecimiento económico más bien en términos de un algoritmo agregado carente de instituciones, de alcance económico general, que no considera adecuadamente la importancia de los cambios estructurales, la interdependencia de lo macroeconómico y lo microeconómico ni la evolución conjunta de las fuerzas económicas, institucionales y tecnológicas en el proceso de desarrollo económico. En la sección III se analizarán aspectos empíricos de lo anterior y se mostrará hasta qué punto el cambio estructural ha sido un factor de importancia en el proceso de crecimiento latinoamericano de las últimas décadas. En la sección IV se examinará la generación interna de tecnología en la región y, por último, en la sección V se considerarán posibles políticas de desarrollo tecnológico e innovación.

Con la creación de nuevas actividades, las instituciones y la organización productiva local han experimentado cambios significativos, que han alterado las fuentes esenciales de crecimiento de la sociedad. Se trata de un proceso complejo, que entraña externalidades ubicuas y nuevas formas de aglomeración productiva e interdependencia directa entre los actores económicos y organizaciones del sector público —como organismos regulatorios, universidades o autoridades municipales—, y que no puede comprenderse bien en el lenguaje de la teoría moderna del crecimiento. Pese a que se presenta de manera altamente estilizada y elegante, dicha teoría simplemente no tiene la capacidad de ilustrar detalles importantes del proceso. Para mostrar esos fenómenos analizaremos dos casos concretos en Argentina y Chile. En Argentina examinaremos la reciente creación de la industria de la soja genéticamente modificada y el aceite vegetal, y en Chile el caso de la salmonicultura. Demostraremos que el inicio de estas actividades en la economía puede vincularse a la apari-

ción de nuevas instituciones y de nuevas formas de interdependencia directa de los agentes económicos, asociadas a la gradual expansión de la capacidad local de organización de la producción. Como los economistas clásicos siempre supieron, estos factores constituyen la esencia última, la explicación básica, del desarrollo económico.

Pese a que en el pasado reciente se ha logrado iniciar con éxito nuevas actividades productivas, el proceso de transformación estructural de las economías latinoamericanas ha sido más bien lento y el promedio de la productividad laboral se ha mantenido entre el 30% y el 50% del equivalente de países más desarrollados. Del mismo modo, el gasto en investigación y desarrollo aún corresponde a una fracción —un cuarto— de lo que los países desarrollados y las economías emergentes asignan para la creación y aplicación de nuevas tecnologías. La difusión de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) es todavía incipiente en América Latina, ya que las mismas solo llegan a alrededor de un tercio de la población. Solo en las grandes empresas se han incorporado técnicas computarizadas para la gestión de cadenas de abastecimiento y la administración de la relación con el cliente en sus operaciones diarias. Así pues, la transición a la era moderna sigue siendo fragmentaria e insatisfactoria.

Esta situación puede atribuirse a diferentes fallas de mercado y a la falta de bienes públicos que contribuyan a una mayor innovación y a la creación y difusión de tecnología. Para que las economías latinoamericanas logren mejorar en términos de innovación y crecimiento de la productividad es preciso adoptar una estrategia gubernamental proactiva y muchas nuevas formas de coordinación público-privada.

II

El cambio estructural como factor de crecimiento económico

En la tradición clásica, que volvió a estar en boga en la posguerra gracias a autores como S. Kuznets, G. W. E. Salter, M. Abramovitz, N. Kaldor y, más recientemente, R. Nelson, S. Winter y P. Saviotti y J. L. Gaffard, entre otros, el cambio estructural apare-

ce como un factor principal del crecimiento económico. Se asocia con una mayor división del trabajo en la economía (*roundaboutness*) y con mayores economías de escala originadas en la especialización. Una economía en crecimiento es aquella que se hace

más compleja y sofisticada con la creación de nuevos sectores de actividad económica y el ingreso de empresas nuevas, que utilizan el conocimiento de manera más intensiva. Al mismo tiempo, surgen en ella nuevas instituciones, capacidades y procesos de aprendizaje a través de toda su estructura social y productiva. Dicho proceso es el que llevó a Kuznets y Abramovitz a diferenciar entre las fuentes “inmediatas” y “últimas” de crecimiento económico. Según ellos, la creciente relación entre el capital y la mano de obra —gracias a una mayor tasa de inversión respecto del PIB— constituye una fuente “inmediata” de crecimiento, en tanto que el aprendizaje, la acumulación de capacidad tecnológica local, los cambios institucionales y el mejoramiento de la capacidad de organización productiva se consideran fuentes “últimas” de desarrollo económico y social, y representan fuerzas sociales ocultas que operan bajo la superficie. El hecho de que no solemos medirlas —en muchos casos ni sabemos cómo hacerlo— no significa que no estén presentes y constituyan la esencia del desarrollo.

Dado lo anterior, creemos que el desempeño de largo plazo de una economía determinada no debiera describirse exclusivamente en términos macroeconómicos, sino considerarse el resultado de la interacción de lo macroeconómico y lo microeconómico y de la evolución conjunta de fuerzas económicas, institucionales y tecnológicas que convergen en el proceso de desarrollo económico. El desarrollo (a diferencia del crecimiento) se vincula fundamentalmente con la incorporación de nuevas actividades en la economía. No es simplemente el resultado de una buena gestión de las variables macroeconómicas que actúan sobre las expectativas y la tasa de formación de capital, sino un fenómeno social más complejo, que supone sobre todo cambios institucionales, la profundización de la división del trabajo, mejores procesos de aprendizaje y la expansión de la capacidad de organización productiva. Es obvio que la estabilidad macroeconómica constituye una condición *sine qua non* para lo anterior, pero no debe considerarse suficiente para que el proceso ocurra.

Muchos de los cambios mencionados en las fuentes “últimas” de crecimiento convergen en el proceso de incorporación de nuevas actividades en la economía. A medida que se amplía la capacidad productiva se inician procesos de aprendizaje y surgen nuevas instituciones, es decir, patrones y hábitos de interacción social de largo plazo entre los agentes económicos. La incorporación de nuevas actividades es lo que explica el proceso de transformación de la sociedad en el largo plazo.

