

## Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación

Autor: Gustavo Lugones









»» Créditos ▲

Este módulo fue elaborado en el marco del proyecto "Fortalecimiento del sistema de información sobre la red interamericana de ciencia, tecnología e innovación", dentro de su componente "Capacitación y asistencia técnica para la mejora en la recolección y análisis de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en países de América Latina y el Caribe", bajo la coordinación de Mario Albornoz. El autor de este módulo fue Gustavo Lugones.





<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
1.1 ¿Por qué medir los procesos de innovación?	8
1.2 ¿Para qué medir los procesos de innovación?	9
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>10</b>
2.1 Conceptos básicos	10
2.2 Los procesos de innovación	12
<b>3. ¿CÓMO MEDIR LOS PROCESOS INNOVATIVOS?</b>	<b>20</b>
3.1 Los bloques o conjuntos de indicadores	21
3.2 Procedimientos	28
<b>ANEXO</b>	<b>33</b>
Definiciones	33
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>37</b>



## » PRESENTACIÓN

El presente módulo de capacitación ha sido elaborado en el marco del proyecto "Fortalecimiento del sistema de información sobre la red interamericana de ciencia, tecnología e innovación", inscripto dentro del Diálogo Regional de Política en ciencia y tecnología impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

La intención de las actividades de capacitación impulsadas desde el proyecto es mejorar la cobertura de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de los países de la región mediante la creación o la consolidación de sus capacidades. Se apunta así a que estos países, y en especial aquellos de menor desarrollo relativo, puedan ampliar el conjunto de indicadores que producen y sean capaces de sostener este esfuerzo en el tiempo.

La experiencia de América Latina y el Caribe muestra que la escasez de personal capacitado en la construcción de indicadores actúa como un obstáculo para la generación de información confiable acerca de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Tal información, con la adecuada calidad, debería ser la base sobre la cual se tomen decisiones políticas en esos ámbitos. Las tareas de capacitación pretenden, en tal sentido, contribuir a la generación de una masa crítica de profesionales entrenados para relevar información y construir indicadores confiables, los cuales resultan indispensables para precisar las variables sobre las que habrá de operar la política a ser implementada.

Se presenta a continuación el módulo de capacitación sobre indicadores de innovación, que recoge la experiencia en esta materia desarrollada en el seno de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). La innovación resulta un impulsor destacado del mejoramiento de la competitividad, del crecimiento económico y de la elevación de los niveles de bienestar social. La importancia de la medición de los procesos de innovación reside en que los indicadores en este campo son instrumentos para la toma de decisiones de políticas, tanto en la esfera privada como en la gubernamental. En la primera de estas esferas, los indicadores son esenciales para definir estrategias competitivas; en la segunda, los indicadores de innovación desempeñan un rol relevante en el diseño e instrumentación de políticas públicas de promoción de la innovación, así como en su evaluación.

Así, el presente módulo pretende ser un aporte para la mejora de las capacidades metodológicas y técnicas de los organismos de las áreas de ciencia, tecnología e innovación en la región y así contribuir, en la medida de lo posible, a la construcción de capacidades que contribuyan al desarrollo integral de los países de América Latina y el Caribe.

## 01. Introducción

Cuando se está ante la tarea de encarar la medición de los procesos de innovación un primer paso fundamental es plantearse tres interrogantes: **1) ¿por qué medir?, 2) ¿para qué medir?, y 3) ¿cómo medir los procesos innovativos?** Las respuestas a los dos primeros interrogantes guiarán y servirán de sustento conceptual para resolver el tercero y para organizar las acciones a llevar a cabo con el propósito de construir indicadores pertinentes y confiables. Por lo tanto, en esta introducción se abordarán en primer lugar las dos primeras cuestiones, para luego dar lugar al tratamiento en extenso de la tercera (¿cómo medir?), alrededor de la cual girarán los contenidos principales de este módulo.

### 1.2 ¿POR QUÉ MEDIR LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN?

La importancia y la utilidad de la medición de los procesos innovativos está directamente relacionada con los vínculos existentes -ampliamente verificados por la evidencia empírica- entre innovación, mejoras genuinas de competitividad, crecimiento económico y niveles de bienestar de las sociedades.

#### a) Innovación y mejoras genuinas de competitividad

Las capacidades para generar, adquirir, adaptar y usar nuevos conocimientos son un factor crecientemente estratégico en la evolución de los niveles de competitividad de las organizaciones. Las empresas, como centro de los procesos de innovación (Manual de Oslo, OECD, 2005), se apoyan en esas capacidades para lograr **ventajas competitivas sostenibles y acumulativas, definidas como "genuinas" por Fernando Fajnzylber (1988)**.

De acuerdo con este autor, la competitividad genuina es la basada en factores tales como eficiencia productiva, atributos del bien (calidad, prestaciones, etc.), redes de comercialización, entre otros y, por tanto, **puede ser sostenible en el tiempo**. Existen, en cambio, otras ventajas competitivas (**las espurias**) que se apoyan en factores circunstanciales, coyunturas favorables, políticas públicas de apoyo (que pueden ser efímeras o cambiantes), prácticas de discriminación de precios entre el mercado doméstico y el externo (*dumping*), protección arancelaria o paraarancelaria, o bien en situaciones socialmente inaceptables o insostenibles e internacionalmente cuestionables (*dumping* social y ecológico). En otras palabras, las ventajas de competitividad espurias pueden aparecer como fácil y rápidamente obtenibles, pero difícilmente alcancen a ser sostenidas en el mediano plazo y pueden generar un impacto regresivo sobre el nivel de ingresos y su distribución.

