

2.2. INNOVACIÓN: ALGO MÁS QUE I+D. EVIDENCIAS IBEROAMERICANAS A PARTIR DE LAS ENCUESTAS DE INNOVACIÓN: CONSTRUYENDO LAS ESTRATEGIAS EMPRESARIAS COMPETITIVAS

GUILLERMO ANLLÓ* Y DIANA SUÁREZ**

INTRODUCCIÓN

Con el desplazamiento del modelo de producción fordista¹ como hegemónico, y la aparición de casos de desarrollo exitosos basados en esquemas de producción más flexibles y rentables en la década de los ochenta (básicamente aquellas modificaciones enmarcadas dentro del "toyotismo"), algunos de los desarrollos teóricos que venían desenvolviéndose en los márgenes de la economía fueron ganando espacio para poder explicar lo complejo que implicaba la generación y uso del conocimiento como sustento de la competitividad, dando lugar al surgimiento de la innovación como categoría analítica.

* CEPAL

** Centro REDES

1. El término fordismo se refiere al modo de producción en cadena que llevó a la práctica Henry Ford; fabricante de automóviles de Estados Unidos. Este sistema que se desarrolló entre fines de la década del 30 y principios de los 70, supone una combinación de cadenas de montaje, maquinaria especializada, altos salarios y un número elevado de trabajadores en plantilla. Este modo de producción resulta rentable siempre que el producto pueda venderse a un precio bajo en una economía desarrollada. El fordismo promueve la especialización, la transformación del esquema industrial y la reducción de costos a través de una estrategia de expansión del mercado, a razón de que si hay mayor volumen de unidades (debido a la tecnología de ensamblaje) a un costo reducido (por la razón tiempo/ejecución) habrá un excedente que superará numéricamente a la élite, tradicional y única consumidora de tecnologías en la modernidad.

La idea de sumar la producción en cadena a la producción de mercancías no sólo significó las transformaciones sociales culturales que podemos resumir en la idea de cultura de masas. Producciones en serie, de la expansión interclasista del consumo que deviene en nuevos estímulos y códigos culturales mediados por el capital. El modelo madura bajo el esquema económico del keynesianismo (que lleva al Estado de bienestar) lo que promueve un protagonismo histórico de las clases subordinadas y el amarre del capital a consideraciones sociales y de clase.

La combinación fordista de producción en serie y consumo masificado permitió que las economías occidentales alcanzaran ritmos de crecimiento muy elevados a lo largo del gran periodo de expansión que se inicia con el final de la II Guerra Mundial.

Sin embargo, las modificaciones operadas en los sistemas de producción desde

Si bien se avanzó en ese sentido, aún hoy se sigue sin tener muy claro cómo se puede establecer empíricamente un ambiente o sistema pro-innovador a través de políticas públicas -confundiéndose en general las políticas científicas, desde el lado de la oferta, o las políticas industriales desde la demanda, como símiles de política de innovación-. En este sentido, los indicadores juegan un rol crucial, para lo cual no sólo se vuelve importante su estimación y recolección periódica, sino también la interpretación que se haga de los mismos, con conciencia de sus limitaciones.

finales de los años sesenta alteraron profundamente la pauta de la producción, así como afectaron a las pautas de consumo y distribución.

A lo largo de la crisis derivada de esas modificaciones -junto a otros factores- las economías occidentales han generado respuestas diversas, tanto en la órbita de la administración de la producción como en la de las pautas de consumo y distribución. Respuestas que han sido tanto más diferentes cuanto distintas han sido las secuelas de la crisis en los diferentes sectores, el marco institucional o, incluso, la idiosincrasia de cada país.

Una de estas respuestas en la administración de la producción se conoce como "toyotismo", por su origen en la conocida empresa japonesa, o también como producción flexible o ajustada, que gracias a su efectividad, versatilidad, autonomización y flexibilidad supone una modificación radical respecto a las pautas productivas (seriadas, rígidas y centralizadas) que habían sido propias del fordismo.

Frente a los sistemas de producción en serie de tipo fordistas, el sistema de producción de Toyota es un método de extracción que tiene como objetivo fundamental incrementar técnicamente la eficiencia productiva eliminando radicalmente tanto las pérdidas como el excedente. Para lograr estos objetivos, el sistema se sustenta en dos pilares básicos: el sistema de "Justo-a-tiempo" y la autonomización, o "automatización con un toque humano" en palabras de OHMO, mentor de las principales medidas productivas de lo que terminaron por conformar el toyotismo. La finalidad que se persigue con la instauración de este sistema es la aproximación a un stock nulo, considerando esta situación desde el punto de vista de la gestión industrial como una situación ideal, que permite la eliminación de los costes derivados del almacenamiento y conservación de los mismos.

Para más información ver *Los Modelos Productivos* de Robert Boyer y Michel Freyssenet (2001).

El análisis más sencillo de los datos confirma lo obvio: la existencia de un mundo desarrollado y otro de menor desarrollo relativo. En diversos planos del análisis, las ansias de comparabilidad internacional han ido en detrimento de la necesidad de establecer marcos de análisis adecuados a las necesidades nacionales y regionales. Aunque la comparabilidad es una condición necesaria para establecer posiciones relativas y para aprender a partir de experiencias similares, la tendencia a tratar de reproducir “buenas prácticas” observadas en otros países puede soslayar la importancia de la identificación de las conductas virtuosas a nivel local.

Es en este contexto donde se enmarca el presente documento. El consenso respecto a la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación ha conducido a la difusión de encuestas de innovación y, con ellas, al surgimiento de nuevas preguntas respecto a cómo avanzar hacia un sendero de desarrollo sustentable. La capacidad de los indicadores de arrojar luz sobre las posibles respuestas dependerá de la capacidad mancomunada de los académicos, los generadores de estadísticas y los *policy makers*. Se afirma aquí que la correcta creación e interpretación de los indicadores depende de la diferenciación entre causas y consecuencias y que toda política que pretenda operar sobre los agentes para mejorar los resultados dependerá de la capacidad de ponerlos en contexto y combinarlos con otras fuentes de información.

74

Por ello, el presente documento se encuentra estructurado en tres partes. Luego de esta breve introducción, en la primera sección se revisa la literatura del cambio tecnológico a fin de establecer las bases teóricas que deberían guiar la construcción de indicadores de innovación. Se analiza también la literatura asociada a la teoría de la firma en la medida que es el agente central en la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales. En la segunda sección se presenta un análisis de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y los resultados de las encuestas de innovación, con el doble objetivo de captar generalidades y especificidades y de discutir la posibilidad de utilizar las encuestas de innovación como instrumento para la identificación de “buenas prácticas” locales. Finalmente, en la tercera sección se presentan las conclusiones.

1. INNOVACIÓN: HISTORIA DE UN CONCEPTO

Para poder comprender un poco mejor el fenómeno de la innovación es necesario remontarse a su evolución a lo largo del tiempo, y revisar la transición que se dio desde la noción del empresario innovador aislado hasta el modelo de red global en la sociedad del conocimiento, pasando por el modelo lineal y el sistema nacional de innovación.

1.1. Innovación: Cómo el conocimiento se convirtió en el factor productivo estratégico

Desde una perspectiva teórica, el hecho de concebir al conocimiento como un elemento esencial en el proceso de

desarrollo trajo aparejado un interrogante acerca del espacio institucional y la forma en que se genera este factor de producción. Los avances iniciales realizados por Schumpeter (1978) vincularon, desde una visión dinámica, el fenómeno de los ciclos económicos con la aparición de un conjunto de innovaciones radicales, asociadas a su vez con la conducta del empresario innovador (*entrepreneur*). Así, en una visión schumpeteriana, la noción de innovación se encontraba fuertemente vinculada a la idea del *entrepreneur*, aquel que transforma las ideas en inventos y los inventos en productos rentables y comercializables, demarcando territorios entre los inventos (una mera idea nueva) y las innovaciones (la introducción comercial exitosa de dicha idea). En aquel momento, la noción de innovación giraba entorno a los innovadores geniales que hicieron una sola cosa de la producción y la tecnología, comprendiendo que la clave del éxito pasaba por la diferenciación de producto y/o proceso (lo que les garantizaría rentas extraordinarias de corte tecnológico), para lo cual tenían que innovar.² Schumpeter, por su parte, estableció con precisión que el impacto económico sólo se verifica cuando las innovaciones se vuelven masivas.

Posteriormente, la consolidación de grandes empresas (principalmente industriales) devino, en algunos casos, en el establecimiento de actividades formalizadas dentro de la estructura organizacional, dedicadas específicamente a I+D, bajo el sobre-entendido de que ésta es la base de la innovación.³ Varias fueron las razones que forzaron este comportamiento: la complejidad de los desarrollos con el consiguiente aumento en la escala económica mínima para encarar proyectos de I+D de cierta importancia, la percepción de que la innovación era una actividad que podía, dentro de ciertos límites, ser pautada y organizada -como la producción de bienes y servicios-, el rédito económico proveniente de los frutos de la investigación, el riesgo inherente a estas actividades y su disminución en la medida que se realicen en el marco de una mínima organización y estabilidad, etc. Así, la firma⁴ quedó ubicada como un espacio importante donde se genera este factor de producción, sin que ello suponga una hegemonía plena respecto de los innovadores individuales. En esa dirección se establecieron formas de organización que trataron de aumentar la eficiencia de estas actividades (departamentos de I+D, determinadas rutinas y funcionamiento, etc.).

2. Siendo Thomas A. Edison quizás el mejor exponente del “innovador”, quien tuvo múltiples litigios por las patentes de sus inventos, lo que pone en duda la originalidad y transparencia de sus investigaciones, pero su éxito comercial lo encumbra como el mayor innovador del que tengamos memoria; rápidamente entendió que una empresa produce bienes y conocimientos (que tiene valor pre competitivo), lo cual lo llevó a instalar uno de los primeros laboratorios de I+D comerciales (donde se desarrollaron la lámpara incandescente; la transmisión telefónica; la distribución eléctrica, la máquina de rayos X; etc.).

3. En este línea, Schumpeter (1983) observó que con el surgimiento de las grandes empresas, fue la institucionalización de la I+D lo que cobró protagonismo dentro de la dinámica innovativa, incluso opacando la figura del empresario emprendedor. Esta diferencia teórica condujo a la distinción entre los dos Schumpeter: el Mark I y el Mark II (Freeman, 1982) (aunque, en ambos casos la innovación continúa siendo el centro de la dinámica de competencia capitalista).

4. A efectos de este texto, firma y empresa se utilizarán como sinónimos.

Por su parte, la formalización teórica de la aparición de las unidades/departamentos de I+D se hizo a través de modelos lineales (hoy en revisión), en los cuales la gerencia de I+D o un laboratorio público/universitario desarrollaban el nuevo producto y/o proceso y luego lo “transferían” a la producción (Rossegger, 1987). De esta forma, la adopción posterior de la tecnología se estaría haciendo con un alto grado de automatismo. En el caso de la empresa, se presumía que el producto generado por el departamento de I+D sería adoptado, sin mayores problemas, por la producción (en el marco de cierta verticalidad de la organización), mientras que en el de las instituciones públicas, se suponía que los resultados de las investigaciones podrían transferirse luego a los usuarios a través de la misma institución o de otras especializadas (institutos tecnológicos). Mientras tanto, bajo esta concepción, la empresa ante el fenómeno innovativo funcionaba como un mero receptor/aplicador del conocimiento generado en otras esferas.

Este enfoque exigía contar con una concepción particular sobre el conocimiento en la que éste es pasible de ser transformado en tecnología (de proceso y producto) sin mayores dificultades, y que ésta, a su vez, es susceptible de ser tratada como un bien definido y pasible de ser transferido plenamente en ciertas etapas. Bajo esta visión, poco o nulo énfasis se le prestaba a la comercialización, la organización y/o la gestión completa de la empresa en materia de innovación. Además, el conocimiento generado que no adoptara un formato transferible (por ejemplo las capacidades de resolución de problemas) no era considerado como resultado de la actividad ni valorado y/o incentivado. Esto era la base del denominado “modelo lineal de innovación”, una suerte de réplica fordista aplicada a la producción de tecnología (especialización y compartimentos estancos sujetos a ciertas rutinas operativas). Si a esto se agrega una comprensión de la tecnología como la sistematización de conocimiento incorporado en procedimientos y/o rutinas que aplican las empresas para la obtención de ganancias de productividad, el incremento de su stock de capital, la ampliación de su mix de producción, o para reducir el riesgo, se puede comprender el origen de las recomendaciones de política que surgían (y continúan surgiendo) del modelo lineal. Es que en esa visión -donde la tecnología es vista como la instrumentalización del conocimiento-, la comprensión del fenómeno y recomendación de políticas se circunscribe a la generación de un acervo de conocimiento suficientemente amplio, en uno de los extremos de la línea, como para poder abastecer la conformación y desarrollo de tecnologías que llevarán a ganancias de productividad y, por ende, de competitividad, en el otro extremo. Si todo eso es asociado, además, al modelo productivo de tipo “fordista”, basado en ganancias de productividad por el aprovechamiento de economías de escala, se podrá comprender que el modelo resultaba consistente a cierto momento de la historia reciente.

Esta problemática se abordó en las estadísticas desde dos perspectivas (precisamente la de los extremos del modelo lineal): el esfuerzo realizado y/o los resultados

obtenidos.⁵ Sin embargo, este esquema altamente mecanicista no siempre era convalidado por los usuarios finales.

Las crisis económicas mundiales,⁶ más la aparición de evidencias de modos de producción alternativos exitosos (los que no incorporaban el conocimiento de un modo lineal) y la pérdida de competitividad de los países europeos, comenzaron a señalar los límites del modelo de producción fordista y que la innovación -intrínsecamente de difícil cuantificación, dado que la actividad dificultosamente se escinda de la producción y/o de la capacidad del individuo o grupo- no se restringe a la creación de conocimiento mediante actividades de I+D, sino que incluye, también, a las actividades relacionadas con la implementación y comercialización, con un claro sentido económico/comercial. Por lo tanto, lo que toma relevancia son los mecanismos de adopción, absorción y adaptación de las innovaciones, como procesos fundamentales a la hora de diseñar políticas, lo que retroalimenta a su vez la conducta innovadora del agente. Así, es el cómo y los efectos que generan la adopción y difusión de las innovaciones lo que tendrá impacto sobre el crecimiento y desarrollo de los países.

En un intento por ampliar el marco conceptual para dar cabida a una mayor cantidad de inquietudes con escasa, nula o insatisfactoria respuesta, cuando se abordaba el fenómeno desde la óptica económica, comenzó a aplicarse la teoría de sistemas para analizar el fenómeno tecnológico.⁷ Muestra de ello es la profusa literatura que surgió a lo largo de las últimas décadas sobre la teoría de sistemas para analizar el proceso de innovación (Freeman C., 1987; Nelson R., 1996; Lundvall, 1992; OECD, 1994). Cambia así el marco analítico que encuadra el problema y se replantean algunas cuestiones como objeto de análisis. Se trata de un concepto más cercano al conjunto de actividades de las empresas -trascendiendo a las actividades de I+D (se les suman, por ejemplo, las de adaptación tanto en el ámbito productivo como organizacional y comercial)-,⁸ y el entorno en el que la empresa se desenvuelve -importando el cómo éste condiciona sus decisiones y estrategias-. Un tema central en este aspecto se refiere a las formas de relación, los incentivos y las dinámicas operativas establecidas entre las distintas categorías (investigación y desarrollo, ciencia, básica y/o aplicada, tecnología, difusión y absorción) que contribuyen al proceso de innovación. Desde esta visión

5. Esta lógica impregnó rápidamente a las organizaciones públicas, el grueso de las cuales se dedicó -de manera imprecisa- a las actividades de I+D, en una o varias instituciones, de acuerdo con cada experiencia en particular. Al igual que en los casos previos, los indicadores tendieron a captar más los esfuerzos (inputs) y resultados (outputs) que los procesos.

6. Las crisis petroleras de principio y fines de la década del setenta, más las posteriores crisis de la deuda, principalmente.

7. La aplicación de este enfoque no implica desconocer que el fenómeno pueda ser individual (entrepreneur o empresa) sino que plantea un marco analítico de mayor amplitud donde, además, puedan insertarse otros aspectos (incluidos los de corte extraeconómico). Simplemente en éste se sostiene que el fenómeno tecnológico tiene una connotación altamente sistémica en su generación y difusión.

8. En ese sentido, el objeto de análisis es más amplio que el de los realizados previamente, que tenían como fin estudiar las actividades de I+D y estaban centrados primordialmente en el complejo de CyT.

sistémica se puede establecer que el sistema de innovación está conformado por -así como se retroalimenta de-: i) el subsistema científico; ii) el subsistema de educación y formación; iii) el subsistema financiero; y iv) las diferentes facetas de intervención estatal que impactan sobre la conformación de la conducta innovadora (infraestructura; legislación -p.e. patentes-; educación; intervención sobre fallas de mercado -economías de escala, información asimétrica, etc.-; y mercados externos -subsidios, impuestos, barreras, tipo de cambio-) (Amable, Barre y Boyer; 1997). La aplicación del concepto de sistema a las actividades de innovación replantea, de esta forma, el objeto de análisis, ampliándolo respecto de las visiones convencionales circunscriptas, por lo general, a organizaciones -públicas o privadas- de corte individual.⁹ Desde esa óptica, el análisis de un caso nacional concreto puede llevarse a cabo con mayor amplitud incorporando las conductas y motivaciones de los agentes, sus relaciones (formales e informales), los incentivos vigentes y la relación entre el sistema de innovación y el entorno.¹⁰ Dado que la innovación es un fenómeno que se concibe sistémicamente, en el que intervienen diversos factores y sub-sistemas, es que el mismo presenta una complejidad multifacética a la hora de diseñar políticas.

Pasar de la concepción de I+D a la de innovación implica pasar de medir resultados a observar procesos; de analizar al individuo a estudiar los sistemas; de concentrarse en la idea de ciencia a pensar la innovación como fenómeno ampliado; de pensarlo como un proceso lineal a tener que comprenderlo como un fenómeno complejo y sistémico; de las políticas científicas -desde el lado de la oferta- (eventualmente) articuladas con las políticas industriales -desde la demanda-, a políticas de innovación. Este paso obliga a repensar por completo la forma de diseñar políticas,¹¹ desde ámbitos más relacionados con lo productivo que con lo científico lo que a su vez establece una demanda por organismos e instituciones públicas ágiles y dinámicas.

