

Ciencia y tecnología para el desarrollo industrial

Hernán Jaramillo

Lecturas de Economía. No. 35

-I. Introducción, 121. -II. El nuevo contexto del desarrollo económico, 124. -
Estrategias para aprovechar las nuevas tecnologías, 138. -IV. Componentes de una
política de innovación tecnológica, 144.

I. Introducción

América Latina ha venido perdiendo espacios en el comercio internacional y atractivos para el establecimiento de actividades productivas. La industrialización basada en los mercados internos, practicada por muchos años, está cediendo lugar a un proyecto en el que se otorga prioridad a la eficiencia y a la competitividad empresarial. Pero, en medio de las incertidumbres generadas por los ajustes estructurales, se ha hecho evidente que, a medida que se avanza hacia la liberalización de los mercados regionales, se requieren acciones para promover la competitividad industrial. Entre ellas, la adopción de políticas científico-tecnológicas coherentes con el nuevo marco económico, orientadas a liberar el potencial de los recursos humanos del capital y la tecnología.

Es fundamental tener presente las transformaciones sustanciales que se están dando a nivel mundial y que necesariamente afectan

las economías de los países en desarrollo. Estas transformaciones se pueden agrupar en tres grandes campos, con sus respectivas interrelaciones¹:

1. El rápido movimiento en la frontera tecnológica, que está generando no sólo nuevas tecnologías, sino también un nuevo "paradigma tecnológico", en donde las nuevas tecnologías están creando nuevos ambientes de trabajo y nuevas relaciones en la sociedad.

2. Nuevo ambiente económico, caracterizado por: transformaciones en las políticas y estrategias de desarrollo; la liberación del comercio y nuevos patrones del comercio internacional; y cambio en los patrones financieros y de flujos de capital.

3. Un nuevo escenario internacional, caracterizado por procesos de globalización, tanto de la producción como del comercio y el mercado de capital, lo que está conduciendo a una alta interdependencia mundial.

Como consecuencia de las anteriores tendencias se pueden agrupar los impactos generados en dos grandes grupos. El primero de ellos, derivado de la revolución tecnológica; y el segundo, de los factores que emergen del impacto acumulativo, tanto de los cambios en el medio ambiente económico, como del proceso de globalización.

1 Chaparro, Fernando. *Innovation, Human Resources and Development*. Notas para discusión. Montevideo, Uruguay, IDRC/LARO, 1991.

IDRC/LARO. *Innovation and Integration*. IDRC, "Regional Strategy for the Latin American and Caribbean Region". Montevideo, Uruguay, 1991.

Pérez, Carlota. *Tecnología, desarrollo y sistema nacional de innovación*. Ponencia presentada en el Seminario internacional sobre el Nuevo Contexto de las Políticas de Ciencia y Tecnología. CII/OEA. Montevideo, diciembre 6-8 de 1990.

El cambio técnico y el "nuevo paradigma" tecnológico tienen tres consecuencias importantes: (a) un incremento sustancial en la importancia del conocimiento en la sociedad actual; (b) la transformación en la producción del conocimiento; y (c) la producción tecnológica más intensiva en conocimiento.

Por su parte, los cambios en el medio ambiente económico y el proceso de globalización están generando tres impactos importantes: (a) la apertura de los mercados, acompañada por la transnacionalización de la producción y de los mercados financieros y la necesidad de la reinserción en los mercados globales; (b) la desregulación de la economía y la privatización; y (c) cambios en el papel del Estado, desde el punto de vista de nuevas formas de gobierno como de nuevos sistemas fiscales y de administración públicos.

Tanto las grandes transformaciones señaladas como los impactos descritos están generando un nuevo contexto de desarrollo caracterizado por tres cambios importantes:

1. Un nuevo medio ambiente organizacional, tanto en la producción, el lugar del trabajo, como en las prácticas de administración.
2. La creciente importancia de los recursos humanos y la educación.
3. La necesidad de desarrollar procesos de competitividad internacional en el contexto del libre comercio.

La coherencia de las políticas de ciencia y tecnología con las nuevas orientaciones del desarrollo regional, se puede alcanzar en la medida que dichas políticas contribuyan al logro de propósitos que están presentes en la agenda del desarrollo²:

2 Fuentes, Alfredo; Jaramillo, Hernán y Rueda M. Clara. "Reorientaciones en políticas económicas y científico tecnológicas en América Latina". CLADEI, informe elaborado para el CIID/OEA, Abril 1991.

1. Avanzar hacia un modelo de producción y comercialización de bienes y servicios más integrados a los mercados internacionales, como estrategia para elevar la eficiencia, modernizar los aparatos productivos y obtener las divisas que demanda el endeudamiento.

2. Lograr construir sistemas nacionales técnico-industriales en los que se estrechen las relaciones universidad, Estado, núcleos de investigación y desarrollo, sistema financiero, entre otros, que permitan desarrollar una capacidad interna de innovación y una base de empresas competitivas y flexibles.

3. Aprovechar los conocimientos científico técnicos y de avanzada que alteran las ventajas comparativas tradicionales e influyen en el conjunto de la sociedad.

4. Educar y ampliar el uso de las reservas intelectuales en consonancia con el desarrollo productivo y tecnológico.

II. El nuevo contexto del desarrollo económico

A. Los retos de la industrialización y de inserción de América Latina en las corrientes dinámicas del comercio mundial

Varios aspectos caracterizan los cambios en la estructura económica mundial, en la lógica del comercio y la especialización internacional y en el papel de los Estados, los cuales son necesarios tener presentes con el objetivo de poder analizar las condiciones bajo las cuales América Latina deberá producir sus cambios, para no rezagarse aún más del escenario internacional. Dentro de estos aspectos pueden mencionarse los siguientes:

1. A nivel del poder mundial se están presentando cambios significativos asociados al surgimiento de la Europa unificada, la desaparición del bloque socialista y por tanto de la bipolaridad que marcó los acontecimientos económicos y políticos a partir de la posguerra, la

consolidación de la economía japonesa, la reunificación de Alemania y la formación de los grandes bloques en la economía mundial³.

2. El surgimiento, consolidación y espacio ganado en el contexto internacional por los países de industrialización reciente del Sudeste asiático. Este cambio está relacionado con la capacidad de estas economías de moverse, en sus escalas de producción, hacia la elaboración de productos tecnológicamente más complejos e intensivos en conocimiento y desarrollo tecnológico⁴.