Por cierto, el logro de ganancias genuinas de competitividad exige un avance constante en materia de innovación y dominio tecnológico<sup>1</sup> (tanto en tecnología de producto como en tecnología de proceso), en la organización fabril y empresaria y en las técnicas de comercialización.

Esto indica que los logros en materia de competitividad genuina requieren de esfuerzos importantes y sistemáticos por parte de las firmas. Sin embargo, ofrecen indudables ventajas en términos de menor vulnerabilidad, mayor certidumbre y fortalecimiento del sendero evolutivo de la firma, ya que, en la medida en que la misma realiza esfuerzos como los antes men-

<sup>1</sup> Se entiende por dominio tecnológico a la capacidad de asimilar y adaptar tecnologías provenientes del exterior de la firma, de forma de aumentar rápidamente la productividad, introducir mejoras de diseño en los productos, etc. No se trata necesariamente del logro de innovaciones mayores sino de ir ganando experiencia y desarrollando la capacidad productiva al adaptar y mejorar los conocimientos tecnológicos obtenidos, tanto en materia de productos como de procesos de producción.

cionados, acumula conocimientos, experiencias y habilidades que incrementan sus posibilidades competitivas a futuro.

### b) Innovación, crecimiento y bienestar social

Una considerable parte de la literatura económica ha coincidido en resaltar la incidencia positiva de la innovación sobre los principales indicadores de desempeño de las empresas. En efecto, aquellas firmas que dedican esfuerzos a realizar actividades de innovación muestran mejores indicadores en términos de ventas, exportaciones, productividad y empleo. Debe ser especialmente destacado que el mejor desempeño no sólo se refiere a una tendencia positiva más pronunciada, sino también a trayectorias más estables (véanse Chudnovsky et al., 2004; De Negri et al., 2005; Fagerberg y Verspagen, 2002; Kemp et al., 2003; Kosacoff, 1998; Lall, 2004; Lugones et al., 2007; Lundvall, 1992; Ocampo, 2005; Reinert, 1996; Tether y Swann, 2003; Suárez, 2007).

Las ventajas genuinas que va acumulando la empresa determinan mayores capacidades competitivas, es decir, mayores posibilidades para enfrentar la competencia tanto en el mercado doméstico (frente a las importaciones) como en el externo (posibilidades de exportación); es decir que crecen sus chances de competir con éxito frente a productos fabricados en otros países, destinados a satisfacer los mismos requerimientos o a abastecer la misma demanda (bienes iguales o sustitutivos). Por extensión, el concepto puede ser aplicado a comparaciones entre países o economías, ya que el país de origen de los productos (o las firmas) más competitivos demostrará contar con niveles de competitividad superiores al resto y esto amplía sus posibilidades de incrementar el ritmo de su producción y sus exportaciones, favoreciendo así el crecimiento económico (Chudnovsky y Porta, 1990).

Más aún, las ganancias en competitividad basadas en la introducción de innovaciones tecnológicas u organizacionales tienen fuerte incidencia en la determinación de las tendencias de especialización productiva y comercial de un país, esto es, en la proporción que los bienes con mayor contenido de conocimiento ocupan en la estructura productiva y comercial. El crecimiento de esa proporción no sólo fortalece al sector externo de la economía (balanza comercial) por el mayor valor promedio de ese tipo de productos, sino que impulsa la elevación de los ingresos medios de los trabajadores, al emplear recursos humanos relativamente más calificados, favoreciendo así el mejoramiento de los niveles de bienestar de la sociedad en su conjunto.<sup>2</sup>

### 1.2 ¿PARA QUÉ MEDIR LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN?

Los indicadores de innovación deben ser entendidos, por lo tanto, como herramientas esenciales para la toma decisiones tanto privadas como gubernamentales. En el ámbito empresario pueden ser elementos cruciales para la definición de sus estrategias competitivas. Por una parte, el mismo ejercicio de respuesta a las preguntas incluidas en el formulario de encuesta puede ser aprovechado por la firma para revisar y eventualmente reformular sus estrategias y sus prácticas en el plano tecnológico, organizacional y comercial. Por otra parte, podrá comparar posteriormente sus indicadores individuales con los correspondientes al conjunto y a sus diversos cortes por sector de actividad, tamaño y propiedad de la empresa, etc.

En cuanto a las políticas públicas, los indicadores de innovación pueden cumplir un papel central en el diseño e instrumentación de las políticas de promoción de la innovación y, en general, de las actividades científico-tecnológicas y, lo que es también de gran importancia, en la evaluación de las mismas. Esto está condicionado, desde luego, a que los indicadores elaborados reflejen de manera idónea y faciliten la interpretación, por parte de los responsables de la formulación y de la

<sup>2</sup> Las empresas innovadoras tienden, además, a establecer relaciones más estables con sus trabajadores, ya que tienden a asignar gran importancia a lograr retener los recursos humanos calificados con que cuenta la firma.

gestión de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, de las características y las tendencias prevalecientes en los procesos innovativos, sus determinantes, los obstáculos que enfrentan y los resultados que se logran.

La brecha tecnológica existente entre los países de América Latina y los de mayor desarrollo relativo hace más acuciante el fortalecimiento de estas políticas y más necesario, si cabe, el acierto en el empleo eficiente de los recursos (siempre insuficientes) destinados las mismas, lo que otorga importancia estratégica al hecho de poder contar con los indicadores que mejor sirvan a esos fines.<sup>3</sup>

## 02. Marco conceptual

### 2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

#### a) El concepto de innovación

De acuerdo con la definición incluida en la tercera edición del Manual de Oslo (OECD, 2005), la innovación es la introducción en el mercado de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado o el desarrollo de nuevas técnicas de organización y comercialización. Las distinciones formuladas en anteriores ediciones del Manual de Oslo (MO) entre innovaciones tecnológicas y no tecnológicas han sido abandonadas en la nueva edición del manual, aunque se mantienen aún en muchos ejercicios nacionales de medición. En estos casos, las innovaciones tecnológicas se refieren a las de producto y a las de proceso (innovaciones TPP), entendiendo por innovaciones de producto a las destinadas a modificar las características y /o las prestaciones de los bienes y servicios, mientras que las de proceso son las relacionadas con la forma o los métodos de elaboración de los mismos. Los restantes cambios (organizacionales y en comercialización) quedarían fuera del grupo antes mencionado para recibir una atención específica, lo cual es, de todos modos, coherente con la actual definición del MO y no afecta la comparabilidad de los indicadores.