Sin embargo, vale aclarar que mientras que en el enfoque genérico (visualizado desde lo académico) del sistema de innovación existe un esquema de jerarquías, con una clara identificación de agentes y reglas de comportamiento para lograr un objetivo predeterminado, su operatoria real parece indicar otra perspectiva. Por lo general, el empresario “desarrolla” su propio sub-sistema a partir de problemas y desafíos innovativos particulares, teniendo menos en cuenta las jerarquías y más las relaciones concretas a las que accede (en base a

información parcial, segmentada y no siempre técnicamente objetiva), con objetivos cambiantes convalidados por el propio mercado. Todo dentro de un marco de asimetrías de información, racionalidad limitada y, eventualmente, comportamientos de tipo moral hazard, guiado bajo la lógica de que las innovaciones son sólo una herramienta para el logro de objetivos económicos. Es en este sentido que la medición de la innovación y la construcción de indicadores útiles deben dirigirse forzosamente a interpelar a la firma, buscando descifrar cuál estrategia están desplegando las mismas. Para ello, es conveniente revisar rápidamente la teoría de la firma en relación a la innovación.

1.2. La Empresa y las estrategias innovadoras

El Manual de OSLO, referencia obligada a la hora de conciliar una definición sobre innovación a nivel internacional, en su revisión más reciente establece que ésta es “(...) la implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), o proceso, o un nuevo método de marketing, o un nuevo método organizativo en la práctica de negocios, la organización al interior del lugar de trabajo o las relaciones externas” (OECD, 2005), todos fenómenos que se dan al interior de una firma -unidad de análisis en las encuestas de innovación-.

La literatura sobre la firma, dentro de la teoría económica, es extensa y diversa. La visión más sencilla y extendida dentro de la corriente principal de pensamiento económico ve a la firma como un actor dentro del mercado, el cual se encarga de aplicar los factores de producción a los insumos con el objeto de producir bienes y servicios. Otras visiones en la corriente de los costos de transacción, que complejizan un poco más el análisis, observan que la firma surge como un mecanismo de coordinación alternativo al mercado, en el cual las relaciones establecidas son más de corte jerárquico. Finalmente, los enfoques de tipo evolucionista la asimilan a una entidad de tipo biológico -metafóricamente- dónde la “fauna” se caracteriza por ser heterogénea y poseer diversas competencias, creencias y expectativas, así como diferentes grados de acceso y capacidad de procesamiento de los flujos de información (López, 2006). En cualquier caso, la firma nace como un modo alternativo al mercado para realizar de forma diferenciada y más eficiente las actividades productivas.

Es en este sentido que, salvo los casos en los que se busca un reaseguro vía relaciones espurias (por ejemplo: captura del Estado, preferencias comerciales, poder de lobby), toda actividad empresarial no rutinaria en pos de diferenciarse de los competidores y ganar en eficiencia es una actividad innovativa,¹² y ya que esto es lo que hace a la esencia de la puesta en funcionamiento de una firma, en teoría y por definición, toda firma -o empresa- es una iniciativa innovativa desde su origen.

9. Además, cabe mencionar el calificativo de “nacional” que habitualmente acompaña a estos esfuerzos, hecho que, en el marco de la configuración de bloques económicos, replantea el contenido del concepto.

10. En particular, con referencia a los países de América Latina, interesa conocer: a) cuál es, para el caso de una sociedad en vías de desarrollo, el sistema compatible con la puesta en marcha de un modelo económico cuyo eje sea la actividad privada, regulado además por el comercio internacional; b) el proceso de readaptación institucional al nuevo modelo de funcionamiento y acumulación de la sociedad.

11. Coordinadas y conjuntas, y no como medidas aisladas y estáticas que atienden problemas puntuales.

12. A las empresas que realizan actividades de innovación -AI-, se las denomina innovativas; independientemente de los resultados que alcancen (RICyT, 2000)

Simultáneamente, la firma, en particular, centra su preocupación tecnológica en un número acotado de cuestiones: solución de problemas puntuales, desarrollo de nuevos productos, reducción de costos, desarrollo de nuevos procesos, etc., lo que ha llevado, correctamente, a asimilar el concepto de cambio tecnológico al de innovación -aunque éste no se agote allí. Sin embargo, su preocupación no concierne exclusivamente a las cuestiones tecnológicas productivas, sino que abarca la logística, la organización, la distribución y la comercialización, entre otras cuestiones. Interesan, por lo tanto, no sólo las tecnologías definidas y acotadas pasibles de ser aprehendidas plenamente sino también los cambios incrementales generados, con alto nivel idiosincrásico, en el ámbito interno, superando así las presunciones y sobreentendidos que existen sobre la cuestión tecnológica de producto y proceso, y focalizando su acción competitiva sobre un más amplio espectro, en suma, enfocando sobre la visión amplia de la innovación (OCDE, 1994). Es de esta manera que se abandonan los modelos lineales de difusión para reemplazarlos por otros de corte interactivo entre las diversas etapas que intervienen en el proceso (Kline y Rosenberg, 1986).

La firma, al momento de definir su estrategia competitiva, está determinando cual es "su" propio sistema de innovación. Y en esa toma de decisiones no son neutras ni las especificidades propias del perfil de empresa,¹³ ni las características particulares del entorno en el cual desarrolla sus actividades -el que, la mayoría de las veces, se ve modificado desde el gobierno por medidas que no apuntan específicamente a obtener una estrategia más innovadora-.¹⁴

En suma, la articulación del usuario con el sistema de innovación -cuando existe y es explícita sobre un producto- es fuertemente asimétrica en cuanto a la información, el lenguaje, la temporalidad y la temática. Sobre la base de este tipo de percepción, cada uno de los usuarios construye su propio subsistema de innovación, pero articulado desde la demanda. Es altamente probable que dicha visión del sistema sea un recorte del sistema global y, como tal, tenga particularidades diferenciales.^{15 16}

13. Centrando el análisis en los usuarios privados, existen diversas clasificaciones empresarias (PyMEs o grandes empresas; firmas de capital nacional y/o multinacionales; monoempresas o conglomerados empresarios, etc.) según los distintos criterios elegidos (tamaño, origen del capital, forma de organización, etc.), los cuales a su vez se ven cruzados tanto por el sector económico al que pertenecen (primario, metalmeccánica, etc.), como por la cadena de valor que integran (cadena láctea, cadena energética, etc.).

14. El "recorte" del sistema que hace el empresario puede no coincidir ni con la perspectiva que (también externamente) hacen las agencias gubernamentales de CyT ni con la de los académicos. Por lo general, los académicos son investigadores, lo cual introduce un sesgo particular a su interpretación de los límites y las formas de funcionamiento del sistema.

15. Lo expresado se refiere a un conjunto de tramas productivas analizadas especialmente en algunos espacios regionales. No implica que para otros agentes individuales el sistema de innovación -visto desde la oferta- sea un interlocutor válido en sus relaciones tecnológicas.

16. Ese recorte particular estará condicionado por las trayectorias previas -es decir, la adopción precedente de otros conjuntos de tecnologías- ya que condicionan la posibilidad de acceso a las nuevas oportunidades que aparecen, pre-condicionando los futuros senderos que puedan recorrerse. Estos cambios suceden en ciertos entornos que determinan los senderos y posibilidades de avances futuros (no todo cambio puede ser absorbido por todo el mundo).

Siguiendo los pasos que desarrolla la empresa a la hora de diseñar la estrategia a seguir se puede esquematizar el comportamiento en materia de decisión innovativa de la misma. En este sentido, toda firma posee una serie de propósitos (generalmente pecuniarios, pero que pueden estar signados por diferentes horizontes temporales y diversas aversiones al riesgo) para lo que se plantea un conjunto de objetivos a alcanzar, los que se verán a su vez determinados tanto por el acceso a financiamiento (este acceso condicionará el tipo de objetivos que puedan plantearse), como a diversas fuentes de información (según que tipo de información -y el costo que implique su acceso- también condicionará el tipo de objetivo que la misma se plantee).

Diseñada una estrategia, ella podrá enfrentarse a una serie de obstáculos, los que podrán impedirle siquiera poder aspirar a realizar algún tipo de actividad (innovativa o no). Si estos obstáculos fueran superados -o no existieran-, la empresa encarará la realización de actividades en pos de buscar mayor competitividad, las que le permitirán o bien aumentar sus ganancias -o su participación en el mercado-, o bien, tan siquiera, sobrevivir a los competidores (potenciales y/o reales). A su vez, el desarrollo de estas actividades también enfrentará una serie de obstáculos, los que de ser superados, permitirán alcanzar, finalmente, ciertos logros (innovaciones).¹⁷

Figura 1. Esquema básico de comportamiento innovativo de las firmas



Fuente: Anlló y Raffo (1999).

Ahora bien, ¿Cuáles son estas actividades? Inicialmente cabe consignar que escapan largamente a los conceptos tradicionales de CyT. En principio, se pueden dividir entre

17. Sin embargo, vale la pena aclarar aquí que la obtención de innovaciones no garantiza para nada ni el éxito de la estrategia planteada, ni la supervivencia de la empresa.

las que realiza la empresa puertas adentro, con desarrollos propios en base a los recursos humanos que posee (que van desde actividades de I+D -formales o esporádicas- hasta el desarrollo de alguna maquinaria específica, pasando por el diseño ingenieril o el desarrollo de una nueva cadena de distribución), y las que adquiere puertas afuera (desde una patente hasta los bienes de capital, pasando por paquetes de software, o contratos para el desarrollo de soluciones puntuales).

BOX 1

Definiciones actividades de Innovación *

Actividades de Innovación:

1) Investigación y Desarrollo (I+D) es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, es decir, no ocasional, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Dentro de la I+D pueden distinguirse tres grandes categorías: la investigación básica (generar un nuevo conocimiento más bien abstracto o teórico dentro de un área científica o técnica, en sentido amplio, sin un objetivo o finalidad fijada de forma previa), la investigación aplicada (generar un nuevo conocimiento teniendo desde un principio la finalidad o destino al que se desea arribar) o el desarrollo experimental (fabricación y puesta a prueba de un prototipo, es decir, un modelo original o situación de examen que incluye todas las características y desempeños del nuevo producto, proceso o técnica organizacional o de comercialización). La creación de software se considera I+D en tanto y en cuanto implique hacer avances científicos o tecnológicos. Cabe aclarar que las actividades de I+D no siempre se realizan en el ámbito de un laboratorio de I+D o de un departamento de I+D. Es más, muchas empresas, en especial medianas y pequeñas, no poseen estructuras formales de I+D y ello no implica que no realicen este tipo de actividades. Si bien no es tarea sencilla, es necesario identificar las actividades de I+D que se realizan sin una estructura formal. Por ejemplo, si un grupo de ingenieros de la empresa, que se desempeñan en la misma área o en distintas, se reúnen todos los viernes por la tarde para pensar, consultar bibliografía, experimentar y/o probar distintas formas de incrementar el rendimiento o precisión de cómo se mezclan las sustancias químicas esta actividad deberá ser considerada como un proceso de I+D no formal. La única restricción para que una actividad que tiene como finalidad generar nuevos conocimientos sea considerada I+D es que se realice de forma no ocasional, es decir, sistemáticamente.

2) I+D externa es el trabajo creativo que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa sino que se encarga a un tercero ya sea mediante la contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo será de propiedad, total o parcial, de la empresa.

3) Adquisición de Bienes de Capital, Hardware y/o Software son actividades de innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización. El reemplazo de una máquina por otra de similares características o una nueva versión de un software ya instalado no implica una actividad de innovación.

4) Transferencias de Tecnología es toda adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.

5) Ingeniería y Diseño Industrial incluyen todas las preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D, así como los planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería industrial; y puesta en marcha de la producción. Estas actividades pueden resultar difíciles de diferenciar de las actividades de I+D, para esto puede ser de utilidad comprobar si se trata de un nuevo conocimiento o de una solución técnica. Si la actividad se encuadra en la resolución de un problema técnico será considerada dentro de las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial. Modificaciones al proceso productivo, por ejemplo, la implementación del just in time, también deben ser consideradas como una actividad propia de la Ingeniería y diseño industrial. Las actividades de diseño estético u ornamental de los productos no son actividades de innovación salvo que generen modificaciones que cambien las características principales o las prestaciones de los productos.

6) Gestión se refiere a la generación, adaptación y aplicación de nuevas técnicas que permitan una mejor articulación de los esfuerzos de cada área de la empresa (coordinación entre producción, administración y ventas) y/o que permitan alcanzar los objetivos fijados por la dirección de forma más eficiente (calidad total, cuidado del medio ambiente, etc). No se debe confundir la actividad con el objetivo. Con el fin de realizar una mejora en las técnicas o procedimientos de comercialización posiblemente sea necesario un replanteo de la coordinación entre varias áreas de la empresa.

7) Capacitación será considerada una actividad de innovación siempre y cuando no signifique capacitar a nuevos trabajadores en métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa. Esta puede ser capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración) como en tecnologías duras (procesos productivos).

8) Consultorías implican toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial o Gestión a terceros externos a la empresa. Recuerde que si las actividades contratadas a terceros se relacionan con I+D o Capacitación entonces deberán considerarse como actividades de I+D externa y Capacitación respectivamente.

* Definiciones extraídas del formulario de la 2da Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las empresas argentinas (INDEC; 2003) sobre la base del Manual de Bogotá (RICyT; 2000)

A su vez, las que adquiere en los “mercados de tecnología” se pueden dividir entre aquellas actividades en las que la tecnología viene incorporada (en las maquinarias y equipamiento moderno), y aquellas en las que viene desincorporada (cursos de capacitación, licencias, diseños externos, I+D en laboratorios públicos). A ello se suma la incorporación de mano de obra (con diferentes grados de calificación). Finalmente, el ciclo se completa con el aprendizaje concreto (y no automático) y la internalización en el uso de tales tecnologías.

En la práctica, las actividades de innovación fueron sintetizadas en un conjunto de rubros que, con mayor o menor grado de similitud entre países, agrupan a todas aquellas acciones deliberadas de búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales (Box 1).

Ahora bien, ¿qué llevará al empresario a optar por una u otra actividad de innovación a desarrollar para poder competir? ¿Qué factores estarán condicionando sus decisiones? ¿El empresario optará por montar un laboratorio de investigación porque alguna agencia gubernamental le esté facilitando crédito barato para este fin? ¿O decidirá encarar un proyecto de investigación para descubrir un nuevo material porque se le acerque una oficina de transferencia tecnológica de alguna universidad? ¿Hará de estas opciones sus principales decisiones montando su estrategia en este sentido, porque comprendió la importancia social de la “economía del conocimiento”, so riesgo de ver bajar sus ganancias inmediatas y la incertidumbre futura de alcanzar el éxito? O, más bien, ¿Sus decisiones estarán mucho más influenciadas por la tasa de interés que obtiene en el mercado de capitales, el arancel que prime en el comercio exterior para la importación de bienes y equipamiento, la carga impositiva que enfrente, y los regímenes de promoción industrial que surjan? (Anlló, Bisang et al; 2008) Evidentemente los resultados que surjan de las encuestas de innovación no podrán dar respuesta a todas estas preguntas, pero si deberían servir para delinear las principales estrategias predominantes dentro del sector productivo, de modo tal de poder aproximar respuestas que contribuyan al diseño de políticas adecuadas.

Las encuestas de innovación han sido -y pretenden ser- los instrumentos a partir de los cuales recolectar información sobre la dinámica innovativa al interior de la firma. El análisis de esta información, en conjunto con las mediciones agregadas sobre el estado de la ciencia y la tecnología (sectores público y privado, empresarios e investigadores) pretenden explicar la dinámica del cambio técnico y a partir de ello generar instrumentos de política que orienten la decisión privada. Cabe destacar que el análisis combinado de lo que surge de las encuestas con los grandes agregados es necesario en la medida que la innovación constituye un fenómeno sistémico que excede las fronteras de la firma.

Luego de más de una década de mediciones más o menos continuadas, aún quedan muchas preguntas por responder. Sin embargo, otras parecen encontrar respuesta. La evidencia parecería indicar dos senderos

diferenciados en materia de cambio técnico. Estos senderos muestran que la trayectoria tecnológica se encuentra, como tantos otros aspectos de la evolución de las variables económicas, correlacionada con el nivel de desarrollo relativo de los países.

En esta línea, las secciones siguientes pretenden describir y analizar la dinámica innovativa en la región iberoamericana. Si la innovación se encuentra en el centro de la dinámica capitalista, el lugar que la innovación ocupe dentro de la dinámica productiva regional condicionará el tipo de dinámica capitalista que en ella tenga lugar, así como también la forma en que los países que la conforman se inserten en la dinámica capitalista mundial.

2. EVIDENCIAS QUE SURGEN DEL ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS DE INNOVACIÓN

De forma similar a la evolución de la teoría, la medición del fenómeno innovativo comenzó por la estimación de los grandes agregados. En este sentido, desde hace ya más de una década, comenzaron a medirse y difundirse los aspectos más relevantes -o más sencillos de cuantificar- asociados al proceso de cambio tecnológico.

La difusión sistemática de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI) permitió la identificación de un conjunto de características comunes de la región que sintetizan su perfil en materia de desarrollo tecnológico. Estos rasgos son a su vez causa y consecuencia de aquellas características que contribuyen a definir a la región como “de menor desarrollo relativo”. Así, la evolución en materia de CTI se combina con un producto bruto interno volátil -o que ha presentado fuertes oscilaciones a lo largo de los últimos decenios-, una estructura productiva sesgada hacia los productos de baja y media-baja tecnología y una baja inserción externa.

2.1. Una primera aproximación global a partir de los indicadores agregados de ciencia y técnica

El primer rasgo que se observa es el bajo gasto en actividades de CyT en la región iberoamericana. Los montos destinados a actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), que representan el 76% del gasto total en ciencia y tecnología, son notablemente inferiores a los niveles destinados por los países desarrollados. En efecto, mientras que en 2005 el gasto de la región fue el equivalente al 0,73% de su PBI (0,54% si sólo se toma la región latinoamericana), en Europa esta relación alcanzó el 1,84%, en Estados Unidos el 2,6% y en Japón, uno de los países con mayor nivel de gasto, el 3,33% (**Cuadro 1**).

Los resultados son aún más desalentadores si se analizan los valores absolutos. Esta relación permite dimensionar las escalas en las que se investiga en los diferentes países, lo que se encuentra directamente relacionado con el tiempo que toma la amortización de estas inversiones y el nivel de riesgo asociado a ellas. Tomando como valor base el monto destinado por Estados Unidos, el gasto en I+D de Iberoamérica es más de diez veces inferior al del

país del norte y sólo el 12% del monto destinado por Europa. Desde luego, la relación es aún más baja si sólo se considera a América Latina: 4% del gasto de los Estados Unidos y 5,6% del gasto europeo (**Cuadro 2**).