3. La revolución tecnológica, que ya no se rige por las ventajas comparativas estáticas y que tampoco depende de la dotación natural de recursos. El nuevo paradigma técnico-económico, basado en un alto contenido de conocimiento reduce, por una parte, el uso de los materiales tradicionales y, por tanto, las ventajas comparativas que existían en ciertos productos primarios; modifica las formas y métodos de producción al introducir la automatización; y, finalmente, influye en el conjunto de la sociedad al irrigar los sistemas tecnológicos diferentes actividades, sectores productivos y ramas específicas de la producción⁵.

4. La elaboración de bienes se hace cada vez con mayor flexibilidad tecnológica y con ciertos requerimientos de economías de escala que requieren mercados ampliados. Es indudable la crisis del modelo de producción en masa, que ha evolucionado hacia la producción

3 Para una mayor ampliación de estos tópicos véase: SELA. "Los procesos de industrialización en América Latina". *Serie de Estudios sobre Desarrollo*. ED/14, noviembre 1990. Fuentes, Alfredo. "La nueva economía mundial y la inserción de América Latina". CLADEI, Bogotá, Colombia, marzo de 1991.

4 Rueda, María Clara. "Cambio técnico y comercio internacional". En: Seminario sobre *apertura y nuevas tecnologías*, CLADEI, Bogotá, Colombia, agosto de 1990.

5 Fuentes, Alfredo; Jaramillo, Hernán y Rueda, María Clara. *Op. Cit.*

“flexible”, caracterizada por: i) máquinas automatizadas programables, que permiten la producción de diversos productos; ii) una reorganización del trabajo en la unidad de producción, basada en un menor aprovechamiento de los recursos humanos calificados y de enfoques novedosos en la administración de la tecnología; iii) nuevas estrategias de carácter competitivo, con el fin de poder penetrar mercados cada vez más segmentados y sofisticados y en los cuales son fundamentales las especificaciones de los productos; y, iv) aumentos en los procesos de subcontratación, tanto a nivel nacional como internacional, y de nuevas relaciones con los proveedores⁶. Ha surgido así el nuevo concepto de economías de diversificación, que complementa y perfecciona el tradicional de economías de escala. Las nuevas economías se ganan no tanto ya con volúmenes de producción únicamente de un bien, sino con la manufactura de un conjunto de bienes⁷.

5. Dado los elementos mencionados y la estrecha relación que existe entre crecimiento y exportaciones, se puede señalar como otro cambio importante en la economía mundial el referente a los patrones de especialización del comercio mundial. Si bien la participación de las manufacturas en el producto total de las economías industrializadas ha venido descendiendo, en favor de los servicios asociados a las mismas, la composición del comercio en este sector muestra cambios importantes en favor de los productos intensivos en materias primas tradicionales⁸. Por tanto puede afirmarse que las políticas comerciales, para seguir la ruta del comercio mundial, deberán estar asociadas

6 Fuentes, Alfredo y Martínez, María Mercedes. “El Pacto Andino: hacia un nuevo modelo de integración”. Documentos CLADEI-FESCOL. No. 1. Bogotá, Colombia, 1990.

7 Para una ampliación del papel de las pequeñas y medianas empresas en el contexto de la producción “flexible”, véase: Fuentes, Alfredo; Jaramillo, Hernán y Rueda María Clara. *Op. Cit.*

8 Rueda, María Clara. *Op. Cit.*

al favorecimiento de las exportaciones e importaciones de productos caracterizados por el cambio tecnológico que se ha acelerado en la última década.

Dada la crisis económica de América Latina y los cambios descritos que están ocurriendo en la economía internacional, los países de la región han venido implementando esfuerzos conducentes a la modernización económica, con el fin de adecuar sus estructuras para integrarlas más a los mercados internacionales y poder así recuperar la senda del crecimiento y el desarrollo. En este contexto se están aplicando reformas estructurales en todo el aparato productivo para hacerlo más competitivo. De allí que los temas de la integración económica, el comercio exterior y la industrialización, entre otros, adquieran gran relevancia.

El resurgimiento de la necesidad de integración que se viene observando en la región, a través de diferentes esquemas y modalidades, obedece a un cambio de estrategia de desarrollo de los países, obligados por su atraso tecnológico, la disminución de la productividad, el debilitamiento económico y las consecuencias de la crisis de la deuda⁹. Los procesos de ajuste estructural que se han adoptado tienen un fuerte componente de exposición mayor de las economías a la competencia externa, a la elevación de la productividad aprovechando nuevas demandas y nichos de mercado y de mayor generación (ahorro) eficiente de divisas, a la adopción de programas de reconversión industrial y a la modernización de entidades y servicios.

En este sentido puede afirmarse que los temas de industrialización y comercio exterior adquieren especial relevancia, sobre todo dentro de esquemas y modalidades de integración, con el fin de que la región pueda insertarse en forma efectiva y dinámica en la economía

9 Fuentes, Alfredo y Martínez, María Mercedes. *Op. Cit.*

mundial para superar su marginamiento y recuperar los niveles de crecimiento y desarrollo.

Para entender la asociación de los dos temas, como son el del patrón de la industrialización y los nuevos retos que se imponen en el contexto del comercio mundial, es necesario recordar que en los distintos análisis de la literatura se ha hecho énfasis, en cuanto al aspecto de la industrialización de América Latina, en la debilidad del progreso técnico, manifiesto en la menor ponderación de las actividades de más alto contenido tecnológico, tanto en las estructuras de producción como de exportaciones¹⁰. Este menor crecimiento tecnológico se ha relacionado con la pérdida sufrida en los coeficientes de inversión y en la calidad de la misma; la baja actividad en investigación y el desarrollo, tanto de los centros de investigación públicos y privados, como de las universidades y las empresas productivas; y la debilidad en formación de recursos humanos de alto nivel. Sin embargo otro elemento importante, jalonador del crecimiento, está asociado al grado de apertura de las economías.

Al analizarse el papel del cambio técnico en el crecimiento, se encuentra que dicho cambio "explica" más de la mitad del crecimiento tanto en los países desarrollados, como en los que han seguido estrategias comerciales abiertas. De acuerdo a diversos estudios¹¹ la contribución del cambio técnico al crecimiento es sustancialmente menor -cerca al 30%- en economías orientadas hacia el mercado interno. Igualmente los estudios comparativos en mención consi-

10 Véase: CEPAL. *Transformación Productiva con Equidad*. Santiago de Chile. 1990.

11 Chenery, H., Robinson, S. y Syrquin, M. "Industrialization and Growth: A Comparative Study". Oxford University Press, Oxford, 1986.