Al respecto, la tercera edición del MO define como innovación organizacional a la aplicación de nuevos métodos organizativos, cambios en las prácticas de negocio, en la organización del lugar o espacio de trabajo y en las relaciones externas de la empresa. Las innovaciones en comercialización involucran la aplicación de nuevos métodos de mercadotecnia. Éstos pueden incluir cambios en el diseño y empaquetado del producto, en su promoción y colocación, y en las políticas de fijación de los precios de bienes y servicios.

#### Mejoras incrementales y novedades para la firma

Una distinción habitual en la literatura sobre innovación (que, por cierto, es de gran importancia para analizar estos procesos en la región) es la que se suele hacer entre las innovaciones radicales y las incrementales (o marginales), según la **envergadura** y la **profundidad** de los cambios introducidos. En efecto, no tendrán la misma significación o consecuencias los cambios que implican la oferta de productos o el empleo de procesos completamente nuevos y esencialmente diferentes a los preexistentes, que transformaciones menores (o en el margen) sobre los mismos, aunque esas modificaciones puedan tener efectiva incidencia en hacer más atractivo el producto o más eficiente el proceso. Lo mismo cabe, desde luego, para las innovaciones organizacionales y en comercialización. Se entiende que la magnitud y el impacto serán muy diferentes en un

<sup>3</sup> Para un mayor desarrollo de estos aspectos, ver el Manual de Bogotá (RICYT, 2000).

caso y en el otro.

Del mismo modo, en la medida en que para ser considerada una innovación la novedad o mejora requerida sólo debe ser tal para la firma encuestada (aunque ya hubiera sido introducida por otra firma anteriormente), el **alcance** de las innovaciones reportadas por las firmas cobra particular relevancia a la hora de analizar y caracterizar los procesos innovativos. Esto lleva a la necesidad de conocer si además de implicar una novedad para la empresa, la innovación introducida lo es también para el contexto (mercado) local o nacional en que la empresa opera o si el alcance de la novedad se extiende hasta el merado internacional.

Los ejercicios de medición realizados hasta el presente han dado sobradas pruebas de que en los países de América Latina y el Caribe lo que prevalecen son las mejoras incrementales sobre las radicales y las novedades para la firma sobre los demás alcances. Esto desde luego está estrechamente relacionado con la envergadura de los esfuerzos requeridos (**Actividades de Innovación**) para impulsar innovaciones radicales y/o de alcance mayor a la propia empresa, esfuerzos que o bien están fuera de las posibilidades materiales de muchas de las empresas de la región o implican decisiones de fuerte compromiso estratégico que implican aceptar los riesgos y superar las incertidumbres propias de las actividades innovativas, siempre expuestas a que los resultados buscados no se logren. En contrapartida, ya se ha señalado la solidez de las ventajas competitivas que esas opciones estratégicas pueden otorgar a las firmas y a las economías en las que actúan.

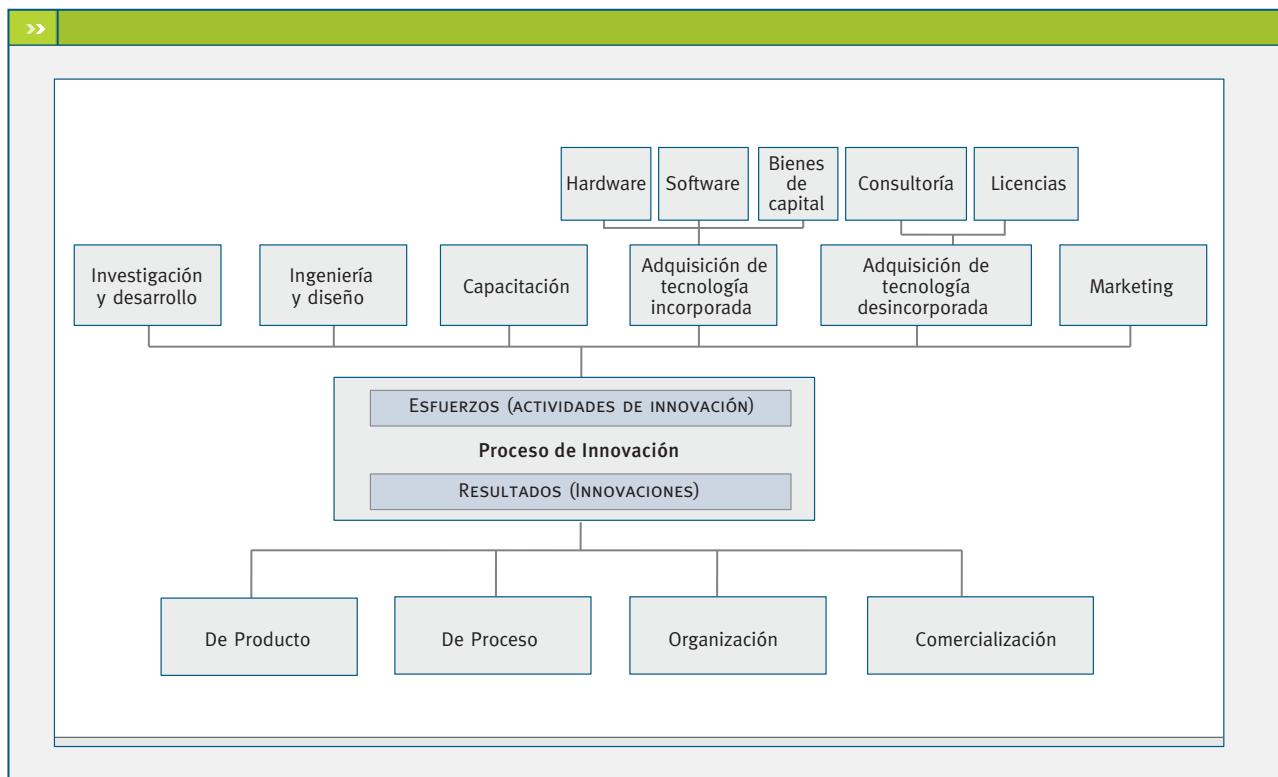
### b) Los esfuerzos innovativos: las Actividades de Innovación