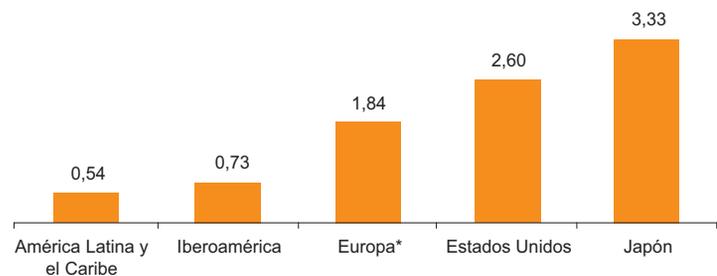
El esfuerzo realizado por la región también es bajo si se lo analiza en función de los recursos humanos dedicados a actividades de ciencia y tecnología (segundo rasgo). En efecto, se observa que mientras que en Europa se estima que existen 13,2 investigadores por cada mil integrantes de la población económicamente activa, en Iberoamérica esta relación desciende a 2,1, esto es, más de 6 veces menor (**Cuadro 3**).

Retomando la ya mencionada limitación de la escala señalada en el rasgo 1, se observa que en Iberoamérica no sólo existe una menor proporción de investigadores sino que las personas que se dedican a estas actividades cuentan con una cantidad significativamente menor de recursos. En el cuadro 3 también se observa el monto promedio de dólares con que cuentan los investigadores para la realización de actividades de I+D: en la región las personas dedicadas a la investigación y desarrollo cuentan con poco más de 4.000 dólares por mes (3.200 en la región latinoamericana), que es un 40% menos de lo que se observa para el caso de Europa y un 60% menos de los recursos a los que acceden los investigadores japoneses.

Esta relación entre recursos humanos y financieros podría estar poniendo de manifiesto varias cuestiones. En primer lugar, el grado de novedad de la investigación y desarrollo que se realiza en la región. En segundo, la ubicación de los investigadores en el ranking salarial. Y en tercero, el nivel de esfuerzos adicionales que se requerirían para alcanzar los estándares internacionales de gasto (y las consecuentes expectativas sobre la posibilidad de equiparar resultados). Al mismo tiempo, si se forman nuevos investigadores pero no se incrementa el nivel de gasto por investigador, la fuga de cerebros continuaría -pudiendo incrementarse- amenazando seriamente la evolución del sistema de ciencia y tecnología.

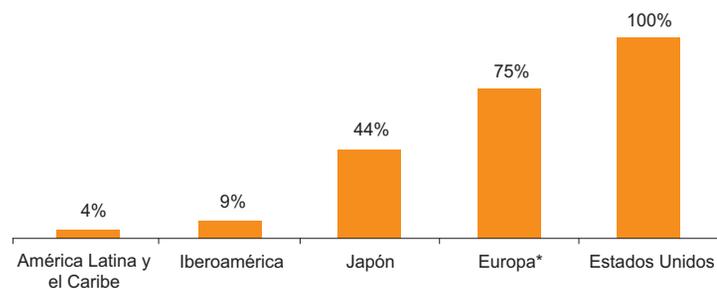
El tercer rasgo característico de la región, que se asocia directamente con los dos anteriores, es que la mayor parte de ese gasto proviene de fondos públicos. Como puede observarse en el **Cuadro 4**, mientras que en los países desarrollados el sector privado da cuenta de la mayor parte del gasto

Cuadro 1. Gasto en I+D como % del PBI (2005)



* Incluye los 27 estados miembro.
Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

Cuadro 2. Gasto en I+D (Estados Unidos = 100) Año 2005



* Incluye los 27 estados miembro.
Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

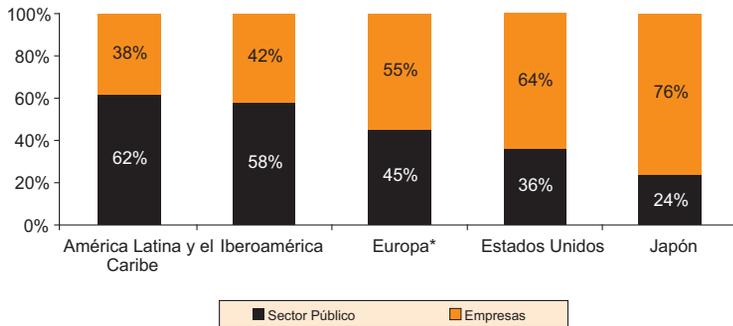
Cuadro 3. RRHH en I+D y Gasto por Investigador Año 2005

| | RRHH en I+D ^a | Gasto por Investigador ^b |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| América Latina y el Caribe | 1,42 | 38.561 |
| Iberoamérica | 2,10 | 48.771 |
| Europa ^c | 13,2 | 79.146 |
| Japón | 16,9 | 127.995 |

(a) Investigadores (personas físicas) c/1000 integrantes de la PEA.
(b) Dólares corrientes.
(c) Incluye los 27 estados miembro.
Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

en I+D, en los países en desarrollo se presenta la relación opuesta: en Iberoamérica, los fondos públicos equivalen al 58% del gasto -62% en AL-; en Europa al 55%, en Estados Unidos al 36% y en Japón al 24%.

**Cuadro 4. Distribución del gasto en I+D
Año 2005**



* Incluye los 27 estados miembro.

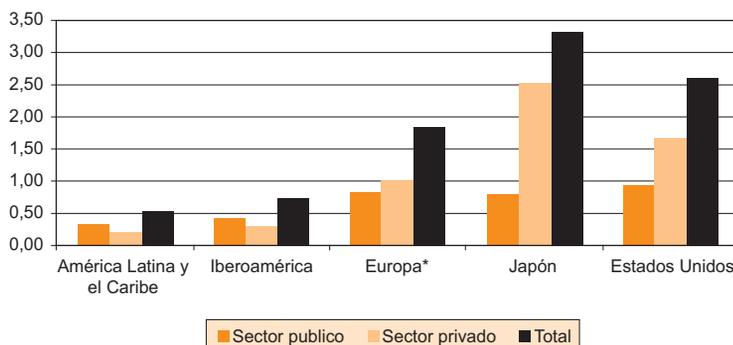
Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

Estos resultados presentan varias implicancias en términos del destino de los gastos, de su impacto en términos de desarrollo de innovaciones y de sus posibilidades de incentivar la investigación y desarrollo de largo plazo. A su vez, dada la inestabilidad que caracteriza a estos países, aquellas actividades de CyT que requieren de un horizonte de planificación (y financiamiento) mayor, o bien se ven imposibilitadas de comenzar, o bien la caída en los recursos ante una crisis/recesión obliga a su repentina interrupción.

En un contexto donde el gasto del gobierno no puede actuar como agente contracíclico¹⁸, en los períodos de recesión el gasto en CyT no sólo cae sino que además pierde prioridad respecto de otros gastos públicos más urgentes. Al mismo tiempo, la falta de financiamiento atenta contra las capacidades adquiridas (obsolescencia de equipamiento, fuga de cerebros, cierre de instituciones públicas de CyT, entre otros) y se producen retrocesos en materia tecnológica que no necesariamente serán compensados por los avances que puedan producirse durante el siguiente período de crecimiento.¹⁹

81

**Cuadro 5. Distribución del gasto en I+D como % del PBI
Año 2005**



* Incluye los 27 estados miembro.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

Otra de las lecturas que debe realizarse respecto de la distribución del gasto entre fuentes públicas y privadas es la que sostiene que no se trata de una elevada participación del gasto público sino gran parte del problema reside en el bajo grado de compromiso del sector empresario con la innovación. En el **Cuadro 5** se presenta la relación entre gasto y PBI distinguiendo entre ambos sectores de la economía. Mientras que los gobiernos de la región gastan en I+D 0,33% del PBI, en los Estados Unidos esta relación asciende a 0,99% y para el caso de Europa 0,83%. Esto implica que el gasto público en Iberoamérica debería multiplicarse por 2,5 para igualar a Europa y por 2.7 para igualar el nivel de los Estados Unidos. Entre las empresas de la región (que destinan el equivalente al 0,31% del PBI), para que esto sucediera, el gasto relativo debería multiplicarse por 3,5 para

18. Siendo que las crisis en la región se caracterizan por impactar, principalmente, sobre las cuentas del sector público.

19. En este caso, la inestabilidad de la región también tiene consecuencias severas sobre la iniciativa privada.

alcanzar el nivel de las empresas europeas (1% del PBI) y por 8,5 a las norteamericanas (2,53%), lo que refuerza la percepción sobre la ausencia de la inversión privada en I+D.

Finalmente, el cuarto rasgo es la baja tasa de patentamiento. En un contexto de bajo nivel de esfuerzos, concentración del gasto entre los fondos públicos, pocos recursos humanos que a su vez disponen de escasos recursos y un sector privado con un reducido compromiso con la I+D (o al menos con un bajo nivel de inversiones en estas actividades) es esperable que la cantidad de patentes sea reducida. Como puede observarse en el **cuadro 6**, mientras que los residentes de la región iberoamericana solicitaron en sus países un total de 16.609 patentes, los de Estados Unidos solicitaron en su país, 12,5 veces más (207.867 patentes). Desde luego, la tasa de patentamiento no necesariamente equivale a la cantidad de innovaciones (es decir, los productos y procesos nuevos o mejorados que han sido introducidos exitosamente en el mercado) pero sí permite tener una aproximación al grado de novedad que resulta de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

82

Ahora bien, si se abandona la comparación internacional y se concentra el análisis en la trayectoria de los esfuerzos de la región, se observan algunas tendencias que podrían ser indicios de un salto cuali y cuantitativo en materia de CTI. A pesar del bajo nivel de esfuerzos, la evolución reciente de los principales indicadores macroeconómicos conduce a preguntarse respecto de la posibilidad de estar ante un escenario completamente diferente al que se enfrentara unos años atrás. El incremento en el precio de las commodities, la estabilidad macro que siguió a la superación de los desequilibrios de la década pasada y el aumento en la tasa de crecimiento de la región constituyen un escenario sin precedentes que debería ser aprovechado para achicar la brecha con los países desarrollados.

Existen algunos indicios que apuntan en esa dirección. Entre 2000 y 2005 el gasto en I+D respecto del PBI se incrementó en un 14%, la dotación de investigadores cada 1000 integrantes de la PEA lo hizo en un 26%, la participación del sector privado en el total de gasto pasó de 39% a 42% del total de gasto y la cantidad de patentes solicitadas por residentes se incrementó en 10% (**Cuadro 7**).

Dada esta situación favorable, y en vista de lo descrito en los apartados anteriores respecto

Cuadro 6. Patentes solicitadas por residentes

| | Año 2005 |
|----------------------------|-----------------|
| América Latina y el Caribe | 12.790 |
| Iberoamérica | 16.609 |
| Estados Unidos | 207.867 |

Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008) y Eurostat (2008)

Cuadro 7. Principales Indicadores de CyT - Región Iberoamericana

| | 2000 | 2005 | Var. % 2000-2005 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| Gasto en I+D ^a | 0,64% | 0,73% | 14% |
| RRHH en I+D ^b | 1,66 | 2,10 | 26% |
| Gasto Privado en I+D ^c | 38,90% | 41,73% | 7% |
| Patentes ^d | 15.119 | 16.609 | 10% |

(a) Gasto en I+D como % del PBI.

(b) Investigadores (Personas físicas) c/1000 integrantes de la PEA.

(c) % del gasto total en I+D.

(d) Patentes solicitadas por residentes.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de RICyT (2008).

de las firmas, cabría preguntarse cuál es la situación del entramado productivo de la región. Esto es, cuáles son las características de ese incremento en la participación del gasto privado. Su análisis resulta entonces determinante para tratar de identificar el tipo de crecimiento que está llevando adelante la región. Si la mejora en los niveles de ingreso depende de la creación de valor y si la creación de valor depende del incremento sistemático del contenido de conocimiento en los bienes y servicios, entonces el grado de compromiso del sector productivo con la innovación es un determinante clave del sendero de desarrollo.

Como fuera planteado al inicio, la innovación no se reduce a la I+D, y las empresas están obligadas a realizar innovaciones sistemáticamente para sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo y global. El interrogante pasa entonces por saber qué tipo de estrategia innovativa está implementando el sector privado regional. Para ello, las encuestas de innovación, si bien no son el único elemento para el análisis, sí son uno necesario en la búsqueda por comprender el armado de las estrategias privadas y el diseño de la política pública.

2.2. Explorando qué sucede al interior de la firma

Las posibilidades de comparación

La necesidad por comprender la dimensión microeconómica de la innovación impulsó, durante la década de 1990, la realización de encuestas de innovación empresarias. Estas encuestas han permitido profundizar el análisis del proceso innovativo a nivel de la firma así como también contrastar la teoría del cambio tecnológico con el comportamiento real de los agentes económicos.

En materia de comparabilidad internacional, en este caso, no es posible referirse a la región como un todo debido a la falta de un formulario común que unifique tanto criterios como indicadores. Sin embargo, en la medida de que los formularios utilizados han estado basados en los Manuales de Oslo (OECD; 2005) y Bogotá (RICyT; 2000), es posible encontrar variables comunes capaces de representar la situación relativa de algunos países de la región. Al respecto, en la presente sección se analizará la innovación a nivel de la firma para un conjunto seleccionado de países. Esta selección responde a dos criterios básicos: la disponibilidad de los resultados de las encuestas y la posibilidad de compararlos.²⁰ Los países sobre los que se estudiará el proceso innovativo entre las firmas son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Uruguay; en todos los casos, utilizando el último dato disponible.²¹ Al mismo tiempo, se incluyen también los valores para Alemania y Francia -que son a su vez las que presentan los niveles superiores (EC; 2008)-, a fin de contar con una visión relativa del estado de situación.

Es preciso tener en cuenta que, dadas las diferencias metodológicas y conceptuales, no en todos los casos es posible comparar los resultados para todos los países seleccionados. Asimismo, se procederá a comparar indicadores que surgen de relevamientos con muestras diferentes -en composición y cantidad- y de años diferentes, por lo que será preciso analizar los resultados teniendo en cuenta las desviaciones que provocan las diferencias muestrales. En el Anexo 1, se presenta una síntesis de estas diferencias. Al respecto, cabe una aclaración adicional sobre el caso de la encuesta colombiana. A diferencia de las encuestas del resto de los países, el último dato disponible para las empresas colombianas corresponde a un relevamiento piloto a poco más de un centenar de establecimiento y no a una muestra representativa. En consecuencia, los indicadores que surgen deben analizarse con cuidado.

De forma similar a la estructura de análisis presentada en el apartado anterior, la presente sección pretende sintetizar los principales rasgos observados para los países analizados en materia de innovación. Adelantando las conclusiones del análisis, se puede afirmar que la región se caracteriza por un bajo gasto en innovación -concentrado en la adquisición de tecnología incorporada-; innovaciones de proceso por sobre las de producto; escasos vínculos con el entorno por parte de las empresas, y un fuerte impacto de los obstáculos macroeconómicos en el diseño de las estrategias.

Escasos esfuerzos en actividades de innovación

Como se describió en el apartado anterior para la I+D, el nivel de gasto en actividades de innovación, ahora en general, es relativamente bajo -aunque algunos países se desvían de forma significativa de los promedios de la región. El bajo nivel de esfuerzos generalmente se asocia a la falta de compromiso de las firmas con la innovación como estrategia de competitividad. En otras palabras, sí se acepta que la innovación conlleva importantes ganancias en materia de productividad y rentabilidad, pero que la innovación no es la única forma de alcanzarlas (aunque sí la única forma genuina de hacerlo), entonces el hecho de no realizar esfuerzos significativos en estas actividades estaría dando cuenta de la existencia de otros mecanismos para la búsqueda de competitividad.

Esto es lo que se observa, por ejemplo, si se analizan los gastos totales en bienes de capital e I+D, respecto de las ventas. Las encuestas de innovación consultan sobre un conjunto de actividades tendientes a la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales (actividades de innovación -AI)²² y estos dos rubros son las dos

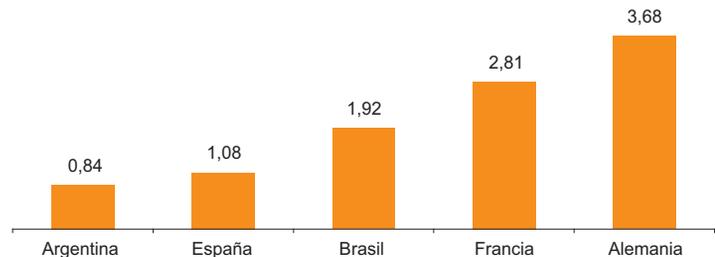
20. Para un mayor desarrollo de la comparabilidad de encuestas de innovación en los países de la región ver Lugones et.al. (2006).

21. Cabe aclarar aquí que existen más países que han realizado encuestas de innovación, sin embargo, la difusión de la información, el tipo de indicadores presentados y la representatividad de la muestra implica reducir de forma significativa las dimensiones del análisis que se pretende realizar. Se espera que en los próximos años, los avances en materia de consensos regionales y la mayor difusión de las encuestas de innovación permitan una ampliación del presente estudio.
22. Ver Box 1.

actividades principales en términos de los montos asignados.²³ Como puede observarse en el **cuadro 8**, el monto destinado por las empresas argentinas -que son a su vez las que menores esfuerzos monetarios realizan- a actividades de I+D y a la adquisición de bienes de capital es poco más de un quinto del monto relativo destinado por las empresas alemanas (0,84% vs. 3,7%); aún para el caso de las empresas brasileras -que son las que alcanzan los mayores niveles de la región- el gasto en bienes de capital y actividades de investigación y desarrollo es la mitad porcentual del gasto de sus pares alemanas.

El análisis por país también muestra que el bajo nivel de esfuerzos se observa además en relación a la dotación de recursos humanos dedicados a estas actividades, lo que, nuevamente, es una señal de la baja proporción de empresas que invierten en la generación interna de conocimiento. Mientras que entre las empresas colombianas -que son las que alcanzan los mayores valores en la región- cuentan con menos de dos empleados dedicados a I+D cada 100 ocupados totales, entre las empresas francesas esta relación es de 5,3 cada 100 y de 4,3 para las empresas alemanas (**Cuadro 9**).

Cuadro 8. Gasto en Bienes de Capital e I+D (% s/ventas)



Argentina: valores acumulados 2002-2004; % s/ ventas totales. (INDEC; 2006)

Brasil: año 2005; % s/ ventas totales. (IBGE; 2007)

Alemania, España y Francia: año 2004; % s/ ventas totales. Sin dato (sd) sobre gasto en actividades de capacitación. (Eurostat 2008)

I+D: gasto en actividades de investigación y desarrollo realizadas dentro de la empresa.

Bienes de capital: gasto en maquinaria y equipo en todos los casos excepto Alemania, España y Francia que incluye software.