Chen, T.C. y Tang, D. "Comering Thecnical Efficiency between Import-Substitution-Oriented and Export-Oriented Foreign Firms in a Developing Economy". *Journal of Development Economics*. Vol. 26-2. 1987.

deran que un país en desarrollo que sigue estrategias comerciales "hacia adentro" tiende a inhibir el mayor desarrollo de la productividad de los factores y crece muy por debajo de países desarrollados y en desarrollo con economías más abiertas, dados los mismos parámetros de inversión y de empleo.

Es así como se establece una clara relación entre productividad y estrategia comercial abierta, donde la primera se explica, en gran parte, por el papel que desempeña la segunda. Una síntesis de las razones que explican este comportamiento se presenta a continuación¹²: primero, las economías de escala y el tamaño del mercado al permitir una reducción en los costos de producción traen consigo mejores niveles de productividad. Segundo, la liberación del comercio conduce a un aumento de la productividad de todos los factores vía los incentivos que proporciona la competencia externa no solamente en la reducción de los costos, sino también en la necesidad de la diferenciación y sofisticación de las exigencias de los mercados externos. Tercero, el crecimiento de la productividad se favorece también por la expansión de las exportaciones, en la medida en que éstas al permitir superar problemas de divisas y crisis periódicas de balanza de pagos, favorecen las importaciones de bienes intermedios y de capital no producidos domésticamente. Cabe anotar al respecto que el cambio técnico en los países en desarrollo no viene "inmerso" en nueva maquinaria y equipo, sino que depende de factores más complejos y que en el proceso continuo de innovaciones tanto incrementales como secundarias es donde se adquiere competencia y productividad. En este sentido la innovación se da mediante desplazamientos hacia lo que se denomina "la mejor práctica"¹³. Cuarto, la liberalización de im-

12 Fuentes, Alfredo; Jaramillo, Hernán y Rueda, María Clara. *Op. Cit.*

13 Para una mayor discusión sobre el tema de nuevas técnicas *versus* el dominio de tecnologías ya existentes, véase: Echavarría, Juan J.; Jaramillo, Hernán y Bernal, Campo E. "Dominio Tecnológico en una Economía Abierta". En: Colciencias-DNP, *Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta*. Bogotá, Colombia, enero de 1991.

portaciones estimula un mayor desarrollo en la productividad, por la mejor eficacia en las políticas de selectividad del Estado, para inducir cambios en la estructura del aparato productivo. La selectividad no debe mirarse en el marco de una concepción de proteccionismo extremo. Hay que reconocer que si bien se justifica una intervención estatal para desarrollar ciertas industrias de carácter estratégico, utilizando en forma selectiva incentivos, se debe tener en cuenta que una estrategia sana debe reconocer, apoyar y reforzar las tendencias del mercado. Sin embargo hay que tener criterios claros en cuanto a la promoción de sectores y actividades específicas. Es así como, por ejemplo, la diferenciación sectorial y de nuevas tecnologías puede permitir seleccionar sectores que pueden ser incentivos por parte del Estado, recogiendo de esta manera la experiencia internacional y en particular la de los países de industrialización reciente¹⁴.

De allí que los vínculos entre apertura económica y cambio tecnológico sean dobles: Por una parte, la competencia del mercado mundial aumenta la demanda de nueva tecnología y por otra, la oferta de nueva tecnología para los países en desarrollo queda determinada, en gran parte, por el grado en que éstos se integran a la economía mundial¹⁵.

Así, entonces, las actuaciones políticas de apertura de las economías latinoamericanas a la competencia externa, contribuirán a que las relaciones entre comercio exterior y productividad se hagan más explícitas. Ello no significa que la liberalización y el desmantelamiento de barreras arancelarias deba ser total, ni ésta ha sido tampoco la experiencia internacional. Tanto la orientación hacia el

14 Para una mayor discusión sobre la selectividad véase: Echavarría, Juan J.; Jaramillo, Hernán y Bernal, Campo E. *Op. Cit.*; Fuentes, Alfredo; Jaramillo, Hernán y Rueda, María Clara. *Op. Cit.* y SELA. *Op. Cit.*

15 Banco Mundial. *La tarea acuciante del desarrollo. Informe sobre el desarrollo mundial*. Washington D.C., 1991.

exterior como la magnitud del mercado doméstico, pueden incidir positivamente en el crecimiento económico¹⁶. No obstante, se encuentran tasas de crecimiento de la productividad significativamente superiores en casos de expansión de exportaciones que en aquellos de sustitución de importaciones, tanto por las economías de escala, como por los incentivos derivados de la mayor competencia.

Un aspecto central para obtener los beneficios del cambio de régimen comercial es la respuesta de las ventas hacia los mercados internacionales al eliminar las discriminaciones en contra de las exportaciones, disminuyendo las altas rentabilidades relativas del mercado doméstico y mejorando los incentivos de los bienes transables. La política económica puede modificar los precios relativos y estimular la mayor rentabilidad de las exportaciones, lo que también estimula a los agentes económicos a elevar la eficiencia que se requiere para ingresar a mercados crecientemente sofisticados.

La identificación de políticas estratégicas debe estar asociada, por tanto, al análisis de las vinculaciones entre comercio exterior y productividad; sin embargo hay que destacar que se requiere de otras políticas e instrumentos tales como adecuación de infraestructura, modernización y eficiencia institucional, desarrollo científico y tecnológico y formación de recursos humanos, para que se cumpla cabalmente la posibilidad de lograr que el comercio exterior pueda ser motor del crecimiento.

B. Replanteamientos en la lógica de la especialización internacional

Las concepciones tradicionales del comercio internacional destacaban, en general, las posibilidades de especialización de acuerdo a

16 Lachler, Ulrich. "Regional Integration and Economic Development". *Industry Series Paper*. No.14, World Bank; noviembre 1989. La evaluación de estas dos variables comprende 67 países en desarrollo.

las diferencias en la abundancia relativa de factores, dando lugar a patrones de especialización "interindustrial" a través del intercambio. Los países comerciaban con fundamento en las ventajas de producir más barato que los demás, apoyados en su abundancia relativa de factores. La presencia de rendimientos constantes a escala y la existencia de competencia perfecta en los mercados de bienes y factores, eran supuestos básicos de este análisis¹⁷.

Sin embargo, desde comienzos de los años sesenta se vio que una proporción creciente del comercio difícilmente era explicable por las ventajas comparativas. La "nueva" teoría explicó, inicialmente, estos patrones de corrientes masivas intraindustriales, con base en las economías de escala¹⁸.