Innovar implica "*combinar diferentes tipos de conocimiento, competencias, capacidades y recursos*" (Fagerberg, 2003) en procura de una ventaja competitiva, sea por disminución en los costos de producción o por el desarrollo de nuevos productos o por cambios en los existentes. Esta combinación, lejos de ser pasiva, implica la realización de esfuerzos explícitos tendientes a mejorar o crear competencias y capacidades tecnológicas (Lall, 2001).

Esos esfuerzos son denominados habitualmente **Actividades de Innovación**, las cuales consisten, en definitiva, en la ejecución de "actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales con la intención de implementar un nuevo o significativamente mejorado producto o proceso, un nuevo método de marketing, un nuevo método organizacional en las prácticas de negocios, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas" (MO). Las firmas que realizan este tipo de actividades (esfuerzos innovativos) son consideradas innovativas mientras que se denomina innovadoras a las que logran alcanzar resultados (es decir, introducir innovaciones).

Las Actividades de Innovación involucran tanto los esfuerzos en procura de generar nuevos conocimientos como los de adquirir, adaptar o desarrollar conocimientos existentes así como, en general, a las diversas formas de incrementar las capacidades productivas y tecnológicas de la empresa ya sea en su equipamiento como en su dotación de recursos humanos. Esto incluye:

- Investigación y Desarrollo (I+D), tanto *in house* (es decir, al interior de la empresa) o por la vía de un acuerdo o contratación de un agente externo a la firma, que es quien lleva adelante los trabajos;
- Adquisición de tecnología incorporada (equipos, hardware y software) y desincorporada (licencias, patentes);
- Contratación de consultorías y asistencia técnica;
- Actividades de Ingeniería y Diseño Industrial;
- Capacitación del personal.
- Actividades de marketing



## 2.2 LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

### a) Características generales de los procesos de innovación

En el proceso de innovación que motoriza el cambio tecnológico, la firma (empresa) ocupa el centro de la escena ("es el hogar de los procesos de innovación"). En efecto, la firma "lee" e interpreta el mercado (su conformación, sus características, el entorno general y el específico, las posibilidades u oportunidades que ofrece y las dificultades que presenta) y actúa en consecuencia, es decir, diseña una estrategia y la ejecuta. La competitividad de las firmas (productos o naciones) depende cada vez más en el mundo actual, de que se acierte en la elección de la estrategia adecuada y de que la misma sea instrumentada correctamente.

A manera de ejemplo: una firma que opera en un mercado donde los consumidores tienden a preferir productos que presentan algún grado de diferenciación que los distingue y aleja de la versión estándar de los mismos, tendrá que intentar seguir ese camino (la diferenciación de productos) para lo cual será ineludible desarrollar esfuerzos en el campo de la innovación de producto. Una alternativa estratégica podría ser la de insistir con el producto estándar u homogéneo (*commodity*) en cuyo caso la firma se verá presionada por el mercado a reforzar la "competencia por precio", es decir, a procurar conquistar el favor de los consumidores no a partir de las características particulares del producto ofrecido y de sus cualidades para satisfacer requerimientos específicos de la demanda sino, fundamentalmente, a partir de un menor precio que el de la competencia. Sin embargo, también para esta opción la empresa puede encontrar cada vez más necesario incursionar en procesos innovativos, en este caso tal vez más asociados a tecnología de proceso o a cambios organizacionales tendientes a reducir costos.

Por supuesto, las opciones estratégicas de la firma estarán sujetas (favorecidas o condicionadas) a las posibilidades deri-

vadas de sus propias capacidades (habilidades, recursos, conocimientos acumulados). Es por eso que se habla de *path dependency*: la trayectoria previa de la firma (los aprendizajes anteriores y los recursos y conocimientos acumulados previamente) serán determinantes en la amplitud del abanico de posibilidades disponibles para la empresa. En otras palabras, la firma puede interpretar que de acuerdo a las características del mercado en el que opera o pretende operar es estratégicamente conveniente modificar (por ejemplo) su mix de producción, avanzando hacia una mayor diferenciación de productos y, sin embargo, no contar con las capacidades, habilidades o recursos necesarios para llevar a cabo esta estrategia, que puede requerir importantes esfuerzos, ya sea en I+D, desarrollo de productos o de procesos, diseño, marketing o en todo esto a la vez.