Cuadro 9. Recursos Humanos en I+D

| | % s/empleo total (dto. Formal/EJC) ^a | % s/empleo total (dto. No formal/ tiempo parcial) ^b | Total RRHH I+D s/empleo total ^c |
|-----------|---|--|--|
| Argentina | 1,0 | 0,9 | 1,9 |
| Brasil | 0,7 | 0,3 | 1,0 |
| Colombia | 1,9 | Sd | Sd |
| España* | 1,7 | Sd | 2,3 |
| Uruguay | 0,4 | 1,5 | 1,9 |
| Alemania* | 4,3 | Sd | 4,8 |
| Francia* | 5,1 | Sd | 5,3 |

* Alemania, España y Francia: año 2004. (a) RRHH dedicados a actividades de I+D en equivalente jornada completa. (c) Personas físicas dedicadas a actividades de I+D. (Eurostat 2008) Debido a la forma en que se presentan los resultados (EJC en lugar de a tiempo parcial y a tiempo completo, no es posible establecer la cantidad relativa de personas dedicadas a estas actividades).

Argentina: año 2004, % s/empleo total. (a) RRHH dedicados a actividades de I+D en departamentos formales. (b) RRHH dedicados a actividades de I+D sin pertenecer a un departamento de I+D. (c) a+b, personas físicas. (INDEC; 2006)

Brasil: año 2005, % s/panel total. (a) RRHH dedicados a actividades de I+D a tiempo completo (b) RRHH dedicados a actividades de I+D a tiempo parcial. (c) a+b, personas físicas. (IBGE; 2007)

Colombia: año 2002, los datos corresponden a los resultados de la prueba piloto de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico 2 (EDT2) para el año 2001. % sobre innovativas. (OCyT; 2004)

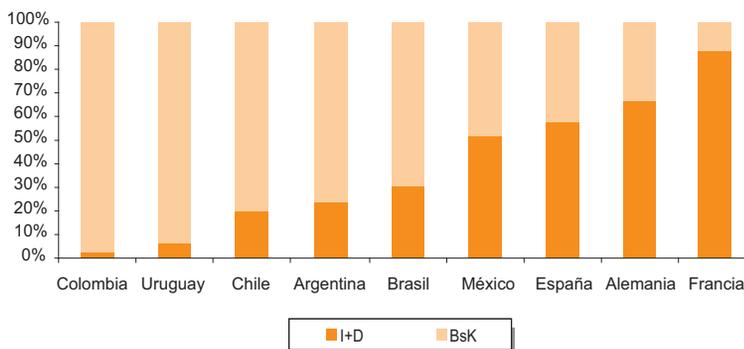
Uruguay: año 2003, % s/panel total. (a) RRHH dedicados a actividades de I+D en departamentos formales. (b) RRHH dedicados a actividades de I+D sin pertenecer a un departamento de I+D. (c) a+b, personas físicas. (DICyT; 2006)

23. Para el análisis de este indicador no fue posible incluir a los resultados de las encuestas de Chile, Colombia, Uruguay y México debido, o bien a la falta de información sobre ventas, o bien al hecho de presentar los resultados de forma incompatible (por ejemplo, respecto del valor agregado bruto y no de las ventas totales).

nivel de desarrollo relativo del entramado industrial. En efecto, mientras que para el caso de Colombia las empresas destinan a la adquisición de bienes de capital 40 veces más de lo que destinan a I+D (por cada dólar invertido en I+D se destinan 40 dólares a la adquisición de maquinaria y equipo), entre las firmas brasileras esta relación cae a 2,3 y entre las españolas a 0,7. En el extremo opuesto se encuentran las empresas francesas con una relación de 1 a 0.14 (por cada dólar invertido en I+D se destinan 0,14 dólares a la adquisición de maquinaria y equipo). Ver **cuadro 10**.

Aunque el bajo nivel de esfuerzos relativos en I+D pone de manifiesto el bajo nivel de compromiso con este tipo de actividades, el hecho de que el gasto se concentre en la adquisición de maquinaria y equipo resulta lógico en un contexto de procesos productivos de mayor atraso tecnológico. Una parte importante de la tecnología que incorporan las empresas proviene en forma incorporada, mediante la adquisición de equipamiento. Cerca del 60% de las firmas en los países en vías de desarrollo definen esta vía como una de las tres principales fuentes de innovación tecnológica (Knell, 2006; citado por UNCTAD, 2007).²⁴ Por definición, los países en desarrollo asumen tal condición por el tipo de proceso productivo que desarrollan (Edquist; 2001). Es decir, en la medida que la estructura productiva de estos países se encuentra por debajo de la frontera tecnológica internacional, cualquier mejora de corto plazo en la productividad debe basarse en una mejora en el proceso productivo. Si bien, este sesgo en el gasto puede comprenderse como un rasgo propio de economías de menor desarrollo relativo, a su vez estaría señalando una preferencia por la adopción de estrategias del tipo “modernizantes” (saltos tecnológicos a la frontera vía adquisición de tecnología incorporada) en lugar de estrategias “autónomas” más balanceadas (vía búsqueda de generación de conocimiento propio in-house en conjunto con la adquisición externa de tecnología). Esta preferencia no es en lo absoluto independiente de las condiciones de entorno. La inestabilidad macroeconómica

Cuadro 10. Relación entre los gastos en I+D y en Bienes de Capital (%)



Argentina: valores acumulados 2002-2004. (INDEC; 2006)
 Brasil: año 2005. (IBGE; 2007)
 Chile: año 2004. (INE; 2008)
 Colombia: los datos corresponden a los resultados de la prueba piloto de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico 2 (EDT2) para el año 2001. (OCyT; 2004)
 México: año 2005. (INEGI; 2007)
 Uruguay: año 2003. (DICyT; 2006)
 Alemania, España y Francia: año 2004. (Eurostat 2008)
 I+D: gasto en actividades de investigación y desarrollo realizadas dentro de la empresa.
 BsK: gasto en maquinaria y equipo en todos los casos excepto Alemania, España y Francia que incluye software.

24. Este marcado sesgo conduce al interrogante sobre la eficiencia de ese gasto, ya que si la adquisición de tecnología incorporada no se encuentra acompañada de esfuerzos por la generación de capacidades internas (actividades de I+D, capacitación, etc.), se estará sub-utilizando la potencialidad innovadora del nuevo bien de capital con el riesgo de no generar la ganancia de productividad esperada (ej. Si al personal administrativo de la empresa se le reemplaza las máquinas de escribir por modernas computadoras, simplemente para que las usen como procesadores de texto).

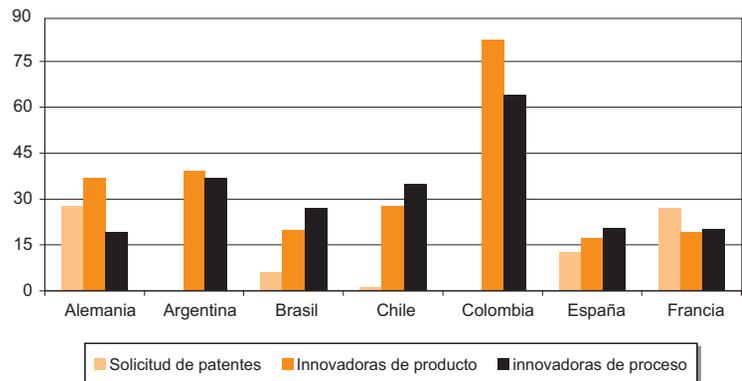
empuja por adoptar estrategias que reduzcan el riesgo e incertidumbre, permitiendo, al mismo tiempo, ser competitivo lo más rápido posible. Lamentablemente, esto deriva en la adopción de estrategias que establecen senderos evolutivos dependientes (de los países centrales, de las empresas dinámicas, de los desarrolladores de conocimiento) y no garantizan, por sí solas, la posibilidad de un desarrollo temporalmente sustentable (local, regional o nacional). Esto es justamente lo que podrían estar captando los indicadores de resultados.

Los resultados del proceso innovativo

Es evidente que cualquier mejora en el proceso productivo demandará gastos en bienes de capital, incorporaciones que se traducen a su vez en una mayor tasa de empresas innovadoras (firmas innovativas que alcanzaron resultados) de proceso. Si a esto se suma que todo cambio en la forma de producir impacta en las características del producto, entonces es esperable encontrar elevadas tasas de empresas innovadoras tecnológicas²⁵ (firmas que alcanzaron innovaciones de producto o proceso) aunque estas no señalen nada sobre el alcance de la novedad. Así, como puede observarse en el **cuadro 11**, aún en los países de menor gasto relativo se observa una elevada tasa de firmas innovadoras. Sin embargo, cuando se analizan los resultados a la luz de las solicitudes de patentes los valores descienden drásticamente y el ranking vuelve a encontrarse correlacionado con el nivel de gasto en relación a las ventas.

Mientras que la tasa de innovadoras de proceso entre las firmas brasileñas es superior a la de las firmas alemanas (27% vs. 19%), entre las primeras sólo 6,2% de las firmas innovadoras ha solicitado una patente en tanto entre las segundas este porcentaje alcanza al 27,7%. Aún más, dado que los porcentajes para Brasil están calculados sobre el total de innovadoras (firmas que alcanzaron innovaciones) y para las alemanas sobre las innovativas (firmas que realizaron esfuerzos en AI independientemente de los resultados), para el caso de Brasil la tasa de patentamiento estaría sobreestimada respecto de la tasa alemana.

Cuadro 11. Resultados de las actividades de innovación



Argentina: período 2002-2004, % s/panel total. Sin dato sobre patentes. (INDEC; 2006)
 Brasil: período 2003-2005, % innovadoras s/panel total. % de empresas que solicitaron patentes s/ total innovadoras. (IBGE; 2007)
 Chile: año 2004, % s/panel total. (INE; 2008)
 Colombia: período 1999-2002. Los datos corresponden a los resultados de la prueba piloto de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico 2 (EDT2) para el año 2001. % s/ innovadoras. (OCyT; 2004)
 México: la presentación de los datos no es comparable.
 Uruguay: período 2001-2003, % s/panel total. (DICyT; 2006)
 Alemania, España y Francia: año 2004, innovaciones de producto o proceso principalmente desarrolladas por la empresa o el grupo empresario, % s/panel total. % de empresas que solicitaron patentes s/ innovativas. (Eurostat 2008)

Cuadro 12. Gasto en Actividades de innovación

| | I+D (interna) | Bienes de Capital | Capacitación | IDI | AI |
|-----------|---------------|-------------------|--------------|------|------|
| Alemania | 2,46 | 1,22 | sd | sd | 5,1 |
| Argentina | 0,2 | 0,64 | 0,01 | 0,08 | 1,12 |
| Brasil | 0,58 | 1,34 | 0,05 | 0,37 | 2,8 |
| España | 0,62 | 0,46 | sd | sd | 1,5 |
| Francia | 2,46 | 0,35 | sd | sd | 3,6 |
| Uruguay | 0,3 | 4,3 | 0,1 | 0,5 | 6,2 |

Argentina: valores acumulados 2002-2004; % s/ ventas totales. (INDEC; 2006)
 Brasil: año 2005; % s/ ventas totales. (IBGE; 2007)
 Uruguay: año 2003, como proporción del valor agregado bruto. (DICyT; 2006)
 Alemania, España y Francia: año 2004; % s/ ventas totales. Sin dato (sd) sobre gasto en actividades de capacitación. (Eurostat 2008)

25. Asimilables a los criterios de comparación internacional establecidos por el Manual de Oslo.

El porcentaje de firmas innovadoras de proceso es también notable entre las empresas iberoamericanas con excepción de España. Varios han sido los intentos de explicar estas diferencias (Lugones et.al., 2005; Suárez; 2006) aunque a la luz de la distancia entre los porcentajes de las empresas de los países latinoamericanos y sus pares españolas es posible que la distancia respecto de la frontera tecnológica internacional (mayor entre las primeras) conduzca a que el margen para mejorar el proceso productivo sea mayor y por lo tanto cualquier incorporación de nueva maquinaria implique una innovación en el proceso productivo.

Finalmente, en relación a las sorprendentes tasas de innovación de proceso y producto entre las firmas colombianas, la distancia respecto de los demás países probablemente responda a que se trata de los resultados de una prueba piloto con un reducido grupo de firmas, a lo que se suma la sobre estimación que surge de la unidad de análisis utilizada: el establecimiento.

Las hipótesis sobre la estructura, intensidad y resultados de los esfuerzos en AI

Ahora bien, las conclusiones que surgen del análisis de los procesos innovativos (esfuerzos y resultados) permiten plantear dos hipótesis. La primera es que la inversión en bienes de capital podría ser una señal de upgrading tecnológico y escalamiento de la estructura productiva. En otras palabras: las firmas iberoamericanas están buscando alcanzar a sus pares de los países desarrollados en términos de escala productiva y complejidad tecnológica. La segunda hipótesis se refiere a las firmas que están realizando I+D: es posible que aunque en el agregado el gasto en I+D sea reducido, entre las firmas que efectivamente realizan esta actividad la brecha respecto de los países desarrollados se esté achicando.

H1: upgrading tecnológico

Si la primera de las hipótesis fuera cierta -upgrading tecnológico- entonces cabría esperar que las firmas realicen esfuerzos complementarios en esa línea, en especial en actividades de ingeniería y diseño industrial (IDI) y en actividades de capacitación. La primera porque es determinante de la forma en que la maquinaria es seleccionada, implementada y mejorada. La segunda porque da cuenta de la búsqueda de creación y mejora de las competencias del personal. En este sentido, los resultados recogidos parecerían indicar que no es necesariamente eso lo que está sucediendo. Desafortunadamente no existe información para el caso de las empresas europeas pero la comparación respecto del gasto total en actividades de innovación -que en la mayoría de las encuestas se ajustan a las recomendaciones del Manual de Oslo - resulta ilustrativa.²⁶

En relación a las actividades de capacitación, las empresas uruguayas son las que alcanzan los valores más elevados (0,1%) aunque el denominador es el valor agregado bruto y no las ventas -lo que sobreestima el indicador-, seguidas por las firmas Brasileñas (0,05%) y luego las argentinas (0,01%). Los esfuerzos en IDI son mayores aunque también en niveles bajos: en Brasil 0,37%, en Uruguay 0,5% y en Argentina 0,08%. Para el caso de Argentina los resultados son aún más alarmantes si se considera que surgen del gasto acumulado durante el período 2002-2004, mientras que Brasil el período de referencia es sólo un año (2005). En el caso de Uruguay también el resultado es desalentador, a la luz de la aclaración anterior respecto de la sobreestimación del cociente (**Cuadro 12**).

Esto implica que por cada dólar invertido en adquisición de bienes de capital en Brasil -que presenta el mayor porcentaje de gasto en IDI- se destinan 27 centavos a actividades destinadas a dar soporte a su selección e incorporación (actividades de IDI), para los otros dos países la relación es aún menor siendo 1 a 0,116 en Uruguay y 1 a 0,125 en Argentina.

Si la comparación se realiza con los países europeos -y dadas las salvedades respecto del gasto total en innovación antes mencionadas- se observa que aún sumando el gasto en Bienes de Capital, I+D, IDI y capacitación, los países de la región no alcanzan a igualar los esfuerzos relativos que realizan las empresas francesas y alemanas sólo en las dos primeras actividades (bienes de capital e I+D). El gasto total en innovación, en consecuencia, es significativamente bajo y da cuenta, una vez más, del bajo compromiso de las firmas con la búsqueda de lo que Fajnzylver (1989) denominara ventajas competitivas sustentables y acumulativas. En otras palabras, dadas las diferencias en materia de esfuerzos entre las empresas de los países iberoamericanos seleccionados y las empresas de los países europeos seleccionados, parecería poco plausible que las primeras estén avanzando de forma significativa hacia la frontera tecnológica internacional.²⁷

Otra forma de aproximarse a esta conclusión es a través del tipo de inserción internacional. Si las firmas están avanzando hacia la frontera en aquellos sectores más dinámicos entonces ello debería repercutir de alguna forma en la participación de estos bienes en las exportaciones totales. Nuevamente, los datos disponibles parecerían indicar lo contrario. Tanto la magnitud de las exportaciones de alta y media tecnología (con los recaudos que este tipo de clasificación requiere),²⁸ como la evolución de estos bienes en el total exportado, dan cuenta de las características de la inserción de los países de la región en los flujos internacionales de comercio. Como puede observarse en el cuadro 13, entre 1990 y 2006 la estructura de las exportaciones se ha mantenido

26. También esta ausencia de información da cuenta de ciertas divergencias respecto de las necesidades de información estadística por lo que cobra importancia el análisis local de metodologías e indicadores pertinentes.

27. En el mejor de los casos, de los países aquí analizados sólo Brasil pareciera estar realizando esfuerzos por converger.

28. Para un mayor desarrollo ver Suárez (2006).

constante -con excepción de México-, concentrándose en las exportaciones de productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales. Aunque en Brasil las manufacturas de alta y media intensidad tecnológica explican casi un tercio de las exportaciones totales en 2006 y en México las exportaciones de alta tecnología pasaron del 4% en 1990 al 24.7% en 2006 ambos casos merecen aclaraciones particulares (**Cuadro 13**).

Casi la totalidad de las exportaciones mexicanas de alta y media intensidad tecnológica tienen su origen en la maquila, y dado que la etapa de la producción llevada a cabo en México corresponde principalmente a las actividades de ensamblaje, se trata de un proceso productivo fuertemente demandante de mano de obra de menor calificación y escasa generación de conocimiento. (Lugones y Suárez; 2006)

Respecto de Brasil, aunque los números parecen estar indicando una intensificación de contenido tecnológico, en una investigación realizada por De Negri et.al. (2005) se concluye que las firmas brasileñas que han logrado una inserción internacional a partir de la diferenciación de producto y la intensificación tecnológica representan apenas el 1.7% del total de la estructura industrial de este país.

La pregunta que surge entonces es: ¿cuál es la relación de causalidad? Por un lado, dada la estructura productiva, no pareciera lógico esperar un elevado gasto en actividades de innovación en general y de investigación y desarrollo en particular. Es decir, dada la composición de los bienes que surgen del entramado productivo (sectores tradicionales, bienes estándar, commodities primarias, etc.), el gasto en innovación es un determinante de baja importancia en la supervivencia de la firma.