Se planteaba que los costos y estructuras de producción podían converger de manera tal, que el intercambio daría lugar a una creciente especialización dentro de sectores.

Bajo este esquema, los países fabricarían productos similares con tecnologías similares (por la convergencia de los costos del capital y del trabajo) y el intercambio entre ellos daría lugar a una especialización al interior de determinadas industrias¹⁹.

Con los nuevos desarrollos tecnológicos y de organización de empresas que comienzan a hacerse evidentes desde la segunda mitad

17 Villanueva, Javier. "América Latina: el desafío del crecimiento económico en el fin de siglo". Seminario en homenaje a Máximo Halty Carrere. Montevideo, diciembre de 1990.

18 Para una mayor ampliación véase: Fuentes, Alfredo y Jaramillo, Hernán. *El comercio intraindustrial para la especialización de América Latina*. CLADEI, trabajo elaborado para el SELA, julio 1991.

19 Cohen, S. y Zysman, J. "Manufacturing Matters". Basic Books, Inc. Pub. New York 1987. Ch. 8.

de la década de 1960, se supera la simplificación de la convergencia de costos y se constata que las tecnologías de producción no son las mismas en todos los países, ni en todas las firmas. También, se pone de manifiesto la marcada movilidad de los factores de producción y el desarrollo oligopolístico del comercio internacional. Se entran a discutir, entonces, las bases de lo que realmente dio lugar a la "nueva" teoría del comercio y la inversión internacional, con la adición del enfoque de la "nueva organización industrial"²⁰.

Según este enfoque, la rápida expansión de la producción y del comercio en un ambiente de competencia imperfecta, generan no sólo las ventajas de las economías de escala, sino los beneficios del aprendizaje (*learning by doing*), con el apoyo de las innovaciones tecnológicas. Se abre paso, entonces, la noción de que las empresas, y aún los países, se mueven más rápido o más lentamente que sus competidores a lo largo de una curva de aprendizaje. Para procurar ganar en esta competencia innovadora se tornan prioritarios el capital humano, la educación y la acumulación de conocimientos.

En un ambiente de competencia imperfecta las empresas pueden elevar su productividad introduciendo ajustes e innovaciones tecnológicas en sus equipos y modificando la "organización social" de la producción en cuanto a la manera de gestionar sus procesos y penetrar nuevos mercados. El éxito de las firmas ya no depende tanto de las ventajas fijas de recursos naturales o costos bajos de la mano de obra, sino, más bien, de la capacidad de innovar, adoptar e imitar los cambios técnicos²¹.

Para la especialización, mediante la creación y el mantenimiento de "ventajas competitivas", las empresas suelen llevar a cabo frac-

20 Krugman, Paul (Ed.) "Estrategic trade Policy and the New International Economics". M.I.T. 1987, Ch. 1 y "La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados". *El Trimestre Económico*. México 1987.

21 Villanueva, Javier. *Op. Cit.*

cionamientos en la integración productiva tradicional, en la medida en que diversos procesos se subcontratan a firmas competitivas independientes, pero relacionadas, aún en el resto del mundo, y menos actividades se llevan a cabo dentro de la misma compañía²².

De esta manera, los desarrollos conceptuales van acompañando la presencia de un comercio internacional de productos diferenciados, cuya racionalidad no se apoya en los precios más bajos sino en las rentas provenientes de la diversificación. Ciertas empresas y países le pueden tomar ventajas a sus similares en términos de competitividad, sin que puedan ser rápidamente imitados por quienes no tomaron a tiempo las decisiones de innovar en maquinarias y reorganizar socialmente sus procesos productivos.

Estos desarrollos han dado también lugar a políticas comerciales "activas" en los países industrializados, que benefician a sus países más allá de lo que indicaría el libre comercio a expensas de los competidores. Ello se hace, ya sea adoptando políticas selectivas que le aseguren a sus economías una mayor proporción de las "rentas" de ciertas industrias estratégicas domésticas, o mediante intervenciones que les permitan disfrutar de mayores "economías externas"²³. Dichas rentas se convierten en un atractivo para atraer capitales de la economía internacional, o para retener los propios.

En la práctica, estas políticas implican, muchas veces, la utilización selectiva de incentivos y de protección no arancelaria entre los países desarrollados para favorecer el poder monopólico u oligopólico de ciertas actividades que logran escalas abasteciendo los mercados

22 Cohen, S. y Zysman, J. *Op. Cit.* Estas estrategias han contribuido a la "globalización" de la producción manufacturera mediante la subcontratación y relocalización de actividades hacia mercados estratégicos.

23 Krugman, P. *Op. Cit.*

domésticos, o para estimular el poder del mercado de algunas firmas en su competencia a nivel internacional.

Se trata de un proteccionismo más dirigido a desarrollar las ventajas competitivas de ciertas empresas "estratégicas", apoyadas en los nuevos esquemas de producción flexible.

La discusión sobre el contenido "estratégico" de determinadas actividades se suele apoyar en la presencia de economías de escala o de economías de la "diversificación" y en los beneficios de las innovaciones que determinan que el capital y el trabajo pueden obtener más rentas en unas industrias que en otras. Además, dada la competencia tecnológica a nivel mundial, se argumenta que ciertos sectores de avanzada generan importantes economías externas y que, por lo tanto, los inversionistas no reciben el pago correspondiente al valor social de su producción²⁴.

C. Políticas de especialización relevantes para América Latina

Es un hecho, pues, que los países tecnológicamente más avanzados, utilizan mecanismos puntuales para apoyar ciertas industrias estratégicas y disfrutar de sus rentas. En principio los países de América Latina podrían verse inclinados a aplicar "políticas comerciales estratégicas", con la misma lógica de la competencia imperfecta, el aprendizaje, las economías de escala y las economías externas que benefician a otras actividades. Sin embargo, no hay que olvidar que estas políticas son muy selectivas y que, de ninguna manera, se asemejan al proteccionismo latinoamericano²⁵.

24 Fuentes, Alfredo. *Economía mundial: retos y posibilidades de Inserción de América Latina en el Siglo XXI*. Mimeo, CLADEI, 1990. P.61.

25 Fuentes, Alfredo y Martínez, M. M. *Op. Cit.*

Ante los vicios de eficiencia productiva generados a raíz de los excesos de la sustitución de importaciones, pareciera que lo más relevante para la región es crear las condiciones para que operen los mercados, sin el cúmulo de interferencias y discrecionalidades que no han dejado que éstos funcionen.