Contrariamente a lo que indica la teoría convencional del crecimiento, que da por sentada la estructura productiva y examina su expansión en el tiempo como si ocurriera en una trayectoria equilibrada —a modo de un globo en expansión, en que el tamaño relativo de cada parte de la estructura no cambia a medida que aumenta el tamaño del globo, por emplear la metáfora reveladora de Harberger (1998)—, se observa que el cambio estructural constituye gran parte de la esencia del desarrollo. Es el cambio de la estructura productiva lo que permite mayor profundización de la división del trabajo, la especialización y el crecimiento de la productividad, así como la expansión gradual de actividades que hacen uso más intensivo de conocimientos, incluida la producción de bienes de capital y servicios de ingeniería.

Además, se advierte que, tras la incorporación de nuevas ramas de actividad en la economía, gradualmente se producen cambios en la organización industrial y en el régimen de competencia de las nuevas actividades, en las que ingresan nuevas empresas, aumenta la disputabilidad de los mercados y se fortalecen los esfuerzos de diferenciación de productos y la competitividad internacional. Surgen nuevas formas de colaboración y aglomeración productiva e interdependencia directa entre las empresas y se desarrollan nuevos patrones de interacción entre ellas y las demás organizaciones de la economía, como las universidades, las empresas de ingeniería, los sindicatos, la banca y las aseguradoras, los organismos regulatorios y las municipalidades, entre otras. El proceso no sigue una secuencia única y universal. No hay un modelo ideal de transformación estructural que sirva para describir toda la gama de situaciones que se dan en la realidad. La variedad y la dinámica de la transformación social y tecnológica constituyen la esencia del proceso al que nos referimos. En algunos casos el agente dinámico que impulsa la incorporación de una nueva actividad en la economía es una empresa transnacional (o más de una), que cumple un papel fundamental en la transferencia de tecnología, la apertura de los mercados externos, la capacitación de mano de obra local y de subcontratistas y el perfeccionamiento de prácticas internas de ingeniería. En otros casos, dicha función está a cargo de pymes familiares o de grandes conglomerados nacionales, sean públicos o privados. Por cierto, el modelo de organización industrial y el proceso de aprendizaje que siguen las empresas y organizaciones públicas en cada caso varían según la estructura y desempeño del mercado, y también según formas de interacción que se establezcan entre empresas grandes y pequeñas, las

prácticas de subcontratación y el acceso a mercados externos, entre otros factores. El Estado dista mucho de ser un agente neutral en este proceso y suele tener un papel muy activo, por conducto de sus organismos regulatorios, instituciones financieras, universidades y autoridades municipales, en la prestación de bienes públicos, la creación de mercados e instituciones y el fortalecimiento de la capacidad tecnológica local que actúa como catalizador del proceso.

Las diferentes maneras en que los sectores de la economía persiguen sus trayectorias de aprendizaje y la incidencia que las distintas intervenciones del gobierno han tenido en el fomento de la innovación y la expansión de la economía resaltan con claridad en el estudio del Banco Mundial sobre el "milagro" de Asia oriental (Banco Mundial, 1993). Los hallazgos de dicho trabajo sin duda fueron motivo de sorpresa para los propios investigadores del Banco Mundial, quienes inicialmente creían que el aumento del crecimiento logrado en Hong Kong (región administrativa especial de China), la República de Corea, Singapur y la provincia china de Taiwán obedecía sobre todo a las fuerzas convencionales del mercado. Lo que encontraron, en cambio, fue que, en el caso de la República de Corea, los responsables habían sido los *chaebols*, en el marco de un alto grado de concentración del comercio, en tanto que en la economía taiwanesa eran las pymes, con un grado de concentración mucho menor, y en Singapur habían sido las empresas transnacionales las responsables de la nueva dinámica de crecimiento. No obstante, los investigadores mencionados también encontraron que en los tres casos la participación del sector público había sido fundamental, al apoyar la incorporación de nuevas actividades en la economía y crear mercados, instituciones y capacidad tecnológica local para impulsar el crecimiento. El Estado fue el que hizo los esfuerzos necesarios para lograr coordinación entre las empresas y las organizaciones públicas dedicadas a la investigación y desarrollo y el que facilitó los bienes públicos necesarios para acelerar el proceso de desarrollo económico.

Del mismo modo, se observa que la reciente expansión de la salmicultura y la producción vitivinícola en Chile o de la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina o de flores frescas en Colombia, por ejemplo, refleja diferentes modelos económicos e institucionales de incorporación de nuevas actividades productivas y creación de capacidad exportadora. Cabe destacar que en todos los casos se trata de procesos muy distintos de transformación institucional, social y tecnológica.

El logro de esta expansión no puede atribuirse exclusivamente a la buena gestión macroeconómica. Si bien el cultivo del salmón en Chile básicamente fue impulsado por pymes, el Estado cumplió un papel proactivo a través de organismos como la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Fundación Chile, la producción de soja y aceite vegetal en Argentina estuvo a cargo de grandes empresas transnacionales, entre ellas Monsanto y otras, y no hubo gran intervención del sector público. Además, en el caso argentino se observa una trama productiva menos densa y diversa de agentes productores de insumos intermedios y menos externalidades que en la salmicultura chilena.

En las primeras etapas asociadas a la implantación de una nueva actividad productiva el crecimiento está condicionado por el ritmo de creación de capacidad productiva (Saviotti y Gaffard, 2004). Con el ingreso de nuevas empresas —locales y extranjeras— se instalan fábricas, se contrata mano de obra y se forman subcontratistas. Las empresas toman decisiones sobre la base de las utilidades previstas, que dependen fundamentalmente de que exista un gran mercado que atender y del marco macroeconómico e institucional en que funcionan. La expectativa de un gran mercado introduce un fuerte incentivo para crear nueva capacidad productiva, pero el ritmo de creación de dicha capacidad dependerá de la disponibilidad de recursos financieros, conocimientos en materia de producción, mano de obra calificada y condiciones regulatorias e institucionales propias de cada país y sector.