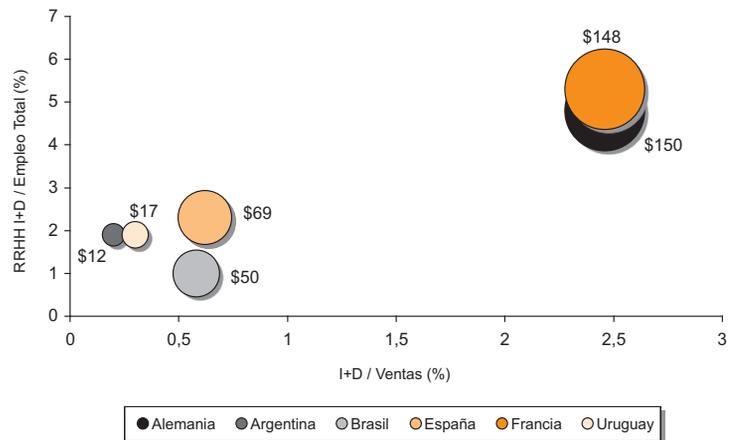
Por otro lado, a menos que se invierta en innovación, no parece lógico esperar un cambio en la estructura productiva. Sólo en la medida en que las firmas opten por una estrategia de competitividad basada en la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales, éstas estarán en condiciones de competir en mercados de bienes de mayor valor agregado. Desde luego, no es el objetivo del presente documento avanzar sobre el análisis de los determinantes, incluso tampoco sobre las posibles respuestas a la pregunta planteada, sin embargo, este tipo de análisis es el que se requiere para repensar el esquema de

Cuadro 13. Estructura de las exportaciones (%)

| | Productos primarios | | Basados en RRNN | | Baja intensidad Tecnológica | | Media Intensidad Tecnológica | | Alta intensidad tecnológica | | Exportaciones Totales | |
|-----------|---------------------|------|-----------------|------|-----------------------------|------|------------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------|------|
| | 1990 | 2006 | 1990 | 2006 | 1990 | 2006 | 1990 | 2006 | 1990 | 2006 | 1990 | 2006 |
| Alemania* | 3,4 | 3,0 | 15,1 | 15,0 | 14,9 | 13,1 | 50,0 | 48,8 | 16,6 | 20,1 | 100 | 100 |
| Argentina | 44,1 | 45,5 | 31,2 | 25,9 | 11,8 | 6,0 | 10,8 | 20,1 | 2,2 | 2,5 | 100 | 100 |
| Brasil | 28,3 | 31,5 | 26,3 | 24,2 | 15,2 | 9,4 | 26,3 | 27,0 | 4,0 | 7,9 | 100 | 100 |
| Chile | 33,3 | 39,0 | 60,4 | 54,2 | 2,1 | 1,4 | 3,1 | 4,9 | 1,0 | 0,4 | 100 | 100 |
| Colombia | 67,0 | 48,4 | 13,4 | 19,3 | 13,4 | 11,9 | 6,2 | 17,9 | 0,0 | 2,5 | 100 | 100 |
| España | 10,6 | 9,5 | 22,5 | 21,7 | 18,2 | 15,1 | 40,0 | 42,7 | 8,7 | 11,0 | 100 | 100 |
| Francia | 9,8 | 6,0 | 21,2 | 18,8 | 15,8 | 13,7 | 37,6 | 38,8 | 15,6 | 22,7 | 100 | 100 |
| México | 47,5 | 18,7 | 13,1 | 8,6 | 7,1 | 10,8 | 28,3 | 37,2 | 4,0 | 24,7 | 100 | 100 |

* Los valores corresponden a los años 1995 y 2006
Fuente: CEPAL (2008)

Gráfico 1. Gasto y personal en I+D*



* Gasto en I+D interna como % de las ventas totales / RRHH en I+D como % del empleo total, personas físicas / Gasto en I+D s/ empleo I+D, en miles de dólares corrientes.
Argentina: año 2004. (INDEC; 2006)
Brasil: año 2005. (IBGE; 2007)
Uruguay: año 2003. (DICyT; 2006)
Alemania, España y Francia: año 2004. (Eurostat 2008)

crecimiento y desarrollo de la región, lo que a su vez da cuenta de la importancia de contar con indicadores de innovación y estadísticas que complementen su análisis.

H2: esfuerzos similares en sectores similares

En relación a la segunda hipótesis, la que afirma que las firmas que sí realizan investigación y desarrollo lo hacen con intensidad similar a las empresas de los países desarrollados, los resultados parecerían también refutarla. En el **Gráfico 1** se presenta de forma relacionada el gasto en I+D respecto de las ventas, el personal en estas actividades respecto del empleo total y el gasto en I+D por cada empleado en I+D. Como puede observarse, el bajo nivel de esfuerzos (en recursos monetarios y humanos) se combina además con un bajo nivel de recursos con que cuentan los investigadores y técnicos para el desarrollo de estas actividades. En Brasil el monto anual por cada empleado es de 50 mil dólares, en Uruguay 17 mil y en Argentina poco menos de 12 mil; sólo se destaca España (70 mil) con niveles relativamente más cercano a los de las firmas de los países desarrollados. La comparación con los esfuerzos relativos en Alemania y Francia hace evidente las diferencias de escala en la medida que el esfuerzo de las firmas de estos países es cercano a los 150 mil dólares anuales.

Una de las limitaciones de este tipo de análisis tiene que ver con el hecho de no distinguirse entre sectores productivos, lo que coloca en igualdad de caracterización a las firmas de distinta intensidad tecnológica. Con el propósito de mejorar la comparación, en el **Cuadro 14** se presenta la misma relación de variables (gasto por empleado) pero ahora distinguiendo entre cuatro sectores productivos: alimentos y bebidas, textil, química y metalmecánica, de acuerdo a la clasificación CIIU Rev.3. Como puede observarse, aún comparando con iguales sectores de actividad, la diferencia en el gasto relativo es significativa. También se observa la esperada relación positiva entre gasto e intensidad tecnológica: entre las firmas químicas el gasto es mayor que entre las alimenticias, pero aún así, entre las empresas de la región el gasto continúa siendo reducido: las firmas españolas gastan en I+D por empleado la mitad de lo que gastan sus pares

Cuadro 14. Gasto y empleo en I+D - Sectores seleccionados

| | Alimentos y bebidas | Textil | Química | Metalmecánica |
|-----------|----------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Alemania | 117.746 | 87.689 | 187.465 | 113.560 |
| Argentina | 7.913 | 6.096 | 38.651 | 18.845 |
| Brasil | 30.889 | 23.028 | 47.435 | 22.218 |
| España | 52.308 | 48.222 | 98.931 | 50.655 |
| Francia | sd | sd | 103.144 | 105.514 |

Gasto en I+D interna en dólares corrientes s/ empleo en I+D personas físicas. / Clasificación CIIU Rev. 3: Alimentos y bebidas, 15; Textil, 17; Química, 24; Metalmecánica, 27, 28 y 29.
Argentina: año 2004. (INDEC; 2006)
Brasil: año 2005. (IBGE; 2007)
Uruguay: año 2003. (DICyT; 2006)
Alemania: año 2005; España y Francia: año 2004. (Eurostat 2008)

alemanas, las brasileras un cuarto y las argentinas un quinto. Cabe destacar que la diferencia entre los niveles de esfuerzo de las firmas brasileras y argentinas ha sido objeto de numerosos estudios en la medida que se trata de dos de los países más grandes de la región, con estructuras productivas similares pero que durante los últimos años se han distanciado en materia de esfuerzos tecnológicos, destacándose la evolución positiva de la industria brasileras y negativa de la industria argentina. En efecto, similares conclusiones a las aquí observadas son las que alcanza Peirano (2006) en un análisis respecto de la intensidad innovativa sectorial para el caso de las empresas de ambos países.

Dadas las diferencias en los montos promedio con que cuenta el personal en I+D, no parece que las firmas de las distintas regiones estén desarrollando actividades de similar intensidad o complejidad tecnológica, por el contrario, las diferencias en escalas dan cuenta o bien de la diferente complejidad tecnológica de las actividades encaradas, o bien de la escasa atención prestada por las firmas de los países iberoamericanos seleccionados respecto de la realización de actividades de I+D. El caso de las firmas españolas merece una aclaración aparte.

89

En los distintos indicadores revisados, las firmas de España se ubican en una posición intermedia entre los niveles de las firmas latinoamericanas y el resto de las firmas europeas. Esto podría estar indicando el impacto de encontrarse en mercados más sofisticados y la tracción que ellos realizan en materia de desarrollo tecnológico. Si esto es así, entonces el acceso a estos mercados podría resultar determinante como mecanismo de incentivo al desarrollo de estas actividades. En consecuencia, la política de innovación en el plano manufacturero debería ir en concordancia con una política de comercio internacional tendiente a la inserción en mercados de mayor dinamismo y de demanda más sofisticada.

Hacia la conformación de un sistema nacional de innovación: vínculos, objetivos, fuentes de información y obstáculos

Hasta aquí se han analizado los esfuerzos en innovación y, dentro de estos, particularmente los esfuerzos en investigación y desarrollo realizados al interior de las firmas. Estos indicadores muestran un bajo compromiso del sector manufacturero con la búsqueda de

mejoras tecnológicas y organizacionales. Los resultados son coincidentes con el bajo nivel de esfuerzo observado en los indicadores agregados en el primer apartado: baja participación del gasto privado en I+D. Ahora bien, la teoría sobre el sistema nacional de innovación sostiene que una forma de capitalizar los esfuerzos en innovación desarrollados en el sector público es la que tiene lugar a partir de las vinculaciones y el flujo de conocimiento desde las instituciones de CyT públicas hacia las empresas.

Vínculos

La medición de este fenómeno es lo que motiva la incorporación de preguntas sobre cooperación y fuentes de información dentro de las encuestas de innovación en la región. La comparación internacional muestra diferencias significativas entre los países aunque, en términos generales, se observa una elevada tasa de cooperación para la innovación entre las firmas iberoamericanas de los países seleccionados -tasa incluso superior a la observada entre las firmas alemanas y francesas-.

Como puede observarse en el **cuadro 15** las empresas argentinas y uruguayas alcanzan los valores superiores aunque en parte explicado porque la consulta en las encuestas refiere a la existencia de vinculaciones (con o sin acuerdos formales de cooperación). En el caso de Colombia se trata de una muestra reducida, con lo que también es probable que el sesgo esté sobreestimando los resultados. Los casos de Brasil, Chile y México -y desde luego España-, por un lado, son los que mayor comparabilidad permiten respecto de los países desarrollados aunque, por el otro, brindan poca información respecto de la existencia de interacciones dentro del sistema nacional de innovación.

Hechas estas salvedades, se observa que sólo una baja proporción de las firmas de los países de la región han desarrollado acuerdos de cooperación con instituciones de CyT y, aunque los porcentajes aumentan respecto de los vínculos con la cadena comercial, estos continúan siendo reducidos. En particular, cabe destacar los vínculos con clientes y proveedores: sólo el 4% de las firmas innovadoras brasileñas y la misma proporción de innovadoras chilenas declararon haber tenido acuerdos de cooperación con clientes y el 4% y 6%, respectivamente, con proveedores. Entre las firmas alemanas y francesas estos porcentajes alcanzan el 9% y el 25% respectivamente.

Cuadro 15. Actividades de cooperación con el SNI (% de empresas)

| Agentes | | Arg | Uru | Bra | Chi | Mex | Col | Esp | Ale | Fra |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Instituciones de CyT | Universidades | 27 | 15 | 2 ^a | 3 | 5 ^a | | 5 | 11 | 11 |
| | Institutos de formación tecnológica | 14 | 14 | 2 ^b | Sd | 2 | 26 | Sd | Sd | Sd |
| | Centros tecnológicos | 26 | 18 | | Sd | a | 12 | Sd | Sd | Sd |
| | Consultores | 34 | 31 | 2 | 3 | Sd | 1 | 5 | 4 | 14 |
| Vínculos comerciales | Empresas relacionadas | 22 | 15 | 1 | 5 | Sd | 4 | 4 | 6 | 16 |
| | Casa matriz | 15 | 4 | | | Sd | 3 | Sd | Sd | Sd |
| | Clientes | 39 | 34 | 4 | 4 | Sd | | 5 | 9 | 21 |
| | Proveedores | 54 | 50 | 4 | 6 | Sd | 24 | 9 | 9 | 25 |
| | Competidores | 20 ^c | 12 ^c | 1 | 3 | 9 | 2 | 3 | 4 | 14 |

Argentina: se consultó sobre la existencia de relaciones en el marco de las actividades de innovación, con o sin acuerdo formal de cooperación. Período 1998-2001. (c) La opción de respuesta era: otras empresas no relacionadas. % s/panel total. (INDEC; 2003)

Brasil: Empresas que asignaron importancia alta y media a los acuerdos de cooperación. (a) Universidades incluye institutos de investigación. (b) La opción de respuesta era: centros de capacitación profesional y asistencia técnica. Período 2003-2005, % s/innovadoras. (IBGE; 2007)

Chile: cooperación para las actividades de innovación. Año 2004. % s/innovadoras. (INE; 2008)

Colombia: se consultó por la existencia de relaciones con agentes que prestan servicios tecnológicos. Período 1999-2002. % s/total de establecimientos. Prueba piloto de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico 2 (EDT2). (OCyT; 2004)

México: Se consultó a las empresas acerca de las instituciones con las que desarrollan proyectos de innovación. (a) Universidades incluye centros tecnológicos. % s/innovativas, año 2005. (INEGI; 2007)

Uruguay: se consultó sobre la existencia de relaciones en el marco de las actividades de innovación, con o sin acuerdo formal de cooperación. (c) La opción de respuesta era: otras empresas. Período 2001-2003, % s/innovativas. (DICyT; 2006)

Alemania, España y Francia: % s/innovativas. (Eurostat 2008)

Cuadro 16. Objetivos de la cooperación (% de empresas)

| | Con el SNI | | |
|-------------------|-------------|--------------|------|
| | Información | Capacitación | I+D |
| Argentina | 84 | 58 | 21 |
| Colombia | 31 | 50 | 15 |
| Uruguay | 63 | 37 | 10 |
| Con Universidades | | | |
| Brasil | Sd | Sd | 38,0 |
| Chile | Sd | Sd | 5,1 |

Argentina: Período 1998-2001. % s/ empresas que se vincularon. (INDEC; 2003)

Colombia: se consultó por la existencia de relaciones con agentes que prestan servicios tecnológicos. Período 1999-2002. % s/total de establecimientos que se vincularon. Prueba piloto de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico 2 (EDT2). (OCyT; 2004)

Uruguay: Período 2001-2003, % s/ empresas que se vincularon. (DICyT; 2006)

Brasil: Período 2003-2005, % s/empresas que se vincularon con universidades e institutos de investigación. (IBGE; 2007)

Chile: cooperación para las actividades de innovación. Año 2004. % s/innovadoras. (INE; 2008)

Estos resultados llaman la atención en la medida que, cuando una empresa pretende innovar en proceso -que es lo que parecería indicar la estructura del gasto-, parece coherente esperar que se vincule con proveedores de equipo y maquinaria, con centros de formación e investigación ingenieril e incluso con empresas competidoras. Nuevamente, los resultados de los vínculos para la innovación muestran lo contrario.

Objetivos

Las encuestas también consultan por los objetivos de la cooperación, lo que podría conducir a mejorar la comprensión de dichas interacciones y así incentivar mayores vínculos. Para los países con que se cuenta información comparable (**cuadro 16**) se observa que la gran mayoría de los vínculos tienen por objeto la obtención de información y la realización de actividades de capacitación. La relevancia señalada para esta última actividad (capacitación) parece contradecirse con el bajo monto destinado a la misma dentro de las actividades de innovación. La explicación podría hallarse o bien en la baja complejidad tecnológica o duración de la capacitación, o bien en el aprovechamiento de incentivos públicos (formación gratuita), lo que conduce al establecimiento de vinculaciones sin contrapartida monetaria por parte de las empresas. Sea cual fuera la respuesta, parecería conveniente avanzar en el análisis de este fenómeno.

Respecto de las actividades de I+D los porcentajes son notablemente bajos y con excepción del caso de Brasil, estos valores son reducidos aún si sólo se consideran los vínculos con universidades (que son las instituciones a través de las cuales se canaliza gran parte del gasto público en I+D). En efecto, entre las firmas argentinas sólo 2 de cada 10 firmas que declararon vinculaciones lo ha hecho para la realización de actividades de I+D y entre las uruguayas la relación es 1 a 10. La excepción la constituyen las empresas brasileras aunque esta categoría incluye también ensayos y pruebas.

Fuentes de información

Retomando el enfoque de las encuestas argentinas y uruguayas, y si se acepta que la vinculación en sentido amplio (con o sin acuerdos formales de cooperación) es un aspecto importante de la dinámica innovativa, entonces es posible ampliar el análisis a las fuentes de información. Es decir, a la forma en que las firmas incorporan conocimiento y con él avanzan en el proceso innovativo. Esta es la información que se presenta en el **cuadro 17**.

Cuadro 17: Fuentes de Información para las AI (% de empresas)

| Agentes | Arg | Uru | Bra | Chi | Mex | Col | Esp | Ale | Fra |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|
| Fuentes internas a la empresa | 78 | 52 | 65 ^a | 56 | Sd | Sd | 44 ^a | 55 ^a | 51 ^a |
| Universidades | 24 | 13 | 12 ^b | Sd | 13 | Sd | 3 | 5 | 3 |
| Consultores | 35 | 14 | 12 | Sd | 17 | Sd | 6 | 2 | 5 |
| Empresas relacionadas | 30 | 16 | 5 | Sd | 34 | Sd | a | a | a |
| Casa matriz | 21 | 3 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| Clientes | 46 | 33 | 61 | Sd | 38 | Sd | 21 | 39 | 25 |
| Proveedores | 46 | 23 | 64 | Sd | 30 | Sd | 27 | 23 | 20 |
| Competidores | 42 ^c | 16 | 44 | Sd | 6 | Sd | 15 | 11 | 8 |

Argentina: fuentes de información de importancia alta o media, período 1998-2001. (c) La opción de respuesta era: otras empresas no relacionadas. % s/innovativas. (INDEC; 2003)

Brasil: fuentes de información de importancia alta o media. (a) Dentro de las fuentes internas, podía diferenciarse entre el Departamento de I+D (8,7%) y el resto (65%), sin embargo, no es posible agregar estos valores, por eso se tomó el mayor. (b) Universidades incluye institutos de investigación. Período 2003-2005, % s/innovadoras. (IBGE; 2007)

Chile: fuentes de información con importancia alta o muy alta, año 2004, % s/innovadoras. (INE; 2008)

Colombia: sin dato (sd).

México: la presentación de los datos no es comparable.

Uruguay: fuentes de información con importancia alta, período 2001-2003, % s/innovativas. (DICyT; 2006)

Alemania, España y Francia: fuentes de información con importancia alta, año 2004. (a) Fuentes internas a la empresa incluye otras empresas relacionadas. % s/innovativas. (Eurostat 2008)

Lo que se observa en el citado cuadro, y contradice lo que intuitivamente se espera, es que parecería haber una relación inversa entre el grado de desarrollo relativo de los entramados productivos y la utilización de fuentes internas de información. En otras palabras, la proporción de firmas alemanas y francesas que señalaron como de importancia media y alta a las fuentes de información interna es menor a las proporciones observadas entre las firmas de los países de la región.