Sin embargo, a medida que en la explicación del desarrollo económico va ganando fuerza la visión "schumpeteriana" de "destrucción creadora" derivada de i) la competencia internacional de base tecnológica, ii) la diferenciación de productos y iii) el desarrollo de empresas flexibles e innovadoras, se hace necesario explorar el tipo de políticas "estratégicas" que podrían aplicar los países de América Latina para especializarse. Políticas que podrían facilitar avances en la "diferenciación" de los productos básicos mayoritariamente exportados por la región y, también, entrar a disfrutar de rentas de otros bienes y servicios con el apoyo de las innovaciones tecnológicas y las economías de la diversificación.

La identificación de políticas estratégicas para la especialización de América Latina debe, inicialmente, partir del examen de las vinculaciones entre comercio exterior y productividad. Estas pueden ilustrarse al examinar el papel de la tecnología en los flujos cambiantes del comercio internacional y en la determinación de los patrones de especialización y desarrollo económico. En primer lugar, en lo que respecta a los países en desarrollo, los asiáticos de industrialización reciente y los intensivos en manufacturas continúan registrando las más altas expansiones exportadoras en términos reales. Para lograr convertir a las exportaciones en una fuente principal del crecimiento, estos países se han apoyado principalmente en los mercados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE-, en los cuales han logrado penetrar progresivamente y transformar, en el tiempo, su estructura exportadora hacia bienes tecnológicamente más sofisticados.

Esta especialización en el comercio internacional ha tenido que ver, además del régimen comercial, con la posición relativa en el gasto

en investigación y desarrollo (por unidad de trabajo), en los flujos de exportaciones e importaciones²⁶. Ello parecería consistente con la teoría del comercio internacional y ayudaría a destacar que las proporciones o la intensidad relativa de este "factor", más que una "dotación", es el resultado de políticas industriales deliberadas que van configurando regiones innovadoras y otras imitadoras o dependientes, entre las cuales se crea una persistente brecha tecnológica²⁷.

En América Latina, la composición de sus exportaciones mundiales a fines de la década de 1980 muestra que, con ciertas excepciones, éstas presentan un bajo contenido de I&D y relativamente poco elevadas economías de escala²⁸. Ello tiene que ver con la escasa inversión en investigación y desarrollo, problemas con el sistema educativo, y el reducido esfuerzo de gasto de las empresas privadas en I&D.

La creación de capacidades locales en ciencia y tecnología, debidamente articuladas en el sistema productivo, puede ayudar a crear ventajas competitivas y a obtener los beneficios de una especialización más dinámica a nivel del comercio internacional. En este campo adquiere sentido la acción del Estado como estrategia, considerando que las fuerzas del mercado no garantizan que la asignación de recursos (humanos y financieros) en ciencia y tecnología sea la socialmente deseable. Este conocido argumento parte de la constatación que el conocimiento es un bien público: su generación y utilización por cualquier agente económico no disminuye en principio su disponibilidad para otros agentes²⁹.

26 Fritsch, W. y Franco, G. *Key Issues on Industrial Promotion: The Current Brazilian Debate*. PUC, Ap. 1990. Mimeo.

27 *Ibid.*

28 Villanueva, Javier. *Op. Cit.*

29 Cooper, Charles. *Science and Technology Institutions in Africa under conditions of economic crisis and structural adjustment*. Institute of Social Studies. The Hague. 1989. Mimeo.

Una política científica y tecnológica impulsada por el Estado, debe ayudar a corregir esta situación de "fracaso del mercado", propiciando la creación de capacidades tecnológicas y de innovación en los países. Experiencias como las de Japón y Corea del Sur demuestran que la intervención gubernamental tiende a apoyar ciertas actividades cuyas externalidades no pueden ser "capturadas" por agentes privados, pero que son socialmente importantes en la búsqueda de elevar la competitividad internacional.

III. Estrategias para aprovechar las nuevas tecnologías

A. Información del modo de producción

El nuevo paradigma tecno-económico (intensivo en formación, en vez de energía y materiales) tiene por lo menos tres importantes implicaciones económicas sociales: i) reduce el uso de materiales tradicionales, alterando las ventajas comparativas tradicionales en ciertos productos primarios; ii) modifica los métodos de producción al introducir equipos automatizados, reduciendo las ventajas de países con mano de obra barata; iii) influye en el conjunto de la sociedad, dando lugar a sistemas tecnológicos que irrigan sus efectos a varias actividades y sectores productivos, o configurando innovaciones radicales para una sola rama³⁰.

Bajo la lógica de este nuevo paradigma, la creación de ventajas para competir con éxito en los mercados internacionales se apoya en buena parte, en saber obtener provecho de las nuevas tecnologías y en

30 Bastos, Paulo. *How does Latin American Fit Into High Technology*. Instituto de Economía Industrial Universidad Federal do Rio do Janeiro. Texto para Duscursao No. 186. Corona, Leonel. "Elementos para una estrategia latinoamericana de desarrollo científico y tecnológico". *Revista Comercio Exterior*. Vol. 40. No. 2. Febrero, 1990.

aprender a administrar los cambios que representan, principalmente:

1. La introducción de nuevos productos y procesos en microelectrónica que están revolucionando la producción industrial.
2. El salto en tecnologías de comunicación que está transformando los patrones de organización y localización empresarial.
3. La rápida difusión de esquemas de gestión que ayudan a elevar la competitividad modificando el esquema decisorio de las empresas.
4. El desarrollo de nuevos materiales que reemplazan las materias primas tradicionales en la producción.
5. Los avances en biotecnología y bioingeniería que tienen el potencial de incrementar la productividad industrial.

Tal vez uno de los efectos más importantes que propiciarán las nuevas tecnologías, sobre todo las de base microelectrónica, será la posibilidad de alcanzar una mejor posición en la división internacional del trabajo, a raíz del advenimiento de la producción flexible. Como ya se mencionó, el modelo de producción en masa triunfador después de la segunda guerra mundial (que desatendía el potencial de los recursos humanos y la investigación y el desarrollo para el mejoramiento de la calidad y de los procesos tecnológicos)³¹ ha sido reemplazado por el esquema de la producción "flexible".