De ahí el interés de los estudiosos de los procesos innovativos en comprender lo que ocurre al interior de la empresa, una "caja negra" para la escuela neoclásica (dicho esto en referencia al desconocimiento de su contenido). El interés se potencia por la importancia creciente que se asigna al dominio tecnológico (a las capacidades tecnológicas de las firmas) en la búsqueda de las causas explicativas de la evolución de los niveles de competitividad de firmas y naciones. Entre esas capacidades está la de combinar adecuadamente sus activos en relación con las oportunidades que ofrece el mercado. Esto implica numerosas y diversas interacciones tanto al interior de la firma como fuera de ella con el resto de los agentes que operan en el sistema en el que la firma se desenvuelve (o con el cual se relaciona).

### b) Los procesos de aprendizaje

En contraste con la concepción neoclásica, que generalmente identifica la innovación con actividades formales de I+D, el evolucionismo destaca la importancia de los procesos de aprendizaje. Diversos autores han refinado no sólo el concepto de *learning by doing*, sino que han construido clasificaciones cada vez más abarcativas de los distintos procesos de aprendizaje. En cuanto a lo primero, lo esencial es comprender que los procesos de aprendizaje nunca son automáticos, sino que requieren una inversión específica de recursos, de distinta calidad y magnitud según los casos. Asimismo, las firmas aprenden de diversas maneras, y cada una de ellas lleva a mejoras en el stock de conocimiento y capacidades tecnológicas específicas de las firmas, lo que a su vez genera un rango de trayectorias de avance tecnológico y no una simple reducción promedio de costos. A su vez, los distintos tipos de aprendizaje abren diversas direcciones de cambio técnico incremental (Malerba, 1992).

La distinción schumpeteriana entre invención, innovación y difusión como tres actos claramente separables también se desvanece, a favor de una concepción del cambio tecnológico como un proceso continuo.<sup>4</sup> Según Rosenberg (1976), la influencia de Schumpeter ha llevado a identificar cambio tecnológico con innovaciones mayores y ha consagrado la percepción de que la actividad inventiva es un factor exógeno, no influido por aspectos económicos. En contraste, *los estudios empíricos muestran que la innovación es, económica mente hablando, no un solo acto bien definido, sino un proceso*. Durante el ciclo vital, los inventos experimentan cambios debidos al aprendizaje, de los cuales pueden surgir aumentos de productividad tal vez mayores que los debidos al invento original (OECD, 1992). Consecuentemente, una innovación sólo adquiere significación económica a través de un proceso de rediseño, modificación, etc. y numerosas mejoras que lo hacen adaptable a un mercado masivo; en otras palabras, *el tipo y magnitud de su influencia sobre la vida económica queda decidido durante lo que convencionalmente se define como su etapa de difusión*; la evidencia muestra que el aumento en la eficiencia y las bajas en la razón precio/desempeño de un determinado bien son fundamentalmente resultado de la acumulación de pequeñas mejoras.

<sup>4</sup> En la interpretación schumpeteriana, la invención se concibe como una actividad creativa aislada del proceso productivo y cuyo impacto se deriva de las etapas subsiguientes de innovación y difusión. La innovación consiste en la primera introducción comercial exitosa de una invención, cuyas características técnicas básicas ya se encontraban plenamente definidas. Finalmente, la difusión se entiende como una actividad esencialmente similar a la copia, encarada por los imitadores del empresario que originalmente introdujo la innovación en cuestión.

ras, que a su vez derivan de la experiencia ganada en la producción y de las repetidas interacciones entre usuarios y productores (Cimoli y Dosi, 1994).

Existe una concepción (con cada vez menor aceptación) respecto del proceso de cambio tecnológico fundada en una marcada distinción entre innovación y difusión de tecnología. De acuerdo con esta mirada, el primer tipo de actividades se concentraría en los países desarrollados y su resultado es la creación de tecnologías que están incorporadas en la "capacidad de producción", esto es, en el stock de bienes de capital y en el *know-how* operativo requerido para manufacturar los bienes existentes dentro de la frontera de eficiencia productiva (Bell y Pavitt, 1993). En los países de menor desarrollo relativo, en cambio, sólo habría procesos de difusión de las tecnologías creadas en los países desarrollados.

Debido a que la elección y adopción de las tecnologías existentes se concibe como trivial, en los países en desarrollo no existirían -ni serían necesarias- actividades de I+D. En efecto, se supone que las firmas ubicadas en los países en desarrollo pueden acceder a dichas innovaciones, de manera libre u onerosa según los casos, pero siempre sin dificultades para emplearlas con el mismo nivel de eficiencia que el prevaleciente en los países desarrollados. Asimismo, no debería haber problemas en asimilar la tecnología transferida, ni se requerirían adaptaciones a las condiciones locales, ya que se supone que existen alternativas disponibles para todos los niveles de precios relativos de los factores de producción (Lall, 1992).

Sin embargo, la distinción entre innovación y difusión como dos actividades completamente separadas -y que se desarrollan en secuencia- no refleja adecuadamente la realidad. Asimismo, aún cuando en los países en desarrollo sea improbable la aparición de innovaciones "radicales", la evidencia empírica disponible muestra que la difusión de tecnologías involucra un proceso de cambio técnico continuo, generalmente incremental, cuyos objetivos son adaptar las tecnologías adquiridas al contexto específico en el cual serán aplicadas y alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa. Estas actividades son importantes por dos razones al menos: i) según se señaló antes, a través de la acumulación de innovaciones menores se pueden obtener importantes incrementos de productividad; ii) a causa de las diferencias en la dotación de recursos, en el tipo y calidad de los insumos, en los gustos locales, etc., siempre es preciso realizar adaptaciones en alguna medida "idiosincrásicas" a las tecnologías importadas para su operación en el medio local.