Los altos márgenes de utilidad bruta que normalmente se obtienen en el periodo inicial tienden a bajar a medida que aparecen las imitaciones e ingresan nuevas empresas al mercado. La estructura del mercado cambia gradualmente y se transforma en una estructura más competitiva en que el crecimiento está determinado por el ritmo de expansión de la demanda, tanto interna como externa. Gradualmente la industria alcanza una meseta en que los rendimientos schumpeterianos de la innovación bajan y la competencia de precios y la diferenciación de productos pasan a ser componentes esenciales de la estrategia de cada empresa. Esto es básicamente lo que ha pasado con la reciente expansión de la salmicultura en Chile y también con la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina, como veremos más adelante. En ambos casos la incorporación exitosa de una nueva actividad económica ha dado pie a la aparición de nuevas instituciones y nuevos patrones de competitividad internacional en la economía.

Desde esta perspectiva, la incorporación de nuevas actividades productivas en la economía constituye un eje explicativo central del mayor o menor éxito logrado por el proceso de desarrollo. En el caso chileno en particular observamos que la economía alcanza un proceso exitoso de transformación estructural a fines del decenio de 1980 y durante el decenio de 1990. La minería, las telecomunicaciones, la industria de la celulosa y el papel, el cultivo del salmón y la transformación de la industria vitivinícola en una industria de última generación, altamente competitiva en los mercados internacionales, constituyen expresiones patentes de una economía que logró concretar una

transformación estructural e institucional eficiente. Se instalaron fábricas de última generación, se implementó una gestión profesional, se crearon instituciones regulatorias de creciente sofisticación y se formaron aglomeraciones productivas locales, al tiempo que se logró una penetración activa en los mercados mundiales. El sector público, lejos de adoptar una postura ausente, tuvo un papel activo en este proceso. El proceso chileno constituye un ejemplo palpable de transformación estructural e institucional que simplemente no puede apreciarse si solo brindamos una descripción macroeconómica convencional del desempeño de esta economía.

III

El cambio estructural, la incorporación de nuevas actividades y el establecimiento de nuevos regímenes sectoriales

Examinemos ahora la evidencia empírica de que disponemos acerca de los cambios estructurales en la economía de la región en el curso de las tres últimas décadas. El cuadro 1 muestra cambios de composición del producto interno bruto (PIB) manufacturero en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México en el período 1970-2002. También presenta un índice de cambio estructural calculado por la CEPAL sobre la base de su Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI).¹

El cuadro 1 muestra que en el período indicado Argentina, Chile, Brasil y Colombia experimentaron una radical transformación de su estructura industrial, que se orientó al procesamiento de recursos naturales y a la producción de alimentos. Un ejemplo de esta transformación es la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina, la producción vitivinícola y el cultivo del salmón en Chile, las flores frescas en Colombia y la siderurgia y la industria de la celulosa y el papel en Brasil.

En cambio, el proceso mexicano de transformación estructural siguió otro camino. De hecho, en ese país se redujo la participación relativa del procesamiento de recursos naturales en la producción manufacturera y solo la industria automotriz alcanzó una expansión relativa destacable. Junto con la industria automotriz, México amplió el ensamblaje de televisores, equipos de video y computadoras para el mercado estadounidense, sobre todo con piezas y componentes intermedios importados. En México, como en otros países del Caribe (Honduras, El Salvador, Guatemala), la transformación estructural también se caracterizó por el predominio de la actividad de ensamblaje tipo maquila, con uso intensivo de mano de obra barata no calificada.

En cuanto al índice de cambio estructural, en el cuadro 1 se observa que en el período 1970-1996 la economía chilena exhibió el proceso más vigoroso de transformación estructural dentro del grupo de países estudiados. A fines del decenio de 1990 el índice de cambio estructural² chileno experimentó una contracción

¹ Las cifras que figuran en el cuadro 1 se calcularon empleando el programa computacional PADI de la CEPAL. El autor agradece a G. Stumpo y J. Marinovic, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, que le hayan facilitado el uso de los datos y ayudado con los cálculos.

² El índice de cambio estructural es un índice elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), que mide la intensidad de los cambios en las estructuras industriales.

CUADRO 1

América Latina (cinco países): Cambios en la estructura de la industria, 1970/1996-2000/2002^a

	Argentina				Brasil				Chile				Colombia				México			
	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 ^b		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

Fuente: PADI (Programa de Análisis de la Dinámica Industrial), programa computacional de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL.

^a Índice de cambio estructural, año de referencia 1970.

^b I = Industrias que hacen uso intensivo de ingeniería, excluida la automotriz (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, CIU 381, 382, 383, 385).

II = Automóviles (CIU 384).

III+IV = Industrias que hacen uso intensivo de recursos naturales. Alimentos, bebidas y tabaco (CIU 311, 313, 314); industrias de procesamiento de recursos naturales (CIU 341, 351, 354, 355, 356, 371, 372).

V = Industrias que hacen uso intensivo de mano de obra (CIU 321, 322, 323, 324, 331, 332, 342, 352, 361, 362, 369, 390).

notable, lo que indica que la incorporación de nuevos sectores productivos en la economía perdió dinamismo en ese período. En efecto, entre 1998 y 2003 la inversión como porcentaje del PIB y el ritmo de crecimiento de la economía acusaron una fuerte desaceleración en Chile, al tiempo que se desaceleraba también sensiblemente el proceso de transformación estructural de la economía.

Como ya se señaló, la incorporación de nuevas actividades productivas normalmente se vincula a los grandes cambios económicos, institucionales y tecnológicos que coevolucionan en el proceso de desarrollo económico e influyen unos en otros de maneras complejas y escasamente comprendidas aún. Para aclarar este proceso se examinarán dos casos concretos: la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina y la salmonicultura en Chile.