Cada vez más, las empresas, como resultado de la competencia, requieren generar una variedad de productos de una misma línea de

31 Sobre las características de la producción en masa y sus relaciones con la crisis industrial en Norteamérica. Véase Berger, Dertouzos, Lester, Solw y Thurow. "Hacia una América industrial nueva". *Scientific American*. Vol. 260. No. 60. Traducido en *Carta Metalúrgica*. Fedemetal, III trimestre 1989.

procesos, mejorarlos y manufacturarlos a la medida de las necesidades y gustos de cada cliente. Entre los economistas ha surgido, así, un nuevo concepto de economías de la diversificación, que complementa al de economías de escala³². Las nuevas economías se ganan, no en el volumen de la producción de un solo bien, sino en la manufactura de un conjunto de productos. Así, las economías de la variedad, de producir una diversidad de bienes, son para la producción flexible, lo que las economías de escala eran para la producción en masa de un solo producto³³.

El soporte de estos nuevos esquemas de manufactura flexible parece estar, por una parte, en el creciente componente de servicios basados en altas tecnologías que acompaña a las actividades productivas y de comercialización (diseño y elaboración de prototipos, investigación y desarrollo, control de calidad, sistematización de cartera, reemplazo eficiente de los inventarios, etc.). Por otra parte, en el tamaño de las empresas más pequeñas que trabajan bajo esquemas de subcontratación para responder a las exigencias del mercado. Estas constituyen una clave de la mayor productividad.

El papel de las pequeñas y medianas empresas, cuyas implicaciones han sido de amplio debate conceptual en los últimos años, es fundamental tanto para quienes imaginan el advenimiento de una sociedad post-industrial, en la que las empresas descentralizadas, conectadas por redes de producción y comercialización, se comportan como centros estratégicos manejados con el apoyo de servicios y de

32 Golhar, J. y Jelinek, M. "Plan for Economies of Scope". *Harvard Business Review*.

33 Cohen, J. y Zysman. *Op. Cit.* No es que las economías de escala en la producción hayan desaparecido, sino que en la diversificación otro tipo de economías se vuelven determinantes, por ejemplo, en materia de manejo de "stocks", mercadeo, acceso a redes de tecnología que permiten disminuir los costos de investigación y desarrollo, arreglos de subcontratación, etc.

tecnología flexible³⁴; como para quienes rescatan el papel prioritario de la empresa manufacturera pequeña, dotada de maquinaria de alta tecnología, que es la que explica, en últimas, la competitividad internacional, sin perjuicio de que estas firmas estén acompañadas de firmas comercializadoras y financieras³⁵.

B. Producción flexible y políticas de especialización regional

Entre los escenarios previsibles de especialización en América Latina, a raíz de la internacionalización de las economías y de la profundización de la integración regional, las pequeñas y medianas empresas dotadas de tecnología flexible tienen un papel crucial que representar. Por un lado, la liberalización debe ir dando lugar a fusiones empresariales, adquisiciones y esquemas de cooperación en la producción de bienes y servicios dentro de los mercados regionales. Se superarían con ello problemas de firmas con tamaños menores a los óptimos e ineficiencias en los servicios transfronterizos. Estas empresas o actividades "grandes", diseñadas para el abastecimiento regional tienen el potencial de generar "redes" técnicas, organizativas y de abastecimiento, para facilitar el acceso competitivo de sus producciones a los mercados externos. En dichas redes, las pequeñas empresas flexibles de los países latinoamericanos pueden jugar un papel importante como oferentes de servicios y mercaderías, creándose

34 Este esquema resultaría en una globalización de las relaciones económicas en la que podría jugar un cierto *roll* la existencia diseminada y descentralizada de pequeñas empresas en todo el mundo, que competirían por la vía de la subcontratación mundial. Véase, por ejemplo, Bell, Daniel. "The coming of Post-Industrial Society: Aventure in Social Forecasting". N. Y. 1973.

35 Entre quienes enfatizan el papel de la manufactura, se destacan los riesgos de la "empresa hueca" (*hollow corporation*) y la necesidad de "retener" actividades manufactureras en los países industrializados. Véase Cohen y Zysman. *Op. Cit.*; Piore y Sabel. *The Second Industrial Divide*. N. Y., 1984.

una división del trabajo apoyada en las economías de aglomeración y en las escalas que permiten empresas de proyección regional y mundial.

También, los mercados regionales pueden facilitar el despliegue de pequeñas y medianas empresas, sin que estén necesariamente apoyadas en actividades ligadas con la producción masiva. Su competitividad reposaría en la capacidad de producir eficientemente, con tecnologías modernas, cantidades relativamente pequeñas de productos diferenciados para los consumidores de los mercados locales y para otras empresas pertenecientes a una misma cadena productiva. La flexibilidad de estas firmas, evitaría que la estrechez de los mercados domésticos les haga perder posibilidades de eficiencia. Con ello, mediante estrategias de adaptación de productos, que al principio responden a las necesidades de los mercados internos, podrían estas plantas pequeñas y medianas desarrollar ofertas exportables para terceros mercados. Se podrían así dinamizar las ventajas competitivas de tales firmas, que se especializarían ocupando "nichos" en el comercio internacional³⁶.

Para que las pequeñas y medianas empresas regionales logren participar eficazmente en los nuevos escenarios competitivos, se señala que lo determinante es que desarrollen un dominio tecnológico de las dos grandes vertientes complementarias de la revolución tecnológica, a saber: i) Las tecnologías de información basadas en microelectrónica y ii) el nuevo modelo gerencial y organizativo,

36 Las dos versiones aquí propuestas sobre especializaciones regionales y el papel de la pequeña empresa, podrían ampliarse consultando trabajos más generales sobre estos temas, como el de Esser, Klaus. "Hacia la competitividad industrial en América Latina: el aspecto de la cooperación e integración regional". *Integración Latinoamericana*, INTAL, No. 148, Agosto de 1989 (para el enfoque de empresas líderes y sus redes) y Pérez, Carlota. *The Institutional Implications of the Present wave of Technological Change for Developing Countries*. Banco Mundial, 1988. Mimeo. (Para el enfoque que resalta el *roll* prioritario de la pequeña empresa).

caracterizado por su flexibilidad, lazos de cooperación, aprendizaje continuo, mínimo de inventarios y calidad total. La práctica va demostrando, cada vez más claramente, que este es una precondition para la asimilación y el pleno aprovechamiento del potencial que ofrece la revolución electrónica³⁷. Surge, así un nuevo "sentido común gerencial", que tiende a superar las rigideces de la producción en masa.