En otras palabras, se requiere el desarrollo de un proceso de aprendizaje, debido al hecho de que las tecnologías tienen elementos tácitos y sus principios básicos no son siempre claramente entendidos. Hay que concebir, entonces, el cambio tecnológico a nivel de la firma como un proceso continuo de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos (Bell y Pavitt, 1993; Lall, 1992).

En este sentido, es importante distinguir entre cambio técnico y aprendizaje (o acumulación) tecnológica. El primer concepto incluye cualquier forma en la cual nuevas tecnologías se incorporan a la capacidad productiva de una firma (a través de nuevos equipos o plantas, cambios incrementales, etcétera). Si bien los insumos para ciertas clases de cambio técnico (bienes de capital, servicios de ingeniería, etc.) pueden, en general, ser adquiridos en el mercado, no ocurre lo mismo cuando se trata de generar cambios incrementales continuos en las fábricas existentes; aquí, el usuario de la tecnología debe jugar un rol activo y poseer las capacidades relevantes. Justamente, el aprendizaje tecnológico se refiere a cualquier proceso que fortalezca las capacidades para generar y administrar el cambio técnico. Estos recursos intangibles son cada vez más importantes, reflejando el aumento de la "intensidad de conocimiento" en la producción industrial (Bell y Pavitt, 1992).

#### c) Los determinantes del cambio técnico: ¿empuje de oferta o tracción de la demanda?

Si, como se ha visto, el cambio técnico y la incorporación creciente de conocimiento a la producción son tan importantes para el éxito de las firmas y para elevar las tasas de crecimiento económico y los niveles de bienestar social, cabe preguntarse de qué depende que ello ocurra.

¿Cuáles son los determinantes de la conducta tecnológica de las firmas? ¿Cuáles son los "disparadores", los factores causales para que una empresa decida llevar a cabo esfuerzos conducentes a introducir innovaciones o, en otras palabras, a buscar mejoras en los procesos productivos y/o cambios significativos en los productos que elaboran? Se sabe que los esfuerzos innovativos son costosos, están sujetos a alto riesgo (incertidumbre respecto de sus resultados) y los eventuales retornos pueden demandar largos períodos de espera.

En principio, una empresa es innovadora básicamente por dos razones: para desplazar a la competencia a partir de una superioridad tecnológica (en producto o en proceso) o por presión de la competencia (para no verse desplazada si la competencia lleva la delantera en materia de cambio técnico).

Cierto es que en las economías de menor desarrollo relativo son infrecuentes los casos de introducción de innovaciones radicales; lo que prevalece, en cambio, es la introducción de mejoras o cambios que implican novedades para la firma (productos que no fabricaba anteriormente; formas de producirlos que no habían sido empleadas hasta ese momento por la empresa o bien las mejoras llamadas "incrementales", esto es, modificaciones a productos o procesos preexistentes en la firma) pero que en la mayoría de los casos ya estaban presentes en las actividades de los competidores locales o del exterior.<sup>5</sup>

Las contribuciones teóricas al debate sobre determinantes del cambio técnico (Schmookler, 1979; Mowery y Rosenberg, 1982; Freeman, 1982; Pavitt, 1984; Cimoli y Dosi, 1994) prestan especial atención a los disparadores de las innovaciones originales (innovaciones radicales o novedades para el mercado internacional) introducidas por firmas que con su innovación inauguran una nueva forma de producir un bien determinado o bien ofrecen un nuevo producto que presenta características distintivas respecto de los que se ofrecen habitualmente en el mercado. Los innovadores originales buscan obtener ventajas competitivas transitoriamente indescontables (los "monopolios temporales" de Schumpeter) a partir del dominio de una técnica productiva de la que los otros agentes carecen o para ofrecer un producto que se distinga de los de la competencia por algún aspecto que lo favorece en las preferencias del mercado (o de un segmento del mismo).

El debate tiene implicancias también en relación con los factores que coadyuvan a dinamizar los procesos de difusión de las novedades tecnológicas, es decir, la proliferación de seguidores que tratan de no quedar rezagados frente a los cambios registrados en el contexto local o el internacional. Por cierto, este último aspecto (el impulso a los procesos de difusión) es de gran importancia para los países de menor nivel de desarrollo relativo a fin de disminuir la brecha tecnológica entre éstos y los más ricos.

En cualquier caso, cada vez que en un mercado alguna firma introduzca una innovación, aparecerán luego los "seguidores" que no querrán perder sus respectivas posiciones. La cuestión a dilucidar es, entonces, cuál o cuáles son los factores que disparan el movimiento inicial en cada mercado, es decir, el primer paso a ser seguido luego por los demás.

La literatura económica y la vinculada al análisis de los procesos de desarrollo científico-tecnológico ofrecen numerosos ejemplos de diferentes posicionamientos teóricos respecto de si el cambio técnico es impulsado por cambios en la demanda (*demand-pull*) o empujado por la aparición de nuevos conocimientos científicos y/o tecnológicos (*science and technology-push*).

<sup>5</sup> Ver punto II. 1. a) respecto de la distinción entre las innovaciones que implican una novedad solo para esa empresa, de las que lo son también para el mercado local o, incluso, para el mercado internacional.

Revisar las principales contribuciones al debate mencionado y discutir en qué medida las diferentes aproximaciones podrían ser aplicadas a los países de menor desarrollo relativo tiene no sólo valor teórico sino que encierra gran importancia práctica, toda vez que es necesario mejorar la comprensión de los procesos de cambio técnico en las sociedades latinoamericanas y del Caribe (particularmente, a nivel de las empresas) si se quiere intentar incidir positivamente en la aceleración del ritmo de cambio técnico. Sin pretender desarrollar aquí plenamente esa exploración, se resumirán los elementos básicos de la controversia, distinguiendo las dos posiciones tradicionales en este debate: "*demand pull*" (tracción de la demanda) vs. "*science and technology push*" (empuje de la oferta).