1. La producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina

La difusión de cultivos transgénicos comenzó en el mundo en 1995. En 2002 había cerca de 60 millones de hectáreas con estos cultivos, 14 millones de las cuales estaban ubicadas en Argentina. Más del 90% de la actual producción de soja en Argentina corresponden al tipo genéticamente modificado, siendo dicho país

el segundo productor mundial de este tipo de soja, después de los Estados Unidos.³

La transición de la soja convencional a la soja genéticamente modificada supuso una profunda transformación de la organización productiva y de las instituciones del sector agrícola argentino. Hoy predominan la “siembra directa” (cero labranza) y la “agricultura de contratos” y el agricultor tradicional cumple un papel mucho menor como agente responsable de organizar la producción. Dicho papel ahora está a cargo de grandes empresas y de subcontratistas de ingeniería agrícola, de carácter independiente, que atienden sucesivamente distintos predios y organizan la producción. Actualmente se firman contratos de riesgo para el financiamiento y la organización productiva con intermediarios financieros y bancos especializados en el financiamiento de la producción de soja. El paquete tecnológico —semillas, abonos, herbicidas— utilizado por los subcontratistas es propiedad privada de grandes empresas transnacionales,

³ Brasil es también un gran productor de soja —junto con Argentina y los Estados Unidos producen cerca del 95% de la oferta mundial total—, pero hasta el momento no se ha dedicado a producir la variedad genéticamente modificada. Hasta ahora no ha entregado soja genéticamente modificada para producción (Trigo, López y otros, 2002).

como Monsanto, Cargil y otras.⁴ Esto establece una marcada diferencia con el patrón predominante en la revolución verde de la década de 1960, cuando la tecnología agrícola era fundamentalmente un bien público distribuido por organismos agrícolas del Estado.

Durante el proceso de transición a la producción de soja genéticamente modificada han emergido en Argentina muchas nuevas instituciones (hábitos de comportamiento social). Por ejemplo, se cree que hasta un 40% de las semillas utilizadas en una campaña agrícola determinada constituyen semillas retenidas del año anterior (la denominada bolsa blanca), que se venden como versiones no autorizadas, lo que infringe los derechos de propiedad de Monsanto sobre la tecnología. Monsanto originalmente no patentó en Argentina como correspondía su tecnología para la soja genéticamente modificada y sus herbicidas afines y actualmente está iniciando acciones legales para obstruir las exportaciones argentinas de *pellets* de soja a mercados mundiales, por considerar que Argentina viola sus derechos de propiedad intelectual en este campo.

El mismo cuadro de grandes cambios económicos e institucionales se encuentra al examinar la producción de aceite vegetal a partir de la soja genéticamente modificada. En la década de 1990 se instalaron nuevas plantas de última generación. Se trata de instalaciones de producción catalíticas altamente automatizadas, en que la productividad laboral es diez veces mayor que la que se lograba con la tecnología manufacturera del decenio de 1970 que predominaba en la Argentina hasta hace relativamente poco tiempo. La generación de empleo en la industria es bastante baja. El sector de producción de aceite está altamente concentrado y es dominado por unos pocos grandes conglomerados locales. Solo recientemente ha entrado capital extranjero en la industria, con la adquisición de empresas nacionales.

⁴ Es interesante observar que, en el caso de las semillas genéticamente modificadas, Monsanto —propietario mundial de la patente Roundup Ready— optó por no registrar dicha patente en Argentina y distribuir el producto mediante arreglos privados con grandes contratistas y distribuidores. Se cree que tal comportamiento responde a la poca confianza que la empresa tenía en el funcionamiento del sistema de patentes argentino. No hay que olvidar, además, que las semillas genéticamente modificadas son resistentes a un herbicida específico —glifosato—, también propiedad de Monsanto. Los derechos de propiedad intelectual y la capacidad de lograr que se cumpla la ley en un entorno institucional dado son los factores que parecen afectar más el comportamiento del mercado en las circunstancias actuales de la organización industrial (Ablin y Paz, 2000, p. 8).

La información hasta aquí presentada indica que el inicio de la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina trajo aparejados grandes cambios en las instituciones, la tecnología de producción y la organización industrial. Han surgido en la economía mayores rendimientos a escala, mayores externalidades y muchas capacidades tecnológicas nuevas.

2. La salmonicultura en Chile

El proceso por el cual se alcanzó competitividad internacional en la industria salmonera chilena abarca más de dos décadas, período en que ingresaron al mercado muchas empresas nuevas nacionales y extranjeras, se crearon instituciones y capacidades específicas para el sector y se incorporó la gestión profesional a una industria que originalmente era casi artesanal, alterando significativamente la organización productiva y las prácticas internacionales de comercialización.⁵ Debido al impacto acumulativo de tales cambios, Chile gradualmente adquirió “clase mundial” como uno de los tres principales países salmoneros del mundo, codo a codo con Noruega y Escocia.

La salmonicultura en Chile ha tenido tres etapas de desarrollo bien diferenciadas, en las que los actores y los problemas fueron cambiando sensiblemente. En la etapa inicial, el cultivo del salmón se introdujo con éxito y se adaptó al entorno chileno, comenzando casi totalmente a partir de material genético importado. Como en esta etapa los principales factores que determinan el comportamiento de cada empresa y el surgimiento de una nueva rama de actividad son los procesos de ensayo y error y de aprendizaje, el período no estuvo exento de las proverbiales dificultades de puesta en marcha, tanto dentro de las empresas como en el sector en general. En esos años fue fundamental la acción del Gobierno de Chile a través de la CORFO y la Fundación Chile.

En la segunda etapa, la industria aumentó rápidamente de tamaño y complejidad con el ingreso al mercado de muchos proveedores de insumos intermedios y firmas de servicio y la formación de un fuerte conglomerado industrial propio del sector. La función del Estado cambió radicalmente, ya que se hizo a un lado en su papel de agente dinámico que propiciaba el inicio de una nueva actividad. En cambio, se

⁵ Este apartado sobre la salmonicultura en Chile se basa en un artículo anterior del autor para el Banco Mundial (véase Katz, 2004).

concentró en establecer el entorno regulatorio y los mecanismos de vigilancia que se aplican actualmente para la supervisión del sector. También apoyó a la industria en sus negociaciones internacionales, cuando se formularon acusaciones de *dumping* procedentes de empresas salmoneras estadounidenses.