Entre las firmas de la región también se destaca el acceso a información a través de la cadena de aprovisionamiento y las universidades. Mientras que el 23% y 39% de las firmas alemanas señalaron como fuentes de información importantes a los proveedores y clientes, entre las empresas de la región estos porcentajes se ubican en rangos que van desde 33% al 61% de las innovativas para el caso de los clientes y entre 23% y 64% para el caso de los proveedores (en ambos casos siendo Brasil quien presenta los mayores valores y España y Uruguay los menores). Distancias similares se observan respecto de las universidades donde las tasas de respuesta entre las firmas alemanas y francesas son llamativamente bajas (probablemente porque gran parte de la información necesaria se genera dentro de la

empresa a la luz del mayor esfuerzo en actividades de innovación).

En síntesis, dada la baja magnitud de esfuerzos en innovación, en general, e internos, en particular, observado entre las empresas de los países de la región, el acceso a fuentes de información externa se convierte en un insumo clave para la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales. En este sentido, profundizar en las características de las interacciones del sistema nacional de innovación (incluso del sistema regional de innovación) se convierte en un insumo clave para el diseño de políticas públicas.

Una pregunta que cabría intentar responder tiene que ver con los motivos que obstaculizan una mayor -y mejor- interacción entre la oferta y demanda de conocimiento. La escasa vinculación entre firmas y universidades y centros de CyT en general podría deberse a las características del conocimiento que se genera en las segundas vs. el que se demanda desde las primeras. Sin embargo, también podría ser el resultado de la particular conformación del entramado institucional que genera asincronías entre oferentes y demandantes (incentivos de los investigadores vs. tiempos de las empresas). Nuevamente, responder a estas preguntas escapa a los objetivos del presente, ni serán resueltos sólo con encuestas, sin embargo, pone de manifiesto una vez más la importancia de los indicadores de innovación, y la recolección de esta información en particular, en la medida que se trata de un insumo clave para el diseño e implementación de políticas de innovación y cooperación.

Obstáculos a la innovación

A partir de lo observado respecto del proceso innovativo podría afirmarse que las firmas iberoamericanas analizadas muestran un bajo compromiso con la I+D y, lo que es más grave aún, llevan adelante estrategias innovadoras del tipo modernizante externas (adquisición externa de soluciones con casi nulo esfuerzo endógeno), lo que no es compensado con vinculaciones con el resto del sistema nacional de innovación y que da por resultado un reducido alcance de los nuevos productos y procesos desarrollados. En este contexto, cabe entonces preguntarse respecto de los obstáculos que enfrentan, lo que permitiría comprender hacia donde debería apuntar la política pública para contribuir a la mejora tecnológica del entramado productivo.

Cuadro 18. Obstáculos meso y macroeconómicos (% de empresas)

| | | Arg | Uru | Bra | Chi | Mex | Col | Esp | Ale | Fra |
|------------------------------------|---|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|----------------|-----------------|
| Mesoeconómicos o de mercado | Reducido tamaño del mercado | 58 | 52 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Estructura del mercado | 55 | Sd | 24 ^a | Sd | 59 ^a | Sd | 22 ^a | 5 ^a | 18 ^a |
| | Escaso dinamismo del cambio tecnológico del sector | 40 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Dificultades de acceso al financiamiento, | 68 | 33 | 57 | 35 | 68 | Sd | 30 | 12 | 10 |
| | Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/instituciones | 40 | 15 | 30 | 39 | Sd | Sd | 13 | 3 | 11 |
| | Facilidad de imitación por terceros | 32 | 19 | Sd | 27 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| Macro y metaeconómicos | Insuficiente información sobre mercados | 27 | Sd | 31 | 23 | 60 | Sd | 10 | 3 | 7 |
| | Insuficiente información sobre tecnologías | 22 | Sd | 36 | | 59 | Sd | 1 | 11 | 5 |
| | Falencias en las políticas públicas de CyT | 42 | 24 | Sd | 45 ^d | 61 | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Escaso desarrollo de las instituciones relacionadas con CyT | 38 | 16 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Infraestructura física | 29 | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Sistema de propiedad intelectual | 14 | Sd | Sd | Sd | 62 | Sd | Sd | Sd | Sd |
| | Costo de innovar | Sd | Sd | 80 | 54 | Sd | Sd | 44 | 19 | 30 |

Argentina: Período 1998-2001. % de empresas que asignaron importancia media y alta s/panel total. (INDEC; 2003)

Brasil: Período 2003-2005. % s/ innovadoras. (a) Falta de respuesta de los consumidores. (IBGE; 2007)

Chile: año 2004. (d) Falta de incentivos del gobierno. % s/innovadoras. (INE; 2008)

Colombia: sin dato (sd).

México: (a) Falta de receptividad de la clientela. % s/panel total, año 2005. (INEGI; 2007)

Uruguay: Período 2001-2003, % s/innovativas. (DICyT; 2006)

Alemania, España y Francia: año 2004. (a) Incertidumbre sobre la demanda de bienes innovativos. % s/innovativas. (Eurostat 2008)

Al respecto, las preguntas sobre obstáculos a la innovación permiten primero confirmar lo obvio: que los determinantes macroeconómicos tienen un peso significativo en la dirección de los esfuerzos de la firmas. El tamaño del mercado, el acceso al financiamiento y, consecuentemente, el costo de innovar son tres de los motivos más citados por las empresas. A esto se suma, llamativamente, la dificultad para cooperar con otras instituciones (**Cuadro 18**).

La política pública es también señalada por un número no menor de firmas como un problema para la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales: 42% entre las firmas argentinas, 24% entre las uruguayas, 45% entre las chilenas y 61% entre las mexicanas. Este dato no es menor a la luz de la cantidad de políticas que se han implementado en los últimos años. Este tipo de información podría estar dando cuenta de fallas, o bien en los mecanismos de implementación, o bien en la difusión, o bien en el diseño mismo de las políticas públicas. La respuesta sólo puede surgir de análisis particulares, y en este sentido se requeriría información que escapa a los objetivos de una encuesta de innovación. No obstante, este tipo de resultados debe ser incorporado, necesariamente, a la evaluación de las acciones públicas.

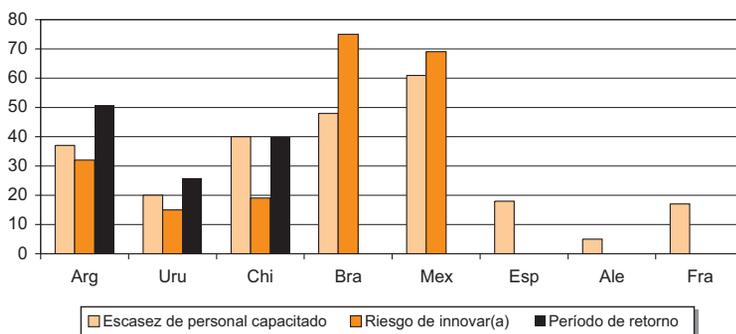
En el plano microeconómico, los obstáculos que se destacan tienen que ver con la falta de personal capacitado y los aspectos asociados a la amortización de las inversiones. Estos últimos se encuentran fuertemente determinados por el entorno macro, que conduce a un achicamiento del horizonte de planificación de las firmas. Diversos autores han puesto de manifiesto el impacto de la inestabilidad macroeconómica en los procesos de innovación. (Ocampo, 2005; Porta y Bonvecchi, 2003; Dosi, 1988, Kosacoff y Ramos, 2006). Los

contextos de incertidumbre y alta vulnerabilidad impactan directamente en los procesos de toma de decisiones de inversión (Kosacoff y Ramos; 2006). Así, por ejemplo, los contextos macroeconómicos de alta incertidumbre reducen el costo de retrasar la inversión versus los beneficios esperados. De esta forma, se postergan decisiones estratégicas o proyectos de desarrollo tecnológico de más largo plazo. Si a esto se le agrega la incertidumbre propia de los procesos de innovación, el riesgo percibido por los agentes económicos puede superar ampliamente los beneficios esperados.

En cuanto a la falta de personal calificado, resulta llamativo el alto porcentaje de firmas que asignó importancia a este obstáculo: entre las firmas de los países iberoamericanos los valores oscilan entre 18% y 61% mientras que entre las europeas los porcentajes se ubican entre 5 y 17% (la respuesta de España, en este caso, se adecua más al patrón europeo) (**Cuadro 19**).

Dado el bajo esfuerzo en capacitación y los altos porcentajes de firmas que se vincularon para estas actividades, lo que podría estar captando este indicador es una demanda de políticas públicas orientadas a la formación de recursos humanos o la necesidad de mejorar los conocimientos que se imparten desde las instituciones de formación media y de grado. Al mismo tiempo, también es posible que el elevado porcentaje de respuestas en este indicador sea la consecuencia lógica de las crisis que afectaron a los países latinoamericanos durante la década pasada. Con mayor o menor grado de profundidad, las crisis macroeconómicas que tuvieron lugar en la región condujeron a la caída en la actividad industrial y con ella a la caída en la tasa de matriculación en carreras afines (Lugones et.al.; 2005). Este es un hecho que no se revierte en el corto plazo y que por lo tanto habrá que monitorear atentamente para evitar los cuellos de botella que podrían surgir del desfazaje entre el crecimiento industrial y el crecimiento de los profesionales en carreras asociadas a estas actividades.

Cuadro 19. Obstáculos microeconómicos (% de empresas)



Argentina: Período 1998-2001. % de empresas que asignaron importancia media y alta s/panel total. (INDEC; 2003)
 Brasil: Período 2003-2005. % s/ innovadoras. (IBGE; 2007)
 Chile: año 2004. (a) Riesgo técnico. % s/innovadoras. (INE; 2008)
 México: % s/panel total, año 2005. (INEGI; 2007)
 Uruguay: Período 2001-2003, % s/innovativas. (DICyT; 2006)
 Alemania, España y Francia: año 2004. % s/innovativas. (Eurostat 2008)

La relación micro-macro

Mientras que las políticas macroeconómicas de los últimos años han contribuido con el objetivo de alcanzar la estabilidad, y el contexto internacional actual resulta favorable para el desarrollo de los países

latinoamericanos,²⁹ resulta clave prestar atención a los obstáculos identificados por las firmas -incluso al hecho de que las opciones de respuesta continúan siendo las mismas de hace 10 años (cuando el contexto era completamente diferente)-. Así, los obstáculos empresariales y aquellos asociados al desarrollo sectorial están poniendo de manifiesto la necesidad de contar tanto con políticas horizontales como verticales que tiendan específicamente a mejorar las competencias e incentivar la innovación en las firmas. No obstante, la percepción de los empresarios respecto de estas políticas da cuenta de la importancia de los mecanismos de evaluación y medición de impacto de las acciones implementadas.

Otra cuestión que surge es que, más allá del impacto de la macroeconomía, existe margen para avanzar en un sendero de desarrollo sostenido. Es evidente que la respuesta racional del empresario que opera en un contexto de incertidumbre y volatilidad macroeconómica buscará minimizar el riesgo, incluso eliminar todo riesgo “prescindible” como lo es el asociado a la innovación tecnológica, la que además requiere de umbrales mínimos de competencias (para desarrollarla) y de escala (para amortizarla). Desde luego, esto, además, en un contexto de acceso restringido al crédito como el que caracteriza a la región.

Sin embargo, cuando, más allá de las conclusiones que surgen de los grandes agregados aquí enunciados, se profundiza en el análisis de la conducta empresarial, se observan trayectorias empresariales innovadoras diferentes aún dentro del mismo sector productivo. En efecto, hay empresas que aún en el contexto antes descrito parecerían apostar a la innovación como medio para competir y expandirse. Por algún motivo, en este conjunto de firmas existen incentivos que pesan más que los tradicionales determinantes macro. Su existencia da cuenta, una vez más, de la heterogeneidad presente en el entramado productivo local y de la posibilidad de optar por estrategias competitivas genuinas y sostenibles, más allá de las volatilidades macroeconómicas.

2.3. Trayectorias innovativas heterogéneas

Como se mencionara en secciones anteriores, las trayectorias tecnológicas implican procesos de lock-in y path dependence, lo que implica que las decisiones pasadas de innovación impactan en el abanico de posibilidades de decisiones presentes. (López, 1996) Al mismo tiempo, el hecho de encontrar dentro de la región empresas con diferentes niveles de complejidad tecnológica y escala da cuenta de la histórica heterogeneidad presente en los países iberoamericanos, incluso entre los latinoamericanos (Katz, 2000).

94

La realización de encuestas de innovación empresarial ha permitido avanzar también en la comprensión de esta heterogeneidad, dando lugar a la importancia de la realización de análisis microeconómicos complementarios y la necesidad de establecer categorías de empresa que escapen a las taxonomías tradicionales. Aquí se presentará sólo una síntesis para dos países de la potencialidad de esta línea de análisis, a partir de la cual se verá que la clasificación por intensidad tecnológica oculta actividades de alta intensidad en sectores de baja y viceversa. Se verá también que, aún dentro de las firmas innovativas, existen conductas diferentes que conducen a resultados e impactos diferenciales. Finalmente, se pretende demostrar la importancia del análisis de la innovación vinculado a la búsqueda de competitividad.

BOX 2

La relevancia de las encuestas de innovación para comprender las estrategias competitivas empresariales

Gustavo Lugones (Centro Redes - UNQ)

Las evidencias obtenidas a partir de las encuestas de innovación así como de los estudios de competitividad realizados en la región, permiten extraer algunas conclusiones básicas:

1. no todas las estrategias competitivas empresariales otorgan un lugar central a los esfuerzos innovativos, pese a lo cual no siempre el mercado condena a estas firmas a una rápida desaparición de la escena; es más, no son pocas las empresas que logran sostenerse en competencia por varios años sin introducir innovaciones; esta aparece como una de las diferencias más importantes entre la realidad de nuestra región respecto de lo que se observa en el primer mundo;
2. en contrapartida son las firmas innovativas, incluso en nuestra región, las que mejores resultados logran a mediano y largo plazo;
3. también son las innovativas las que muestran mejor “espalda” para enfrentar las coyunturas desfavorables;
4. hay diferencias palpables, como se expone claramente en el presente trabajo, tanto en competitividad como en calidad del empleo y nivel de los salarios, según la estrategia específica adoptada por las firmas innovativas, con claras ventajas para, al menos, tres casos: a) los que presentan mayor intensidad en el gasto en innovación; b) para los que combinan equilibrio con continuidad en los esfuerzos y c) para los que apuntan a la diferenciación de producto.

29. Durante los últimos años, los términos de intercambio han resultado favorables para los países de la región sur de Latinoamérica, ocasionando la posibilidad de generar una acumulación de renta extraordinaria imprevista (el balance en el cambio de los términos de intercambio para el resto de la región es menos claro). En principio, si bien la región en su conjunto no será ajena a las consecuencias de la crisis económica desatada durante el 2008, existen probabilidades de que ésta pueda salir fortalecida en el reordenamiento que devendrá tras la misma. Evidentemente, esta posibilidad ni se dará de manera automática, ni será igual para todos los países.

Lo dicho tiene claras implicancias en relación con los métodos y los procedimientos para la medición de los procesos innovativos. Si el tipo de estrategia innovativa que prevalece entre las empresas de un país puede hacer aportes significativos en la búsqueda de una mayor solidez de su sector externo y de una mejora real y sustentable en los ingresos medios de la población, se refuerzan aún más conceptos ya enfatizados en el Manual de Oslo y en el Manual de Bogotá respecto de las ventajas de adoptar el enfoque de sujeto por sobre el de objeto en las encuestas de innovación.

Como sabemos, el primer enfoque no elude la medición de resultados (foco central del enfoque de objeto) pero presta especial atención y apunta a obtener el mayor grado de detalle posible respecto de los esfuerzos y los relacionamientos encarados por las empresas innovativas, lo que permite no sólo distinguir las estrategias de las firmas (como las ya mencionadas u otras posibles) sino también contrastar los indicadores de resultado con los de esfuerzo a fin de enriquecer las posibilidades analíticas ofrecidas por las encuestas.

En efecto, la interpretación del significado de la tasa de innovadoras sobre el total (y del tipo de innovación prevaleciente) o de los logros en materia de patentes u otros resultados de los esfuerzos realizados, se beneficia y fortalece por la contrastación de los mismos con las acciones (y los gastos) efectuados por las empresas en relación con actividades de I+D, gestión de recursos humanos, adquisición de tecnología incorporada y no incorporada, vinculaciones con otros agentes del sistema, etc.

Desde el punto de vista aquí desarrollado y en relación con cierta controversia entre los especialistas en la construcción y/o el empleo de indicadores de innovación respecto de estas cuestiones, mucho mejor que continuar poniendo en duda la utilidad de los indicadores de resultado que nuestras encuestas nos permiten construir y más útil que debatir cómo lograr una mejor definición del concepto de innovación (que deberá ser necesariamente aceptado a escala global) es reconocer las debilidades de la definición en uso y, por tanto, la necesidad de fortalecer la recolección de datos relativos a las vinculaciones y las actividades innovativas llevadas a cabo por las empresas, así como a los determinantes de las mismas y los obstáculos que deben enfrentar en ese sentido, para lograr un mejor aprovechamiento de los elementos de juicio proporcionados por las encuestas de innovación.