Si bien Shumpeter aclara las motivaciones de los innovadores, cabe preguntarse si lo que impulsa a asumir riesgos y costos es la percepción de una oportunidad en el mercado ante la identificación de una demanda insatisfecha o la visualización de una oportunidad a partir de la aparición de un nuevo conocimiento que, aplicado a la producción otorgaría la ventaja competitiva buscada.

&gt;&gt;

#### LA DEMANDA COMO IMPULSO TRACCIONADOR (*DEMAND PULL*)

Desde esta postura se sostiene que cuando aparecen en el mercado signos de una **necesidad insatisfecha** esto incentivará la búsqueda de las soluciones técnicas que permitan satisfacer esa demanda. Una empresa interesada en aprovechar la "oportunidad" brindada por esa demanda insatisfecha analizará la magnitud y características de la inversión necesaria y los cambios tecnológicos requeridos. Indagará, entonces, si ya existe disponibilidad de los conocimientos tecnológicos necesarios y posibilidad de adquirirlos o bien, si la tecnología no existe, qué posibilidades tiene de autogenerarla o de encargársela a alguna universidad o instituto científico-tecnológico que lo haga, emprendiendo las correspondientes actividades de investigación y desarrollo.

#### EL EMPUJE DE LA OFERTA DE CONOCIMIENTO (*SCIENCE AND TECHNOLOGY PUSH*) Y SU EFECTO TRACCIONADOR

Este sería el caso de innovaciones introducidas en el mercado pese a que la necesidad (la demanda) por un producto novedoso o con características diferenciales a los disponibles es "difusa" o poco visible antes de que la innovación se produzca. Aquí, Schumpeter diría que ha sido la aparición de nuevos conocimientos (ofrecidos o provenientes de las actividades científico-tecnológicas) lo que habría impulsado al empresario innovador a "imponer"/colocar la novedad. El emprendedor "schumpeteriano" interpreta que el conocimiento novedoso tiene potencial, que él puede transformar ese potencial en nuevos productos o procesos y toma el riesgo de innovar esperando la aceptación del mercado. Si tiene éxito, obtendrá ganancias extraordinarias y esto motivará la entrada de innovadores secundarios o seguidores.

El principal problema analítico es que la innovación implica (por definición) un mercado demandante, ya que se entiende por innovación la introducción de novedades al mercado. Desde luego, esa demanda puede estar "latente" o "difusa" y ser percibida por el innovador antes que por los demás. En todo caso, latente o concreta, sería la demanda la que llevaría al innovador a asumir riesgos. Sin embargo, como plantea Freeman, es probable que ni Schmookler (principal exponente del enfoque *demand-pull*) diría que la ciencia básica es guiada por la demanda, por lo que si el proceso de generación constante de nuevos conocimientos no brinda posibilidades, las necesidades se mantendrán insatisfechas.

Se puede sintetizar lo expuesto señalando que los posibles factores determinantes del cambio técnico en la empresa son el impulso ejercido por una demanda insatisfecha, la presión competitiva (que depende de la estructura del mercado) y la aparición de nuevos conocimientos (avances científicos) de origen exógeno. Lo más seguro es que la innovación requiera de una cierta combinación de fuerzas demandantes de productos novedosos y de ofertas de nuevos conocimientos. La forma

particular que adopte esta combinación será útil para explicar, sobre todo, el *timing* de la innovación, es decir, el momento preciso en que la misma se verifica.

En este sentido, los niveles de competitividad de una firma dependerán de su capacidad para formular estrategias que le permitan alcanzar, ampliar o conservar una posición sustentable en el mercado. La estrategia competitiva puede, así, ser vista como la interacción entre las oportunidades que la empresa advierte que el mercado le presenta y las posibilidades concretas de explotar esas oportunidades. Las posibilidades, a su vez, estarán condicionadas tanto por los factores endógenos a la firma (como, por ejemplo, las capacidades tecnológicas y organizacionales acumuladas) como por los aspectos exógenos (estructurales o sistémicos) correspondientes al entorno en el que se desenvuelva la empresa. El peso de los aspectos exógenos mesoeconómicos, es decir, los correspondientes al contexto específico correspondiente a la actividad o mercado específico a explotar, hacen que la competitividad aparezca como una función de las posibilidades de adecuación de las estrategias individuales a las especificidades sectoriales.

#### d) Capacidades tecnológicas, de innovación y de absorción

Los esfuerzos por lograr una mejor identificación de los determinantes del cambio tecnológico y de los factores que inciden en los cambios en el desempeño de las firmas han dado lugar a la distinción de **tres tipos clave de capacidades: las tecnológicas, las de innovación y las de absorción**. Entre estos conceptos existe una fuerte interrelación y numerosos elementos comunes: las capacidades de absorción son un elemento crítico de las capacidades de innovación (Cohen y Levinthal, 1990) y éstas, a su vez, un componente central de las capacidades tecnológicas.

Entendiendo a las capacidades tecnológicas como los conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992), se comprende que las capacidades tecnológicas incluyen a las capacidades de innovación y a las capacidades de absorción. Ahora bien, estas capacidades deben ser complementadas de manera tal que se produzca una nueva combinación de ideas existentes, capacidades, habilidades, recursos, etc. El resultado de esta nueva combinación puesta en el mercado es lo que se conoce como innovación. De este modo, las **capacidades de innovación** son las habilidades que los agentes desarrollan para alcanzar nuevas combinaciones de los factores existentes (internos a la organización y de su entorno). Al respecto, Cohen y Levinthal (1989) señalan que la habilidad de reconocer el valor del conocimiento nuevo y externo, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales es un componente crítico de las capacidades de la empresa. Esta habilidad de las firmas ha sido denominada **capacidad de absorción**. Las capacidades de absorción tienen tres dimensiones bien definidas: la identificación, la asimilación y la explotación del nuevo conocimiento. No obstante, las tres quedan sujetas al conocimiento previo adquirido por el agente, es decir, al proceso de acumulación de conocimiento, confiriéndole un carácter acumulativo (*path dependency*) y específico a estas capacidades. Asimismo, **las capacidades de absorción son un bien intangible y sus beneficios son indirectos, lo cual dificulta el proceso de medición**.