Por último, la salmonicultura llegó a una tercera etapa, en que la estructura industrial sufrió una profunda transformación mediante las fusiones y adquisiciones, los cambios de propiedad de las plantas, la inversión extranjera directa y un rápido proceso de internacionalización.

En menos de 20 años las exportaciones salmoneras de Chile, casi totalmente de cultivo, subieron de menos de 50 millones de dólares en 1989 a cerca de 1.700 millones en la actualidad. Corresponden a alrededor del 6% de las exportaciones totales del país. De una participación casi insignificante en la producción mundial de salmón (2% en 1987) Chile pasó a casi un tercio de esa producción en los últimos años. En este proceso intervinieron muchas fuerzas económicas, tecnológicas e institucionales.

En los primeros años de la salmonicultura chilena participaron organizaciones públicas, empresas extranjeras y numerosas pymes. Aunque evidentemente el sector público tuvo desde el principio un papel importante, surgió también una nueva generación de empresarios chilenos afines al cultivo del salmón que pasaron a ser los impulsores de la industria. Las actividades regulatorias y sanitarias — entre ellas los permisos de pesca y cultivo, la vigilancia del impacto ambiental y el control de las importaciones de huevos de salmón — están a cargo de organismos públicos tales como el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). La infraestructura jurídica necesaria para apoyar estas actividades se estableció a fines de la década de 1970 y durante la de 1980, y luego se perfeccionó considerablemente para cumplir con los parámetros internacionales (*Aquanoticias*, 1997a).

En los primeros años de la industria las prácticas productivas eran casi artesanales y, como ya se dijo, se basaban fundamentalmente en material genético importado. El alimento de los salmones, principal componente de los costos del cultivo, se preparaba diariamente en cada empresa a partir de materia prima fresca. La tasa de conversión de alimento a pescado era más de 3:1, es decir, 3 kilogramos de alimento fresco por kilogramo de salmón. Eso es más de tres veces el coeficiente insumo/producto que la industria exhibe hoy,

lo que demuestra que ha logrado grandes mejoras de productividad y también que los procesos de aprendizaje han sido muy importantes dentro de cada empresa (*Aquanoticias*, 1997b, p. 24). Se pueden citar muchos ejemplos de este tipo acerca de los tanques de cultivo, las vacunas, el procesamiento del producto final y otros (*Aquanoticias*, 1998, p. 12).

A fines de la década de 1990 el cultivo del salmón en Chile alcanzó muchas de sus características actuales de oligopolio “maduro”.⁶ En la segunda mitad de esa década los precios mundiales del producto cayeron significativamente, acercándose a los costos de producción unitarios de largo plazo de la industria. Las utilidades brutas se redujeron, al aumentar la competencia y disputabilidad de los mercados de salmón. El régimen tecnológico y competitivo de la industria se volvió más exigente debido a las fusiones y adquisiciones, lo que aumentó, por un lado, el tamaño medio de las empresas, su uso intensivo de capital y su sofisticación tecnológica y, por otro, la concentración comercial.

Tras haber examinado algunos de los factores económicos, tecnológicos e institucionales que contribuyeron a la producción de soja genéticamente modificada y aceite vegetal en Argentina y al cultivo del salmón en Chile, se pueden ahora extraer algunas conclusiones generales.

Tanto en Argentina como en Chile el proceso de cambio estructural de las últimas dos décadas se ha inclinado notablemente hacia las actividades de procesamiento de recursos naturales, sobre todo productos agrícolas y alimentos, celulosa y papel, productos pesqueros, gas y petróleo. Dicha transformación plantea muchos interrogantes acerca del impacto de este proceso y de las consecuencias biológicas, genéticas y ambientales del crecimiento basado en una explotación más intensiva de recursos naturales.

Es evidente que la explotación sostenible de tierra agrícola, recursos marinos, bosques o minas exige la comprensión y el conocimiento básicos de disciplinas

⁶ Lo que es una industria ‘madura’ y cómo se aplica el concepto en el caso de la salmonicultura quedó claro en una conferencia pública reciente dictada por Torben Petersen, gerente general de Fjord Seafood Chile, filial de la empresa noruega del mismo nombre. Él dijo que el verdadero proceso de maduración comienza cuando vemos que las empresas actúan orientadas por los mercados más que por la producción, es decir, cuando el crecimiento salmonicultor está determinado por su mercado y no por su producción (*Aquanoticias*, 2004).

tales como la biología, la genética, las ciencias marinas, la mineralogía, la inmunología y muchas otras relacionadas con la conservación, la tasa de agotamiento y la explotación racional de estos recursos. Para ello existen conocimientos y tecnologías disponibles internacionalmente; sin embargo, es preciso tener en cuenta que un componente fundamental de la base de conocimientos necesaria para estas actividades es propio de cada país y de cada lugar, dado que las condiciones físicas, biológicas y ecológicas de cada sitio productivo difieren profundamente. Lo mismo ocurre con los bienes de capital e insumos intermedios que se requieren para cada caso. En otras palabras, las funciones productivas disponibles en el acervo tecnológico internacional que se supone están listas para usar no son adecuadas en las situaciones que nos ocupan. Es preciso realizar actividades de investigación y desarrollo aplicadas para adaptar a las condiciones locales los bienes de capital y los insumos intermedios disponibles en el ámbito internacional y así diseñar y aplicar a la producción los que se ajustan a las características locales específicas. Conviene orientar a las organizaciones públicas de investigación y desarrollo, a los laboratorios uni-

versitarios y a las empresas de ingeniería locales para que emprendan misiones tecnológicas destinadas a crear conocimientos y tecnologías de organización productiva que sirvan específicamente al país y al sector respectivos.