El dominio tecnológico de estas vertientes enfrenta, sobre todo, obstáculos de tipo institucional. Los avances técnicos son, al fin y al cabo, relativamente accesibles y serían la flexibilidad, tanto de los países, como de las empresas para adoptar sus organizaciones, sus sistemas administrativos, su mentalidad gerencial, los factores cruciales que no permiten sacar todo el provecho deseable a la nueva tecnología³⁸. Para superar estas rigideces, se proponen, a nivel micro, una serie de acciones, entre ellas:

1. Actividades de capacitación y reentrenamiento que acompañen la instalación de nuevos equipos e innovaciones en la producción.
2. Desarrollo de una capacidad de manejo en el área de informática y comunicaciones, sobre todo, habilidades en "software" e instrumentación electrónica para adoptar los nuevos métodos en beneficio de las necesidades de cada industria o actividad (por ejemplo, en materia de diseño y automatización de algunas actividades).

37 Pérez, Carlota. *Tendencias en la productividad mundial: Nuevos elementos de la competitividad*. Seminario sobre Estrategia Industrial, ONUDI, Caracas, agosto 1988.

38 Pérez, Carlota y Freeman, Christopher. *Los países del Pacto Andino y los cambios en la economía mundial: una estrategia de modernización para la década del noventa*. Informe presentado a la Junta del Acuerdo de Cartagena, junio/dt/6, Lima 20 de marzo de 1990.

3. Estímulo a sistemas eficientes de mercadeo, principalmente a las relaciones usuario-productor, para orientar las actividades de diseño, control de calidad, servicios de post-venta, entre otros.

4. Fomento al aprendizaje y a las mejoras técnicas dentro de la empresa³⁹.

Pero no siempre es deseable que los desarrollos tecnológicos se hagan a nivel de la firma. Además muchas empresas de América Latina, por las debilidades creadas en el proceso de sustitución de importaciones, no cuentan con posibilidades de internalizar las actividades de investigación y desarrollo y requieren asesorarse y apoyarse en una infraestructura científica, técnica y educativa a nivel nacional. En este contexto, además de las exigencias de reorientación de los sistemas educativos y de capacitación, el fortalecimiento de la mencionada infraestructura comprende actividades como los servicios de consultoría científica, gerencial y de ingeniería; servicios institucionales de información e inteligencia tecno-económica; acceso a redes interempresariales de cooperación en tecnología y a centros especializados de desarrollo tecnológico; actividades de normalización y otras de similar alcance.

IV. Componentes de una política de innovación tecnológica

A. Estrategia de promoción industrial en ciencia y tecnología

La sola reducción del grado de orientación hacia adentro contribuye al crecimiento de la productividad al eliminarse ineficiencias *estáticas*. Pero la liberalización no garantiza elevar la eficiencia técnica y la competitividad de la firma, que tiende a lograrse en un

39 *Ibid.*

lapso de tiempo y no de manera inmediata. Alcanzar y mantener la competitividad internacional implica desarrollar capacidades para manejar el continuo cambio tecnológico, mediante mayor inversión de recursos en mejoras tecnológicas y acumulación de experiencias para incorporar flexiblemente estos cambios⁴⁰. Es alrededor del desarrollo de estas capacidades nacionales que deben desplegarse esfuerzos y políticas de promoción para fortalecer el sistema nacional de innovación tecnológica, entendido éste como todo aquello que afecta la capacidad innovativa, la actitud innovativa y las posibilidades de innovar en un espacio dado. Este concepto no se restringe únicamente a la introducción comercial del progreso técnico. Está asociado al concepto no solamente a la innovación de productos y procesos, sino que también captura los aspectos organizacionales para la competitividad, lo que conlleva a concebir la innovación como un proceso interactivo entre empresas, usuarios, proveedores, otras empresas, centros de servicios tecnológicos, centros de investigación y universidades⁴¹.

Para provocar la competitividad internacional con el sustento de los recursos y de las demandas regionales, se requerirá, sobre todo, de un mayor esfuerzo tecnológico interno. Este esfuerzo resulta de la concertación entre Estado, empresas y núcleos científico-educativos, para delinear políticas de calificación y recalificación de la mano de obra, transferencia de tecnología, asignación de recursos financieros en apoyo a la investigación y a las innovaciones tecnológicas, exigencias de calidad, y otras actividades que destaquen las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo⁴².

40 Bell, M. et al. "Assesing the performace of infant industries". *Journal of development economics*. No.16, 1984.

41 Para una mayor ampliación conceptual, véase: Pérez, Carlota. "Tecnología, desarrollo...". *Op. Cit.*

42 Fuentes, Alfredo. "Integración y desarrollo de América Latina en la década de 1990". En: *Revista Integración Latinoamericana*. INTAL, No. 148. Buenos Aires, agosto 1989.

Bajo el actual contexto competitivo donde las fuerzas propulsoras de la economía mundial son el cambio tecnológico y la innovación, se hace necesario insistir en la creación de capacidades internas que permitan incorporar el progreso técnico y elevar la productividad. Los propios países industrializados pese a profesar el libre mercado, aplican políticas industriales activas dirigidas a promover la innovación y evitar quedar rezagados en la competencia internacional de base tecnológica y de recursos humanos calificados.

Al concluir el decenio de 1980 se plantean retos importantes para reorientar las políticas de desarrollo científico y tecnológico, vinculándolas a las nuevas estrategias de desarrollo socio-económico y al impacto de los cambios que están ocurriendo en la economía mundial.

En este contexto es importante considerar el nuevo papel del Estado en el cambio técnico y el desarrollo científico y su grado de intervención; el *roll* que deben jugar en este proceso las empresas del sector productivo; y la vinculación de los distintos agentes que participan en el proceso de investigación y desarrollo tecnológico.

Como se indicó anteriormente, hay que insistir en que el libre mercado no asigna eficientemente los recursos necesarios para la investigación y la innovación tecnológica. Dadas las condiciones sociales, es necesario complementar los mecanismos del mercado con otros criterios que permitan responder a las necesidades de grupos o sectores sociales que no tienen una capacidad para articular y expresar sus intereses o sus requerimientos por la vía del mercado⁴³. Pero esta selectividad no solamente es aplicable a aquellos sectores de la sociedad que no pueden expresarse a través del mercado (pequeños productores o grupos de bajos ingresos que requieren de soluciones tecnológicas por parte de la sociedad para resolver sus problemas),

43 Chaparro, Fernando. "Notas presentadas en el seminario de Colciencias sobre ciencia y tecnología para una sociedad abierta". Bogotá, enero 31 de 1991.

sino que también se puede aplicar a industrias "nacientes"⁴⁴ o sea sectores estratégicos vinculados a nuevas tecnologías⁴⁵.