Cuadro 20. Productividad, Salarios e Intensidad Innovativa de la industria argentina

| | Intensidad Nula | Intensidad Baja | Intensidad Media | Intensidad Alta |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Tasa anual de crecimiento de la productividad (%) | -0,67 | 0,02 | 2,01 | 4,01 |
| Salario promedio (U\$S) | 451,4 | 517,7 | 588,1 | 807,62 |
| Gasto en AI / Ventas (%) | 0,0 | 0,3 | 1,4 | 3,9 |

Intensidad Nula: firmas sin gastos en innovación (no innovativas).
 Intensidad Baja: firmas que han destinado entre \$300 y \$700 de gasto en AI por empleado por año.
 Intensidad Media: firmas que han destinado entre \$700 y \$1400 de gasto en AI por empleado por año.
 Intensidad Alta: firmas que han destinado más de \$1400 de gasto en AI por empleado por año.
 Tasa anual de crecimiento de la Productividad: cociente entre ventas y empleo, tasa de crecimiento anual promedio período 1998-2004, valores constantes 1998.
 Gasto AI / Ventas: cociente entre gasto en AI y las ventas, acumulado 1998-2004.
 Salario promedio: año 2004 en U\$S por mes.
 Fuente: Lugones, Suárez, Moldován (2008)

Cuadro 21. Crecimiento de la productividad y salarios promedio según conducta innovativa de las firmas argentinas

| Tasa anual de crecimiento de la productividad (%) | | |
|---|-----------|--------------|
| | Continuas | No continuas |
| Balanceadas | 4,3 | 1,9 |
| Sesgadas | 3,1 | 3,0 |
| Salario promedio (U\$S) | | |
| | Continuas | No continuas |
| Balanceadas | 870 | 704 |
| Sesgadas | 745 | 621 |

Empresas de intensidad media y alta.
 Balanceadas: empresas con gasto equilibrado entre los distintos rubros, que combina la adquisición de tecnología incorporada con el desarrollo interno de conocimiento.
 Sesgadas: empresas con gasto concentrado en la adquisición de bienes de capital, o con bajo nivel de esfuerzos en la adquisición de tecnología externa.
 Continuas: empresas que realizaron esfuerzos en AI durante los 7 años del período analizado.
 No continuas: empresas que realizaron esfuerzos en AI pero no en todos los años del período analizado.
 Tasa anual de crecimiento de la Productividad: cociente entre ventas y empleo, tasa de crecimiento anual promedio período 1998-2004, valores constantes 1998.
 Gasto AI / Ventas: cociente entre gasto en AI y las ventas, acumulado 1998-2004.
 Salario promedio: año 2004 en U\$S por mes.
 Fuente: Lugones, Suárez, Moldován (2008)

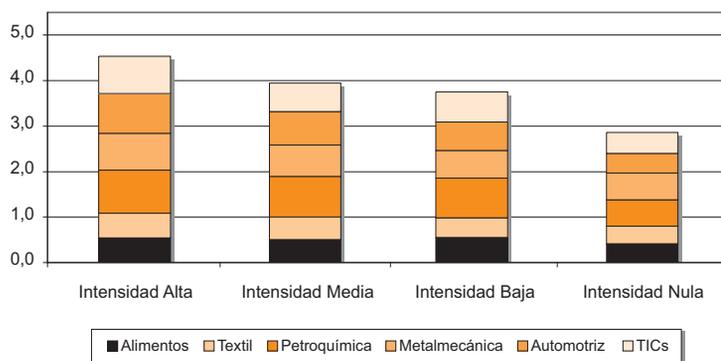
Para el caso de Argentina, y utilizando de forma combinada la segunda y tercera encuesta de innovación (INDEC, 2003 y 2006), Lugones et.al. (2008) analizan la evolución de las firmas innovativas entre 1998 y 2004 a partir de tres criterios de clasificación: la intensidad (medida como el gasto por empleado), el balance en dicho gasto (la estructura) y la sistematicidad (la continuidad) de los esfuerzos en AI. Los autores observan que a mayor intensidad mayor es el impacto positivo de la innovación en términos de ventas y productividad del empleo, pero también en términos de salarios abonados a los trabajadores.

Una síntesis de los resultados se presenta en los cuadros 20 y 21. En primer lugar se observa que existe una relación positiva entre intensidad y tasa de crecimiento de las ventas y salario promedio, lo que da cuenta de la necesidad de incrementar los esfuerzos en estas actividades. En segundo, que aunque todo incremento en la intensidad genera impactos positivos en la firma (aumento de la productividad), no todo aumento es igualmente positivo en términos de salarios. Mientras que entre las firmas sesgadas (aquellas que no realizan una inversión balanceada entre las diferentes actividades de innovación) no continuas de intensidad media y alta el salario promedio es de U\$S 621, entre las balanceadas continuas de intensidad similar ese valor es 40% superior (U\$S 870). Conclusiones similares surgen de combinar los tres criterios: entre las balanceadas continuas los indicadores presentan valores superiores que entre las sesgadas continuas.

Los autores también analizan la importancia sectorial respecto de los impactos de la innovación a partir del criterio de intensidad. En el **Cuadro 22** se presenta la distribución de las firmas por intensidad innovativa pero distinguiendo entre seis sectores productivos: Alimentos, Textil y confecciones, TICs, Petroquímica, Metalmecánica y Automotriz. Se observa que en cada una de las categorías de intensidad existen firmas de todos los sectores productivos, lo que implica que en todos los sectores productivos es posible encontrar firmas de alta y media intensidad tecnológica, firmas que pagan mayores salarios y que alcanzan mayores niveles de productividad. Esto conlleva a dos cuestiones que ponen en duda la pertinencia de la clasificación por intensidad tecnológica: primero que existen firmas, dentro de los sectores catalogados como de alta intensidad tecnológica (TICs), con baja intensidad innovativa -es decir, firmas donde la innovación no parecería ser la principal estrategia de competitividad-; segundo, que aún en los sectores tradicionales es posible encontrar firmas que apuestan a la innovación. Esto último resulta de gran importancia para los países de la región en la medida que gran parte de su estructura productiva se corresponde con los denominados sectores de baja y media-baja intensidad tecnológica.

El otro país para el que existen análisis de conducta empresarial a partir de los datos de

Cuadro 22. Salarios e Intensidad Innovativa en la industria argentina- Sectores seleccionados



Alimentos: 15; Textil: 17 y 18; Petroquímica: 23, 24 y 25; metalmecánica: 27, 28 y 29; Automotriz: 34; TICs: 30, 31 y 32. Según clasificación CIIU, Rev. 3.
Salario promedio: año 2004 en miles de U\$S por mes.
Fuente: Lugones, Suárez, Moldován (2008)

las encuestas de innovación es Brasil. En esta caso, De Negri, Salerno y Barros de Castro (2005) estudiaron las características de la industria brasilera con datos de la encuesta de innovación para el período 2000-2003. A partir de diferenciar a las firmas según se trate de empresas que diferencian producto y empresas que buscan la reducción de costos, los autores constituyeron tres categorías de búsqueda de ventajas competitivas: a) empresas que exportan, innovan y diferencian productos (exportan con precio superior al promedio o precio premio), b) empresas que exportan, innovan y se especializan en productos standard o commodities, y c) el resto de la industria.

BOX 3

Novos desafios para as pesquisas de inovação latino-americanas

Bruno César Araújo
João Alberto De Negri (IPEA)*

Há muito a relação teórica entre inovação e crescimento econômico é estudada pelos economistas, tanto em nível macro quanto microeconômico. Contudo, mensurar empiricamente a o fenômeno da inovação e seus impactos não é tarefa fácil. Por um lado, é importante que as pesquisas de inovação sejam padronizadas do ponto de vista metodológico, a fim de permitir a comparação entre setores e até mesmo entre países. Por outro lado, a natureza heterogênea do próprio processo de inovação impõe o desafio de formular metodologias de pesquisa - entre elas, o questionário - que sejam flexíveis o suficiente para capturar as nuances da inovação em diferentes setores.

Uma primeira geração de indicadores de inovação surgiu com a edição do chamado manual de Frascati, em 1962, que estabeleceu diretrizes para a coleta de informações sobre atividades de P&D nas empresas. Apesar da importância da "família Frascati" (como ficaram conhecidos os relatórios de indicadores da OCDE baseados neste manual), a abordagem do processo inovativo baseado em insumos - notadamente P&D - se revelou inadequada para capturar o processo de inovação em alguns setores, que se utilizam de outros processos de geração e gestão do conhecimento para inovar. Contudo, até hoje muitos países, especialmente os da OCDE, realizam pesquisas baseadas no manual de Frascati.

Em 1990 foi editado também pela OCDE o manual de Oslo, que representou uma grande evolução metodológica com respeito ao manual de Frascati. A abordagem proposta pelo manual de Oslo permitia capturar não apenas uma variedade de insumos e

* Investigadores del Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). e-mail: bruno.araujo@ipea.gov.br Las opiniones expresadas en este artículo son de responsabilidad de los autores, no representando necesariamente la opinión de IPEA o del gobierno brasileiro.

atividades inovativas, como também seus impactos no desempenho da empresa e em termos de geração de conhecimento. O manual de Oslo é regularmente revisado, sendo a última edição de 2005. Na América Latina, o manual de Oslo embasa a Pesquisa Inovação Tecnológica brasileira e a Encuesta Nacional de Innovación mexicana, por exemplo.

A partir de meados dos anos 1990, a Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia (RICYT) organizou uma série de conferência visando à adaptação do manual de Oslo para a realidade das empresas latino-americanas. Segundo a RICYT, a década de 1990 trouxe importantes mudanças na estrutura produtiva dos países latino-americanos, que impactaram sensivelmente as estratégias de conduta tecnológica das empresas na região. As pesquisas de inovação conduzidas na América Latina apontam para alguns padrões comuns, quais sejam: (i) a preferência pela formação de redes de conhecimento informais para a inovação; (ii) a preferência por fontes exógenas de conhecimento para a inovação, seja por meio de serviços tecnológicos (estratégia mais comum entre empresas grandes e transnacionais), seja por aquisição de tecnologia incorporada em bens de capital (estratégia comum em todos os tipos de empresas); (iii) baixo grau de consolidação e integração entre as firmas e seu entorno do ponto de vista tecnológico, como também Sistemas Nacionais de Inovação relativamente fracos.** Neste sentido, a RICYT consolidou as diretrizes para a coleta e interpretação de indicadores de inovação na América Latina no chamado manual de Bogotá, em 2001. Contudo, é importante notar que o Manual de Bogotá é compatível com o manual de Oslo, o que viabiliza comparações internacionais. Este manual inspira, por exemplo, pesquisas como a Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas.

Contudo, o trabalho de diversos pesquisadores da região com as pesquisas de inovação tem revelado diversos desafios, relacionados tanto à coleta das informações e quanto à interpretação dos indicadores. Com respeito à coleta das informações, propomos três desafios:

a captura do fenômeno da inovação no setor de serviços, até mesmo porque a teoria econômica não é tão estabelecida a este respeito quanto no caso da inovação na manufatura. Entretanto, é preciso lembrar que o setor de serviços vem ganhando importância crescente na região, e muitos países da América Latina (entre eles, o Brasil) ainda não conduzem pesquisas nacionais de inovação em serviços;

considerar a inovação não-tecnológica, de importância fundamental para o setor de serviços como também para alguns setores industriais, especialmente na América Latina;

coletar informações referentes ao questionário completo também para as empresas que não inovaram e não tentaram inovar, especialmente as referentes aos obstáculos percebidos à inovação.

Do lado dos outputs de inovação, em que pesem as baixas taxas de inovação nos países latino-americanos em comparação com os países europeus, esta diferença é seguramente maior se considerado o grau de inovatividade das inovações reportadas nas pesquisas. Basta pensar que, por hipótese, se uma empresa latino-americana passar dez anos com o mesmo processo produtivo e adquirir uma máquina nova, há grande chance desta empresa ser inovadora de processo. Se esta máquina possibilitar uma modificação no produto, esta empresa será também inovadora de produto. Segundo os critérios do manual de Oslo, esta empresa será tão inovadora quanto uma empresa que desenvolve produtos novos com base em P&D. Este exemplo serve para ilustrar que a leitura cega e descontextualizada dos outputs binários de inovação pode levar a erros de análise. Neste sentido, se o desafio de se considerar a inovatividade envolve questões referentes à coleta de informações, envolve ainda mais a interpretação dos indicadores.

Uma forma de escapar desta armadilha é a combinação de indicadores de inovação entre si e destes indicadores com outros referentes ao desempenho das empresas. Naturalmente, o uso de mais de um indicador reduz a chance de um erro de caracterização da performance inovativa de uma firma. Porém, e mais importante, esta combinação permite não apenas uma forma de se capturar não apenas o grau de inovatividade como também as estratégias competitivas e padrões de acumulação de conhecimento. A combinação dos indicadores pode ser estatística, produto de técnicas multivariadas como análise de componentes principais ou análise fatorial, ou pode ser determinística, baseada em critérios teóricos bem definidos.

A título de exemplo, a segunda linha de combinação dos indicadores é a linha adotada nos projetos de pesquisa do IPEA na área de comparações internacionais, consubstanciado até agora nos livros *Technological Innovation in Brazilian and Argentine Firms**** e *Technological Innovation in Brazilian and Mexican Firms*****. Em ambos os livros, foi empregada uma classificação de empresas de acordo com suas estratégias competitivas com respeito à inovação tecnológica. A classificação criada permite-nos distinguir e analisar três estratégias competitivas básicas por parte das empresas latino-americanas como reação à abertura econômica nos anos 90, a partir de indicadores-chave: (i) Firmas que reagiram proativamente, investindo em inovação tecnológica e diferenciação de produtos como estratégia competitiva; (ii) firmas que fizeram um ajuste apenas parcial nos processos produtivos a fim de competir com os produtos importados, principalmente via aquisição de maquinário e inovações de processo; (iii) firmas que são menos inovativas e menos produtivas, que sobrevivem operando em escala em geral ineficiente e explorando mercados locais, não raro explorando vantagens de baixo custo da mão de obra. Em certo sentido, esta classificação guarda relação com a dicotomia de Katz entre atitudes empresariais defensivas ou ofensivas para aumentar a competitividade.***** Em resumo, a comparação conduzida pelo IPEA revelou diferenças substanciais entre Brasil, Argentina e México no que tange à estrutura industrial, indo muito além das comparações tradicionais baseadas em taxas de inovação ou razão P&D/Faturamento.

Estes são apenas alguns dos desafios e alternativas para as pesquisas de inovação na América Latina. Com certeza, muitos outros virão à medida que o uso destas pesquisas se difunde entre os especialistas. Por fim, tão importante quanto evoluir com as pesquisas de inovação do ponto de vista metodológico é garantir que estas mudanças, quando efetuadas, não comprometam a comparabilidade entre países e entre versões da mesma pesquisa.

** Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá. RICYT, Bogotá, 2001.

*** De Negri, J. A. e Turchi, L. *Technological Innovation in Brazilian and Argentine Firms*. IPEA, Brasília, 2006.

**** De Negri, J. A. e Araújo, B. C. *Technological Innovation in Brazilian and Mexican Firms*. IPEA (no prelo), Brasília, 2008.

***** Veja manual de Bogotá para esta discussão.

A partir del análisis de estos tres grupos, los autores concluyeron que las firmas que diferencian producto (conjunto a) son las que alcanzan simultáneamente mejores indicadores de performance (producción, productividad, exportaciones) combinado a su vez con una mejor calidad del empleo (estabilidad y remuneraciones). Como puede observarse en el **cuadro 23**, las firmas diferenciadoras presentan niveles de productividad del trabajo 1,67 veces superior al de las firmas especializadas en commodities y 4,43 veces superior al resto. Esta diferenciación también se observa respecto de los salarios abonados y la estabilidad en el puesto de trabajo. Entre las diferenciadoras, el salario mensual es de U\$S 519,6 y la antigüedad promedio de 54 meses vs. U\$S 310,2 y U\$S 178,6 y 44 y 35 meses para el salario y la antigüedad entre las especializadas en commodities y el resto, respectivamente.

Al igual que para el caso argentino, los autores también encuentran los tres tipos de estrategias en los diferentes sectores productivos. Esto da cuenta, una vez más, de la posibilidad de diferenciarse de la competencia aún en aquellos sectores que se definen por la producción de bienes estandarizados. Como puede observarse en el **cuadro 24**, en todas las ramas existen firmas que diferencian, así como también, en aquellos sectores más dinámicos existen firmas exportadoras de bienes no diferenciados. Esto pone de manifiesto que, al menos para el caso de los países de la región, las firmas de alta intensidad tecnológica no necesariamente sean capaces de traccionar un incremento en el valor agregado de los bienes.

Ahora bien, a pesar de estos resultados favorables, en ambos trabajos se observa que los grupos “virtuosos” están constituidos por sólo un número reducido de firmas dentro del entramado industrial. Para el caso de Argentina, aún tratándose de una muestra sesgada hacia las firmas de mejor desempeño (debido a que surgen del empalme de dos encuestas de innovación, la primera de las cuales abarca una de las peores recesiones del país), las firmas de intensidad media y alta, con gasto balanceado y continuo representan el 8% de la muestra, pero dan cuenta del 17% de las ventas totales y 12% del empleo en 2004. Para el caso brasilero, los autores sostienen que el conjunto de firmas virtuosas equivale sólo al 1.7% del total del tejido industrial brasilero, pero concentran el 26% de la

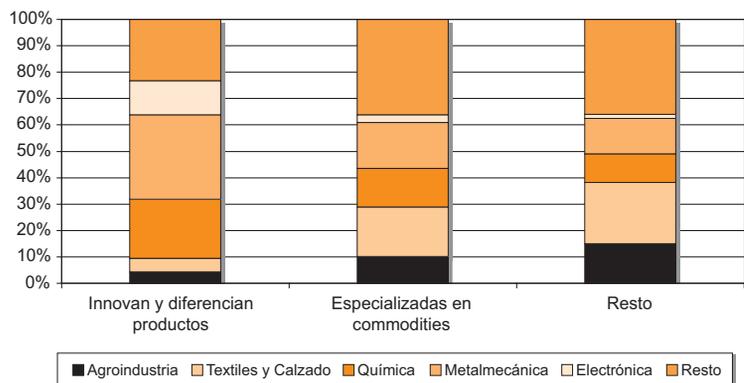
Cuadro 23. Estrategias competitivas de la industria brasilera

| | Productividad | Salario | Antigüedad |
|--------------------------------------|---------------|---------|------------|
| Innovan y diferencian productos | 30.690 | 519,6 | 54,09 |
| Especializadas en <i>commodities</i> | 18.347 | 310,2 | 43,9 |
| Resto | 4.142 | 178,6 | 35,41 |

Productividad: año 2000, cociente entre ventas y empleo, en U\$S corrientes.
 Salario promedio: año 2000 en U\$S por mes.
 Antigüedad: año 200, meses de permanencia en la firma.
 Fuente: De Negri et.al. (2005).

98

Cuadro 24. Estrategias competitivas de la industria brasilera - Sectores seleccionados



Empresas con más de 30 personas ocupadas, año 2000.
 Fuente: De Negri et.al. (2005).

producción industrial total y el 13.2% del empleo industrial.

Estos reducidos grupos de firmas ponen de manifiesto, por un lado, la necesidad de estudiar con mayor detalle la conducta innovativa de las firmas, en la medida que no toda firma innovativa genera derrames igualmente virtuosos en lo individual y colectivo. En otras palabras, resulta necesario conocer las características de los esfuerzos y la evolución en materia de performance y evolución del empleo.

Por el otro, implica que existen casos que escapan a los resultados agregados que surgen de los indicadores tradicionales de innovación. En otras palabras, estas empresas operan en los países de la región, en el mismo entorno que lleva a esperar indicadores menores que para los países desarrollados. La conducta diferente de estas firmas también responde a la lógica maximizadora del empresario representativo, pero en este caso lo que parecería estar primando es el espíritu emprendedor schumpeteriano. Como se mencionara, esta conducta diferente implica que, por algún motivo, en este conjunto de firmas existen incentivos que pesan más que los tradicionales determinantes macro. En consecuencia, el análisis de las conductas permitiría avanzar sobre la comprensión de las “buenas prácticas nacionales” para expandir el grupo de firmas virtuosas.

3. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

Si bien el modelo lineal ha sido largamente criticado, e incluso se encuentra superado dentro de la academia, aún hoy se continúa utilizando un indicador originado bajo su lógica como el mejor proxy de innovación: el de intensidad en el gasto en investigación y desarrollo (I+D/PBI).

A grandes rasgos, esto es comprensible ya que en una primera aproximación al sistema de innovación (para el caso de este texto de los países iberoamericanos) la idea que se puede obtener a partir de este análisis es medianamente acertada. Países con bajos niveles de gasto en ciencia y técnica suelen poseer sistemas nacionales de innovación débiles y poco articulados.

Por caso, como se pudo observar, los indicadores de I+D señalan para la región un bajo gasto en I+D, lejano de los valores que invierten los países desarrollados (tanto en valores relativos como absolutos), escasos recursos humanos (mal remunerados) y un esfuerzo mayor por parte del sector público (es decir, una débil inversión en la materia por parte del sector privado).

Cuando se hace foco sobre las actividades de innovación, se puede confirmar que esta aproximación es bastante certera, ya que las encuestas señalan que el gasto en actividades de innovación es bajo, fuertemente sesgado hacia la adquisición de tecnología incorporada (es decir, una baja realización de I+D), con un predominio de las innovaciones de proceso por sobre las de producto. Todo ello en un marco de pocos vínculos con el entorno, señalando la debilidad del entramado del sistema.

Sin embargo, esta simplificación del análisis (cuyas raíces provienen del modelo lineal) no contribuyen a comprender la complejidad de los procesos de innovación, y pierden matices, grados de comprensión y márgenes de maniobra para el diseño de políticas (finalmente, el objetivo último que motiva la recolección sistemática de información y estadísticas).

Las encuestas de innovación buscan no sólo comprender con mayor profundidad el fenómeno, sino contribuir a establecer qué tipo de estrategia competitiva existe en el complejo productivo, señalando las más virtuosas, e intentando aportar elementos para su difusión al entorno. En este sentido, si bien la teoría sobre sistema de innovación suele utilizar como unidad de análisis al nivel nacional, con ciertos debates sobre la necesidad de focalizar su ubicación a un nivel más local a la hora de definir políticas de innovación -con algunas variantes que destacan que ciertas dinámicas no necesariamente respetan las fronteras nacionales-, es importante comprender que, desde la perspectiva del usuario, cada empresa/organización económica “construye” su propio sistema, el cual es un recorte específico de aquel que se haya podido definir legal/institucionalmente como “el nacional o local”³⁵, armando así una estrategia particular que va más allá de lo observado en el conjunto del sistema.

A poco de analizar el conjunto de actividades que “contribuyen” a las innovaciones y sus campos específicos de aplicación, se cae en la cuenta de que no responden exclusivamente a las áreas tradicionales de ciencia y tecnología; por caso, la incorporación de bienes de capital (por lo general mediada por importaciones, tarifas y tipos de cambio) responde a los incentivos que se generan desde las medidas macroeconómicas específicas y/o generales que dependen de las áreas de economía; la capacitación de la mano de obra (inicial y posterior) responde a las áreas de educación y trabajo. Cuando se pasa del concepto de ciencia y tecnología al de innovación (y se evalúa más el impacto que el esfuerzo), se desplaza al ejecutante de la política pública de las áreas de ciencia y técnica a las de economía.

Frente a este tipo de esfuerzo y enfoque, cabe preguntarse cómo perciben los usuarios esta visión del sistema nacional de innovación (SNI). En primer lugar, es difícil que la totalidad de los usuarios conozcan plenamente lo que ocurre en el SNI. La identificación de los actores del sistema, la oferta de tecnologías a disposición (en sus diversas formas), la disponibilidad de capacidades técnicas para resolver problemas puntuales,

35. El empresario cuando define, como usuario del sistema, su propia estrategia, ni posee una visión de la totalidad de conjunto de opciones (por ejemplo, desconoce la existencia de ciertos instrumentos públicos de ayuda), ni puede acceder a todas las oportunidades que el sistema le ofrece (p.e. la necesidad de cierta escala para hacer uso de ciertas oportunidades), por lo que el diseño de su posible estrategia se encuentra limitado y no necesariamente se ajusta a la realidad que se suele describir desde la teoría cuando se definen los sistemas nacionales/locales de innovación.

el catálogo de proyectos de investigación que está desarrollando cada uno de los agentes (con una aproximación a los resultados esperados) y la existencia de otros agentes económicos con preocupaciones similares, iguales o concurrentes, son los límites que cada uno de los usuarios tiene en el momento que participa y se relaciona en un SNI.

En el marco de este esquema, el empresario desarrolla una conducta donde la innovación es una herramienta para obtener sus objetivos económicos. Dada la índole de los agentes, en los casos analizados se trata de un mecanismo con un sesgo casi exclusivamente privado; los esfuerzos innovativos se desarrollan, se adaptan y se difunden a partir de necesidades concretas y específicas privadas, determinando estrategias particulares e individuales, las que no tienen por qué ser coincidentes con las del entorno o, lo que es peor, con lo "socialmente deseable". A menudo, éstas están condicionadas por la búsqueda de una mayor competitividad, siendo, finalmente, el mercado quien hace la evaluación de conductas y desempeño. Se trata de una perspectiva sistémica de los procesos de generación y difusión de tecnologías que utiliza una noción de sistema basada menos en las jerarquías y formalidades y más en las relaciones funcionales, las rutinas pre-establecidas y las jerarquías difusas: la evaluación se traduce en el desempeño del conjunto en el mercado.

Las empresas, queda claro, no conforman un único sistema integrado a nivel nacional, sino una multiplicidad de sistemas, con otro tanto de estrategias, que pueden cruzarse e interactuar -o no-, llevando a estudiar otras dinámicas, pero la realidad que afecta a una empresa, en sentido innovador, está fuertemente determinada por el sistema que ésta integre -el cual no debe ser entendido exclusivamente como el nacional-,³⁶ lo que redundará tanto en el diseño como en el éxito de la estrategia que se formule. Todo este conjunto heterogéneo es el que debe ser tenido en cuenta a la hora de diseñar políticas y buscar soluciones en la necesidad por definir previamente cuál es el objetivo de política (a quienes se busca beneficiar).

En segundo lugar, los requerimientos de los usuarios en muy pocos casos son explícitos, (por lo general se refieren a síntomas de problemas más que a temas concretos); y a menudo se formulan utilizando un lenguaje y una metodología distintos a los empleados por los oferentes del sistema (ya sea aquellos que formulan las políticas como los que generan la oferta de conocimiento), especialmente en lo referido a instituciones públicas. Cabe añadir a todo esto las habituales asincronías en los tiempos entre la generación de tecnología -o el logro de innovaciones- y su uso concreto los tiempos de generación de conocimiento no suelen ser congruentes

con las urgencias que enfrentan las empresas, por lo que las decisiones, a la hora de optar por distintas innovaciones, se ven fuertemente condicionadas por el factor tiempo (Anlló, Bisang, et al, 2008).

Evidentemente, todas estas complejidades no pueden ser abordadas -o esperar que puedan ser solucionadas- a partir, nada más, de las encuestas de innovación, pero, las encuestas son una condición necesaria para poder avanzar en la dirección correcta.

Como se desprende de este documento, a partir de la información relevada por las encuestas se pudieron identificar diferentes grupos de empresas -lo que remarca la heterogeneidad existente al interior del sector manufacturero en la región-. Entre ellos, se destaca la identificación de algunas empresas que reúnen características de estrategias virtuosas y equilibradas, las que no respetan parámetros geográficos ni pertenencias sectoriales, por lo que demuestran que, a pesar de las condiciones de entorno desfavorables, y la condicionalidad que impone en el armado de las estrategias la alta volatilidad macroeconómica, característica de estos países, es posible encarar estrategias competitivas dinámicas exitosas que vayan más allá de una mera modernización. Claro, esto establece, a su vez, dos cuestiones: no se puede identificar cuántas fracasaron siguiendo estrategias similares a éstas (sólo se pueden estudiar aquellas que sobrevivieron, ya que las otras no están para contar su historia), lo que recae sobre la segunda, no se sabe cuán transferibles y expandibles al conjunto son las estrategias virtuosas identificadas.

Por otro lado, a menos que se invierta en innovación, no parece lógico esperar un cambio en la estructura productiva. Sólo en la medida en que las firmas opten por una estrategia de competitividad basada en la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales, éstas estarán en condiciones de competir en mercados de bienes de mayor valor agregado. Desde luego, no es el objetivo de este documento avanzar sobre el análisis de los determinantes, incluso tampoco sobre las posibles respuestas a las cuestiones planteadas, sin embargo, éste tipo de análisis es el que se requiere para repensar el esquema de crecimiento y desarrollo de la región, lo que a su vez da cuenta de la importancia de contar con indicadores de innovación y estadísticas que complementen su análisis. Es evidente también que se requerirá de algún conjunto mínimo de indicadores comparables capaz de establecer posiciones relativas e identificar situaciones similares.

Contar con información comparable, internacional e intertemporalmente, es lo que permitió realizar el análisis aquí presentado y, a pesar de las limitaciones observadas a lo largo de su comparación, esto sólo fue posible porque existe un nivel mínimo de consensos. En ese sentido, el camino recorrido no es despreciable. El camino por delante parecería hallarse en la búsqueda de mayores similitudes en materia de indicadores pero también en la búsqueda de nuevas y mejores formas de cuantificar la

36. Incluso, en algunos casos, es previsible observar que el sistema que mayor influencia tiene sobre la conducta de la empresa está determinado por la cadena global que esta integra antes que por las condiciones de entorno a nivel local, excediendo, en este caso, la frontera nacional.

realidad. El peligro que debe ser evitado es el de convertir a la construcción de indicadores en un fin en si mismo y al diseño de políticas en un mecanismo automático de búsqueda de nivelación de esos mismos indicadores que le dieron origen. La aproximación teórica aquí presentada da cuenta de la importancia de la heterogeneidad y la imposibilidad de replicar experiencias. Por el contrario, sólo en la medida que se aprenda a diferenciar especificidades de generalidades, y resultados de procesos, se podrá avanzar en el desarrollo de un sistema estadístico capaz de dar respuesta a las demandas públicas y privadas. La política, por su parte, debería avanzar hacia la identificación y potenciación de aquellos casos en donde la innovación constituye no sólo una estrategia competitiva sino, además, una forma de alcanzar un desarrollo más equitativo y sustentable.

ANEXO 1

Características generales de las encuestas

101

| | Período de referencia | Institución a cargo | Muestra | Unidad de Análisis |
|-----------|-----------------------|---------------------|--|---|
| Argentina | 2002-2004 | INDEC | 1.688 | La empresa manufacturera |
| Brasil | 2003-2005 | IBGE | 12.000 (extractivas y manufactureras) | La empresa con más de 10 personas ocupadas* |
| Chile | 2003-2004 | INE | 2.877 (incluye actividades CIIU rev.3 A-O) | El establecimiento con más de 10 personas ocupadas* |
| Colombia | 1999-2002 | OCyT/DNP | 101 | Establecimientos manufactureros |
| España | 2002-2004 | INE/EUROSTAT | 80.957*** | Empresas con más de 10 empleados* |
| México | 2004-2005 | INEGI | 328.718** | Establecimientos de más de 50 empleados |
| Uruguay | 2001-2003 | INE | 814 | Empresas manufactureras con 5 o más empleados |
| Alemania | 2002-2004 | INE/EUROSTAT | 101.199*** | Empresas con más de 10 empleados* |
| Francia | 2002-2004 | INE/EUROSTAT | 86.547*** | Empresas con más de 10 empleados* |

* Para este estudio, se analizarán los valores para las empresas manufactureras.

** Censo Económico 2004, donde se incluyó un módulo sobre innovación.

*** Valores expandidos.

REFERENCIAS

AMABLE, B., BARRÉ, R. y BOYER, R. (1997), *Les systèmes d'innovation à l'ère de la globalisation*, Paris, Economica.

ANLLÓ, G. y RAFFO, J. (1999); "La necesidad de normalizar los indicadores de innovación en América Latina"; *Indicios* N° 10/11, Diciembre, RICYT, Buenos Aires.

ANLLÓ, G.; BISANG, R.; ALBORNOZ, I Y CAMPI, M. (2008) *Innovación y Competitividad en Tramas Globales*, Documento para la Secretaría Ejecutiva de la CEPAL, Santiago de Chile, (en prensa)

BOYER, R. y FREYSSENET, M. (2001). *Los Modelos Productivos*, CEIL-PIETTE/CONICET; Lumen Humanitas, Buenos Aires.

DE NEGRI, J. A., SALENO, M.S. Y BARROS DE CASTRO, A. (2005). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. D. N. y. S. (eds). Brazil, IPEA.

DICyT (2006). *La innovación en la Industria Uruguay 2001-2003*. II Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria, Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Ministerio de Educación y Cultura. DICyT-INE-PDT. Uruguay, 2006.

DOSI, G. (1988). "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation." *Journal of Economic Literature*, núm. 26.

EC (2008). *Science, technology and innovation in Europe*. Eurostat Statistical books, European Commission, ISBN 978-92-79-07801-9. Luxemburgo.

EDQUIST, C. (2001). "Systems of Innovation for Development (SID)." Background Paper for Chapter I: "Competitiveness, Innovation and Learning: Analytical Framework" for the UNIDO World Industrial Development Report (WIDR).

EUROSTAT (2008). *Community Innovation Survey -CIS4*, Eurostat, New Cronos; 2008. www.epp.eurostat.ec.europa.eu.

FAJNZYLBER, F. (1989). "Industrialización de América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío'." *Cuadernos de la CEPAL* N° 60.

FREEMAN, C. (1982). "Schumpeter or Schmookler?" "Unemployment and Technical Innovation. A study of Long Waves and Economic Development". C. Freeman, J. Clark and L. Soete. Londres, Pinter.

FREEMAN, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.

IBGE (2007). *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP - Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasil, 2007.

INDEC, (2003): "Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas (1998-2001)", INDEC - SECyT - CEPAL.

INDEC (2006). *Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs. 2002-2004*. Buenos Aires, Argentina, SECYT-INDEC. Argentina, 2006.

INE (2008). *Resultados de la Cuarta Encuesta de Innovación Tecnológica 2005*, Consejo de Innovación de Chile / Instituto Nacional de Estadísticas -INE. Chile, 2008.

INEGI (2007). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2007*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Instituto Nacional de Estadística y Geografía -INEGI. México, 2007.

KATZ, J. (2000). "Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina." *Serie Desarrollo Económico* N°75. CEPAL, Santiago de Chile, marzo de 2000.

KLINE, S. and N. ROSENBERG (1986). "An Overview of Innovation". "The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth". R. Landau and N. e. Rosenberg, National Academies Press, Washington D.C.

KNELL, (2006), *Uneven Technological Accumulation and Growth in the Least Developed Countries*, Norwegian Institute for Studies in Research and Education -Centre for Innovation Research, UNCTAD, "The Least Developed Countries Report 2007", Background Paper.

KOSACOFF, B. and D. RAMOS (2006). "Comportamientos microeconómicos en entornos de alta incertidumbre: la industria argentina." Documento de Proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

LÓPEZ, A. (2006). *Empresarios, Instituciones y Desarrollo Económico: El caso argentino*; Oficina de CEPAL en Buenos Aires.

LÓPEZ, A. (1996). "Las ideas evolucionistas en economía: una visión en conjunto." *Revista Buenos Aires Pensamiento Económico* N° 1(Otoño de 1996).

LUGONES, G., PEIRANO, F., GUTTI, P. (2005). "Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en argentina." Documento de trabajo N° 26.

LUGONES, G., PEIRANO, F., SUÁREZ, D. y GUTTI, P. (2006). Documento Base para la Construcción de un Set de Indicadores de Innovación Homogéneos y Comparables para América Latina, En G. Lugones y F.Porta (Comp), *Enfoques y Metodologías Alternativas para la Medición de las Capacidades Innovativas*, cap. 3. Proyecto PICT 02-09536 (FONCYT-ANPCYT). Centro Redes, ISBN 987-22998-0-3. Buenos Aires, Argentina.

LUGONES, G. y SUÁREZ, D. (2006). "Los magros resultados de las políticas para el cambio estructural en america latina: problema instrumental o confusión de objetivos?" Documento de Trabajo N°: 27.

LUGONES, G., SUAREZ, D., MOLDOLVÁN, P. (2008). Innovation, competitiveness and salaries: a model of combined growth at the firm level. Globelics 2008. Ciudad de México, Setiembre.

LUNDEVALL, B. Å. e. (1992). "National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning", Londres, Pinter.

NELSON, R. (1996), The Sources of Economic Growth, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

OCAMPO, J. A. e. (2005). Beyond Reforms. Structural Dynamics and Macroeconomic Theory., Stanford University Press.

OCyT (2004). Indicadores de Ciencia y Tecnología 2004. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología -OCyT. Colombia.

OECD (2005). Oslo Manual - The Measurement of Scientific and Technological Activities. 3rd edition. Guidelines for collecting and interpreting innovation data, Organization for Economic Co-operation and Development -OECD.

OECD (1994), National Systems of Innovation. General Conceptual Framework, OECD, Paris.

PEIRANO, F. (2006). "La contribución del sector industrial al cambio tecnológico. Un análisis comparado de los casos de Argentina y de Brasil." Documento de trabajo N° 27(Centro Redes. Disponible en www.centroredes.org.ar).

PORTA, F. and C. BONVECCHI (2003). Las condiciones de consistencia micro/macroeconómica. (REDES-CECE). Préstamo BID 925/OC-AR. Pre II. Coordinación del Estudio: Oficina de la CEPAL-ONU en Bs. As., a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía de la Nación.

RICYT (2000). Manual de Bogotá: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Bogotá, Colombia., OEA/ RICYT/COLCIENCIAS/OCT.

RICYT (2008). Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -RICyT. Disponible en www.ricyt.org.

ROSSEGGER, G. (1987). "The economics of production and innovation. An Industrial Perspective", Pergamon Press.

SCHUMPETER, J. (1978). "Teoría del desenvolvimiento económico", Fondo Cultura, Mexico.

SCHUMPETER, J. (1983). "Capitalismo, socialismo y democracia". Buenos Aires, Orbis.

SUÁREZ, D. (2006). National Specificities and Innovation Indicators. Globelics India 2006, Trivandrum, Kerala, India, Octubre 4-7.