Cuando examinamos desde esta perspectiva los temas descritos surgen las típicas preguntas sobre las fallas de mercado, la falta de bienes públicos y la apropiación imperfecta de los beneficios. La necesidad de intervención del gobierno se hace evidente para que los países latinoamericanos exploten sus recursos naturales de manera racional y sostenible. Sin duda la buena gestión macroeconómica aparece como una condición indispensable para el éxito, pero es la complejidad tecnológica, económica e institucional de cada situación particular lo que resulta crucial y demanda la atención del sector público, si se quiere que los países latinoamericanos aprovechen plenamente sus posibilidades de crecimiento derivadas de su abundante dotación de recursos naturales. Esto nos lleva a examinar la forma en que hasta ahora ha evolucionado la capacidad de generación de tecnología en la región y lo que hay que hacer en este campo en los años venideros.

IV

Actividades nacionales de generación de tecnología en América Latina

Hasta ahora las empresas latinoamericanas no han manifestado gran interés por participar en actividades de generación de tecnología tendientes a desarrollar tecnologías propias. A diferencia de empresas exitosas de países más desarrollados, las firmas latinoamericanas no han dado indicios de estar interesadas en ampliar significativamente sus actividades internas de investigación y desarrollo ni en establecer vínculos más estrechos con universidades locales, laboratorios públicos y empresas de ingeniería para diseñar nuevos productos o concebir nuevas tecnologías de proceso. Tampoco han intentado exportar formas "puras" de tecnologías y conocimientos resultantes de sus procesos de aprendizaje internos, como han hecho empresas suecas o finlandesas del sector de la celulosa y el papel, empresas holandesas y escocesas de productos lácteos y salmicultura, o empresas canadienses de

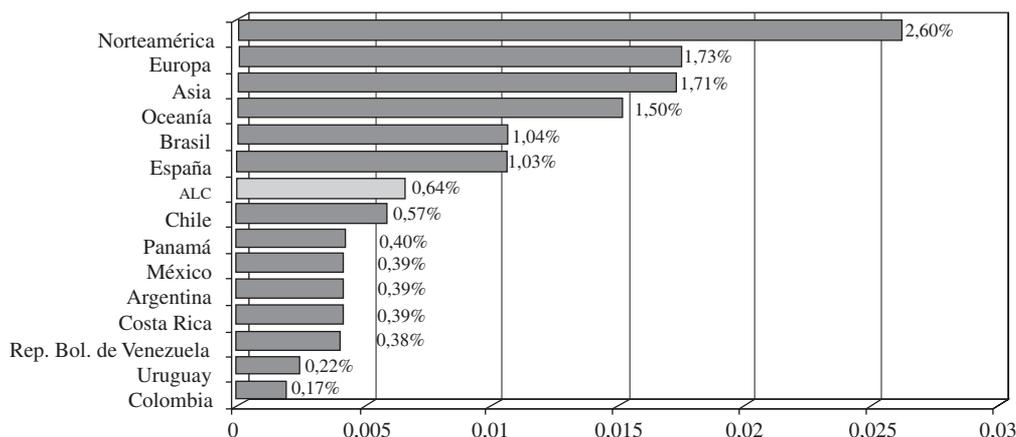
refinería de cobre.⁷ De hecho, la mayoría de las empresas latinoamericanas parecen contentarse con un comportamiento más bien pasivo en esta materia.

¿Será cuestión de tiempo hasta que finalmente desarrollen el interés por adoptar una perspectiva más dinámica en este sentido o estaremos ante un comportamiento de largo plazo que exige un enfoque de políticas públicas distinto para alcanzar dinamismo

⁷ En cambio, cabe señalar que hubo empresas metalúrgicas y consultoras de ingeniería de Argentina, Brasil y México que en el decenio de 1970 y comienzos del de 1980 realizaron exportaciones de tecnología "pura", manifiesta en fábricas llave en mano y contratos de otorgamiento de licencias. Estos fenómenos pasaron inadvertidos al arreciar las fuertes críticas al proceso de industrialización hacia adentro en la década de 1980. Sobre el tema de la exportación de tecnología desde América Latina, véase Amsdem (2001).

GRÁFICO 1

Algunas regiones y países: Inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del producto interno bruto, 2002^a



Fuente: Elaboración propia.

^a ALC = América Latina y el Caribe.

tecnológico en el sector comercial de la economía? Al parecer se trata de lo segundo, por lo que se explica a continuación.

La falta de participación de las empresas latinoamericanas en las actividades de generación de tecnología parece ser una característica profundamente arraigada en los modelos locales de organización productiva que obedece, por una parte, al hecho de que la infraestructura de generación de conocimientos del sector público que se instaló en los países latinoamericanos en la posguerra es ineficiente y fragmentada y, por otra, a que las empresas no tienen suficientes incentivos para ampliar las actividades locales de generación de tecnología y los gastos en investigación y desarrollo.⁸

En la región siempre se ha gastado poco en investigación y desarrollo: cerca de un punto porcentual del PIB, como máximo. Dicho gasto ha oscilado entre un tercio y un cuarto de lo que los países más industrializados asignan al desarrollo de nuevas tecnologías (gráfico 1), y además el 80% del gasto total en

investigación y desarrollo ha estado a cargo del Estado en laboratorios del sector público y universidades públicas.

Aún se sabe muy poco de las razones por las cuales las organizaciones, tanto públicas como privadas, y las instituciones funcionan bien o no en el ámbito de la generación y difusión de conocimientos en un país determinado. Sin embargo, sabemos que los mercados no operan bien en este campo, debido a la información imperfecta, a la fragilidad de los derechos de propiedad, a la falta de dotación de capital humano, entre otros muchos factores. El diseño organizacional deficiente, la ausencia de coordinación y la falta de buenos incentivos, de mercado y no de mercado contribuyen en gran medida a que las empresas no participen y muestren un comportamiento ineficiente a escala nacional en lo que se refiere a generación y difusión de tecnología. Por cierto, la magnitud de los gastos en actividades de investigación y desarrollo de un país es un indicador importante de su participación en temas tecnológicos, pero más importante que los gastos es la eficiencia con que las organizaciones y laboratorios de investigación y desarrollo locales transforman los recursos en conocimientos tecnológicos útiles para la producción de bienes y servicios. Un desempeño institucional deficiente y un régimen de incentivos inadecuado parecen ser los principales motivos por los cuales las fuentes de tecnología locales no han tenido un papel importante como semilleros de innovación en América Latina.