En el nuevo papel del Estado para la promoción de las actividades científicas y tecnológicas es importante no perder de vista las implicaciones del nuevo modelo de desarrollo en las diferentes dimensiones institucionales. Tanto los procesos de ajuste y de modernización del Estado, como los cambios en la naturaleza público-privada de las actividades tecnológicas (que llevan a una creciente participación del sector privado en las tareas de investigación y desarrollo), demandan una redefinición del papel que desempeñan las instituciones de investigación públicas⁴⁶. Esta redefinición tiene relación, por una parte, con cierta división del trabajo que debe existir entre los centros de investigación públicos y privados en cuanto a la delimitación de sus usuarios y beneficiarios. Por otra parte, dada la cada vez mayor dependencia que tienen los productores en las fuerzas del mercado, las instituciones deben ayudar a llenar los vacíos de acceso a información tecnológica para la toma de decisiones.

Por otra parte, es un hecho que la capacidad de los países para ingresar con bases sólidas a los mercados internacionales depende, en alto grado, de la posibilidad de cada uno para seguir las tendencias tecnológicas internacionales, lo que exige un permanente proceso de

44 Fabio Stefano Erber. "A Política Industrial: Paradigmas Teóricos e Modernidade". Ponencia presentada en el Seminario internacional sobre el nuevo contexto de las políticas de ciencia y tecnología, CIID/OEA, Montevideo, diciembre 6-8 de 1990.

45 Marcovitch, J., et al. *Incentivos Fiscais para a Atividade de P&D na Empresa Brasileira*. PADCT/PGCT, NPGCT/USP, 1990.

46 Trigo, Eduardo. *La Agricultura en el nuevo contexto regional: los desafíos tecnológicos futuros*. En: Seminario en homenaje a Máximo Halty Carrere. Montevideo, diciembre 6, 7 y 8 de 1990.

seguimiento del progreso técnico y de innovación⁴⁷. Sin embargo, el solo hecho de tener más abiertas las economías, no garantiza el proceso de innovación en las empresas. Se hace necesario crear un ambiente favorable tanto a través de la política económica, como de la política tecnológica, para que este proceso se pueda dar en forma permanente. Es aquí donde el Estado, a través de diversos mecanismos e instrumentos, debe entrar a desempeñar un papel importante. Este conjunto de instrumentos debe estar orientado a la promoción y fomento del proceso de innovación y concebirse no en forma aislada sino como parte de un sistema integral de innovación, donde se propician interrelaciones y efectos acumulativos de los diversos instrumentos y mecanismos orientados a fomentar la innovación en la sociedad como un todo⁴⁸.

Dentro de estos mecanismos dirigidos a crear un ambiente favorable para que las empresas realicen esfuerzos de innovación y cambio técnico en un contexto de competitividad y economía abierta, se destacan: la adecuación y fortalecimiento de la infraestructura científico-tecnológica, el financiamiento y la creación de estímulos para la asignación de mayores recursos y, finalmente, la vinculación entre el sector productivo y las instituciones y núcleos dedicados a las actividades de investigación y desarrollo.

La experiencia de diversos países desarrollados y de industrialización reciente, muestra claramente que el establecimiento de incentivos a la innovación tecnológica es fundamental en contextos de apertura económica. El análisis comparativo de estas experiencias muestra que los incentivos se han ido redefiniendo pero no han desaparecido, y estos instrumentos de fomento están marcados por la búsqueda de eficiencia y caracterizados por su flexibilidad. La tenden-

47 CEPAL. *Op. Cit.*

48 Chaparro, F. *Op. Cit.*

cia actual es sustituir los apoyos tradicionales de protección y subsidios por esquemas de incentivos a la innovación centrados en los factores de producción y en la movilización de una cultura empresarial moderna.

También es posible desarrollar argumentos que justifiquen otorgar incentivos a la inversión en tecnología y recursos humanos a nivel de las firmas, sobre todo si se pretende que puedan desarrollar patrones observados de una creciente sofisticación tecnológica y una reducción del ciclo del producto⁴⁹.

B. La consolidación institucional

En relación al mecanismo mencionado en párrafos anteriores, referente a los vínculos que deben existir entre el sector productivo y el resto del sistema científico y tecnológico, también tiene una clara relación con los incentivos a la innovación tecnológica. Estos pueden crear un ambiente favorable para la interrelación de las firmas con universidades, centros y núcleos de desarrollo científico y tecnológico. Pero, además de ese ambiente favorable que induce al establecimiento de los vínculos descritos, se hace necesario, por parte del Estado y el sector privado, modernizar los esquemas institucionales y organizacionales con el fin de favorecer esta interacción.

En cuanto a la vinculación entre la universidad y el sector productivo, los incentivos ayudan a establecer un ambiente propicio para dicha relación, pero no son suficientes para producirla. El problema es más complejo y se necesita, por tanto, crear toda una cultura entre los empresarios y la universidad para facilitar su cooperación en el proceso de innovación. Se necesita entender mejor

49 Para una ampliación de los incentivos véase: Echavarría, J.J.; Jaramillo, H. y Bernal, C.E. *Op. Cit.*

las actitudes y las limitaciones, tanto del sector académico como del sector empresarial, para que la vinculación entre ambos pueda producirse y ser eficaz y duradera.

La cooperación universidad-industria requiere de tres aspectos importantes⁵⁰: primero, cada parte debe estar abierta a la idea de colaboración con la otra; segundo, cada una de las partes debe hacer un genuino esfuerzo por conocer mejor a la otra y llegar a entender sus motivaciones, objetivos, actividades y limitaciones; y tercero, cada parte debe comprometerse a asignar los recursos y llevar a cabo las etapas necesarias para construir vínculos que permitan desarrollar una investigación orientada a la innovación. Para ello es preciso entender las diferencias en cuanto a las modalidades de investigación y los resultados que de ella se podrían esperar para cada una de las partes. Por otro lado, deben superarse barreras estructurales que a menudo interfieren o dificultan las vinculaciones: la naturaleza de la investigación, los problemas de confidencialidad y las prácticas de administración de la investigación. Solamente cuando se tiene conciencia de las implicaciones de los anteriores obstáculos, se pueden desarrollar estrategias específicas que conduzcan a un acercamiento entre el sector académico y el empresarial.

50 Blais, Roger. *From Research to Production: Reflections on Technological Development Strategies and Relationships between University and Industry*. En: Seminario en homenaje a Máximo Halty Carrere, Montevideo, diciembre 6, 7 y 8 de 1990.