⁸ Muchas empresas latinoamericanas llevan a cabo sistemáticamente actividades de adaptación en materia de generación de conocimientos, con el fin de mejorar los productos y los procesos. Aunque muchas de estas actividades suponen una generación creciente de conocimientos y cambios en la organización productiva, normalmente no se recogen en las encuestas convencionales que miden los esfuerzos de investigación y desarrollo dentro de cada empresa. Por su carácter informal, el valor real de las actividades y gastos de este tipo no suele informarse cabalmente.

Aún queda un largo camino por recorrer hasta que las empresas, las universidades, los consultores de ingeniería, los bancos y aseguradoras, las asociaciones profesionales, las municipalidades y los funcionarios públicos en general aprendan cómo abordar de la mejor manera posible los temas de innovación y desarrollo tecnológico locales. ¿Cómo crear mercados de capital de riesgo capaces de financiar actividades de innovación? ¿Cómo orientar a los futuros emprendedores que salen de los laboratorios universitarios? ¿Cómo hacer para que las pymes puedan enfrentar los costos de la innovación? ¿Qué papel podrían cumplir los parques tecnológicos o las incubadoras en este sentido? Todavía no hay una respuesta razonable para esta y muchas otras preguntas similares en la mayoría de los países latinoamericanos.

Además, como ya se señaló, cuando el crecimiento se basa en la explotación de recursos naturales surgen más complicaciones, por las singulares circunstancias económicas, institucionales y tecnológicas que rodean la explotación sostenible de tales

recursos. Algunos son renovables y otros no. El costo de oportunidad correspondiente al agotamiento y la renovación varía considerablemente de una rama de actividad económica a otra debido a las diferentes circunstancias biológicas y ambientales. El comportamiento económico de las empresas se ve afectado, entre otros factores, por el costo de exploración de nuevas fuentes de abastecimiento, el ciclo biológico de cada sitio, su tasa natural de agotamiento, el costo de preservación del ambiente, el tipo de marco regulatorio y el sistema de derechos de propiedad en que se realiza la explotación del recurso.

Dichas circunstancias afectan el horizonte de planificación con que las empresas ingresan a la actividad, la tasa de largo plazo de las utilidades tras los programas de inversión, y la estrategia con que cada empresa toma la decisión de permanecer o retirarse de la actividad. Además, el clima político que impera en cada país ante la exploración y explotación de sus recursos naturales también es fundamental, condicionando la estrategia tecnológica de las firmas.

V

Políticas de desarrollo tecnológico e innovación

Para lograr un mayor crecimiento y más competitividad internacional es indispensable acrecentar los esfuerzos nacionales de investigación y desarrollo y la eficiencia con la que se organizan y llevan a cabo las actividades nacionales de generación de conocimientos.

Para ampliar las actividades de generación y difusión de conocimientos, los países latinoamericanos deben sortear limitaciones financieras, institucionales y de capital humano. Los sistemas nacionales de innovación de América Latina aún están sumamente fragmentados y forman parte de una maquinaria social cuyas piezas deben funcionar con mayor coordinación para incrementar la productividad y el ritmo de innovación.

Es esencial elevar los recursos que los países asignan a las actividades de investigación y desarrollo, pero también es altamente prioritario mejorar la productividad de los recursos que actualmente se dedican a las actividades de generación de conocimientos y tecnología. Hay que alentar al sector privado a que reafirme su compromiso de apoyar la investigación y el

desarrollo y los esfuerzos de absorción de tecnología. Con ese fin, los mecanismos más apropiados son el fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual y el ofrecimiento de incentivos financieros. Es preciso establecer mecanismos judiciales apropiados para hacer valer los derechos de propiedad, dada la fragilidad del entorno jurídico vigente hoy en la mayoría de los países de la región. Sin embargo, esta medida debe tomarse dentro de un marco adecuado de políticas de defensa de la competencia, evitando un aprovechamiento monopolístico del mercado por las empresas cuyas patentes habrán de fortalecerse.

Por cierto, el sector público debe cumplir un papel protagónico (mediante sus universidades y laboratorios de investigación y desarrollo) en la exploración de la frontera del conocimiento básico para la explotación sostenible de los recursos naturales, a saber, la biología y biotecnología moleculares, la genética, la inmunología y las ciencias y biotecnologías de la salud humana y animal (incluidas las relativas a las

vacunas y productos farmacéuticos), así como la expansión de las ciencias informáticas y las tecnologías de la información, de importancia fundamental para la transición a una economía de aprendizaje. No obstante, es el sector privado el que debe ser inducido a adoptar una posición más activa y comprometida en cuanto a la creación y aplicación de nuevas tecnologías derivadas de las ciencias básicas, a fin de que los países de América Latina alcancen un ritmo más acelerado de innovación y progreso tecnológico. Esto es esencial para que los países de la región logren, por una parte, una mayor tasa de expansión de las exportaciones que tienen más valor agregado nacional y, por otra, un mejor suministro de los servicios y bienes públicos necesarios para otorgar una protección ambiental mucho más amplia en la transición hacia una frontera productiva con uso más intensivo de recursos naturales.

También debe inducirse a otros miembros del sistema nacional de innovación, como la banca y las aseguradoras, las universidades y las autoridades municipales, por ejemplo, a participar más activamente en los asuntos tecnológicos locales, explorando nuevos mecanismos que sirvan para desarrollar mercados de capital de riesgo, programas de mejoramiento del capital humano y arreglos institucionales relacionados con la difusión de tecnología y la protección de los derechos de propiedad y el medio ambiente. En cuanto al financiamiento de la investigación y el desarrollo, deben explorarse nuevas formas de mercados de capital de riesgo. En muchos países los gobiernos buscan activamente opciones institucionales para que el sistema de pensiones pueda asumir un papel más importante en este sentido. Asimismo, debe considerarse la posibilidad de que el gobierno actúe como un intermediario financiero de "segundo piso", que descentralice la gestión de los fondos públicos destinados a investigación y desarrollo y lo encauce hacia los bancos comerciales, invitando así a la banca a asumir un papel más decidido en la financiación de dichas actividades. En este sentido, muchos países del mundo están desarrollando con éxito nuevas formas de ingeniería social.

Es preciso explorar la perspectiva de crear parques tecnológicos e incubadoras en campos como la agroindustria y la acuicultura, de utilizar en formas novedosas la madera en vivienda y mobiliario, y de elaborar otros recursos naturales que actualmente se explotan en la región. Asimismo, hay que estimular a las empresas que ofrecen programas de computación y servicios de ingeniería para pymes, ya que los proveedores de programas parecen estar atendiendo

exclusivamente las necesidades de las grandes empresas, con lo cual las tecnologías computarizadas de organización de la producción resultan casi inaccesibles para gran parte de las pymes.

El fortalecimiento de la trama productiva a nivel local y municipal exige muchas nuevas formas de acción colectiva y coordinación con el sector público. Esto porque al actuar en el ámbito local se obtienen fuertes externalidades de red. Al fomentar la creación de aglomeraciones (*clusters*) industriales en torno a la explotación de recursos naturales se brinda la oportunidad de actuar en colaboración con las municipalidades, las universidades regionales, los centros de investigación y las pequeñas empresas familiares, explorando formas de interacción hasta ahora desaprovechadas en la región, en ámbitos como la agroindustria y los productos farmacéuticos. Las biotecnologías parecen estar abriendo oportunidades de esta índole.

Por cierto, no es tarea fácil promover la acción colectiva y una mayor coordinación en el ámbito local con el fin de producir y difundir conocimientos tecnológicos. Se podrían usar subsidios a la demanda e intermediarios públicos con el fin de ayudar a las pymes a formular proyectos de investigación y desarrollo y de innovación para luego presentarlos a bancos y organismos públicos de financiamiento. Ha habido fructíferas experiencias recientes en este sentido en países como Brasil, Chile y Costa Rica, lo que indica que los esfuerzos por desarrollar mercados de capital pueden ser fundamentales en el ámbito local y municipal. Conviene explorar las posibilidades de contratos de riesgo compartido, licitaciones públicas y concursos con miras a fomentar el interés de las empresas privadas en la generación de tecnología.

Acelerar la transición a una economía basada en el conocimiento debería ser un asunto de política estratégica para el futuro inmediato. Es probable que el hecho de disponer de más bienes públicos en el campo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones influya fuertemente tanto en el crecimiento de la productividad como en un acceso más equitativo a los bienes y servicios digitales en la sociedad. El tema ocupa hoy un lugar preponderante en la agenda de políticas de muchos países del mundo que están expandiendo la infraestructura digital en colegios, hospitales y municipalidades. Este proceso podría combinarse con un mayor apoyo al surgimiento de proveedores nacionales de programas computacionales e industrias de contenido que atiendan específicamente a las necesidades de salud, educación y municipales de las

comunidades locales y regionales. Para lograr una mayor conectividad a internet y una reducción de la brecha digital internacional y nacional es preciso tomar medidas enérgicas no solo en el ámbito tecnológico y financiero, sino también en el regulatorio, en relación con el funcionamiento de la industria de las telecomunicaciones. En la transición a una economía digital habrá que abordar temas como la compatibilidad de los estándares y la creación de redes.

Es difícil anticipar cuáles políticas servirán y cuáles no para mejorar el desempeño tecnológico de un país determinado. El proceso de fomentar la generación y difusión de conocimientos en la economía y de ampliar la equidad en el acceso a muchos de los bienes y servicios que subyacen la transición a una economía digital basada en el conocimiento tiene características propias en cada país. No existen políticas únicas que tengan posibilidades de funcionar bien.

Evidentemente, habrá que adoptar métodos de ensayo y error y un enfoque altamente pragmático para abordar estos asuntos. La experiencia de las economías dinámicas de Asia oriental que menciona la literatura especializada, con ejemplos de éxitos y fracasos en el diseño y ejecución de políticas tecnológicas, así como la de Irlanda, Nueva Zelandia o Israel, confirman que en este campo no hay recetas que sirvan para todos los casos. Existen diferentes formas de capitalismo en el mundo y es hora de que los gobiernos latinoamericanos busquen activamente su propio estilo de capitalismo, abandonando gradualmente las ideas anticuadas del Consenso de Washington y comenzando a experimentar con medidas especialmente concebidas para cada país, con miras a desarrollar y promover un sistema de innovación nacional más vigoroso.

(Traducido del inglés)

Bibliografía

- Ablin, E. y S. Paz (2000): *Productos transgénicos y exportaciones agrícolas. Reflexiones en torno a un dilema argentino*, Buenos Aires, Dirección de Negociaciones Económicas y Cooperación Internacional.
- Amsdem, A. (2001): *The Rise of "the Rest": Challenges to the West from Late Industrializing Economies*, Nueva York, Oxford University Press.
- Aquanoticias (1997a): noviembre. (Journal of the Chilean Salmon farming industry).
- (1997b): julio.
- (1998): abril-mayo.
- (2004): 18 de mayo.
- Banco Mundial (1993): *The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy*, Washington, D.C.
- Harberger, A. (1998): A vision of the growth process, *American Economic Review*, vol. 88, Nº 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association, marzo.
- Katz, J. (2002): Efficiency and equity aspects of the new Latin American economic model, *Economics of Innovation and new Technologies*, vol. 11, Nº 4-5, Londres, Routledge.
- (2003): Market oriented reforms, globalization and the recent transformation of Latin American innovation systems, *Research Policy*, Amsterdam, Elsevier.
- (2004): Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile, documento preparado para el Banco Mundial.
- Saviotti, P. y J.L. Gaffard (2004): Innovation, structural change and growth, *Revue économique*, vol. 55, París, Presses de Sciences Po, noviembre.
- Trigo, E., A. López y otros (2002): *Los transgénicos en la agricultura argentina. Una historia con final abierto*, Buenos Aires, IICA/Libros del Zorzal.