El vínculo establecido entre las capacidades tecnológicas, de innovación y de absorción permite centrar el esfuerzo de la medición de las capacidades en las primeras, indagando al mismo tiempo el comportamiento de los agentes en el ámbito de la innovación y la absorción de tecnología.

Una de las características clave de las capacidades tecnológicas es que están lejos de distribuirse uniformemente entre los países, las regiones y las firmas. Son pocas las naciones que mejoran constantemente su base de conocimientos; una mayoría permanece rezagada e incluso tiene muchas dificultades para absorber capacidades consideradas obsoletas en otras partes del mundo (Archibugi y Coco, 2004). Del mismo modo, algunas firmas se encuentran en la frontera tecnológica mientras otras operan como seguidoras de aquellas.

Si bien el desarrollo de capacidades tecnológicas es, por definición, un proceso de aprendizaje tecnológico (Bell, 1984; Bell

y Pavitt, 1995) hay una distinción importante a realizar según se trate de analizar firmas de frontera y/o empresas seguidoras. En el primer caso las capacidades tecnológicas innovativas son sólidas, mientras que en el segundo las firmas se basan en gran medida en tecnologías que adquieren de otras compañías o de otros agentes del SNI. En estos casos, las empresas suelen adolecer incluso de capacidades tecnológicas básicas. De allí la importancia que asume para el análisis de los procesos de innovación en la región lograr reunir información respecto de **cómo se construyen y acumulan capacidades tecnológicas en las empresas.**<sup>6</sup>

#### e) La noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI)

La noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI) permite encarar de manera integral el análisis del vasto conjunto de factores que interactúan en los procesos de cambio tecnológico y organizacional y que inciden en la influencia de los mismos sobre el ritmo de crecimiento y la orientación del desarrollo (López, 1998).

En su acepción más amplia, el concepto comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones (Lundvall, 1992), por lo que incluye a las empresas productoras, el sistema educativo (particularmente universidades e institutos técnicos), los laboratorios y centros de investigación públicos y privados, el sistema financiero, las instituciones o agencias públicas de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El interés en su análisis es creciente, ya que la innovación es cada vez más reconocida como la principal fuente de ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas y, con ello, de impulsos positivos en el crecimiento y el desarrollo económico y social.

Sin embargo, resulta complejo medir y evaluar las características, dimensiones y funcionamiento de un SNI y, sobre todo, compararlo con otros. En primer lugar, porque no existe un "ideal" contra el cual contrastar las diferentes trayectorias y, además, porque cada SNI presenta especificidades que es necesario considerar, las que pueden dar lugar a senderos evolutivos diferentes, aunque igualmente "virtuosos".

Un acercamiento a una forma posible de evaluar un SNI consistiría en la consideración de un conjunto de variables clave, que den cuenta de una caracterización de la **composición** del sistema, de los **vínculos** entre sus componentes y de los **procesos** de innovación encarados por las empresas, particularmente en cuanto a su orientación o dirección y a la incidencia de los mismos en los cambios de los niveles de competitividad y en la evolución del proceso de desarrollo económico y social.

La riqueza explicativa de estas variables se potencia, desde luego, si en el análisis se las combina y pondera entre sí y con otras variables e indicadores que pueden ofrecer indicios respecto del papel concreto y la incidencia del SNI en el desarrollo económico y social. Como se verá más adelante, puede ser imprescindible, por ejemplo, confrontar la evolución del indicador de empresas innovadoras con respecto al total de empresas, con otros datos que pueden dar luz sobre la profundidad y alcance de las innovaciones introducidas. En este sentido, los indicadores de contenido tecnológico de la producción y el comercio, o los gastos en I+D o en otras AI, pueden ayudar a relativizar las conclusiones que puedan extraerse del análisis aislado del porcentaje de empresas innovadoras.

<sup>6</sup> Un mayor detalle respecto de las capacidades tecnológicas, de innovación y de absorción, así como de las formas para su medición puede consultarse en Lugones, Gutti y Le CCECH (2007).

### **f) Las particularidades de la innovación en los países de la región y la importancia del enfoque de sujeto**

El análisis de los procesos innovativos en América Latina y el Caribe debe tener especialmente en cuenta las particularidades que los distinguen de los correspondientes a los países de mayor desarrollo relativo, a fin de extraer el máximo provecho de los ejercicios de medición que se realicen. Este criterio, de validez general en lo relativo al empleo e interpretación de indicadores de cualquier tipo, cobra mayor significado en relación con las encuestas de innovación, ya que muchas de las preguntas a incluir en los cuestionarios (e incluso la misma redacción de esas preguntas y la de los instructivos que las acompañan) guardarán, con cierta frecuencia, un alto grado de similitud con las de los formularios de encuesta empleados, por ejemplo, en el ámbito de Eurostat (Community Innovation Survey - CIS) a fin de asegurar la máxima comparabilidad internacional de los indicadores.

Sin embargo, las respuestas a esas preguntas deberán ser analizadas a la luz de un conjunto de rasgos que caracterizan a los procesos de innovación en los PED y que los diferencian de los que tienen lugar en las economías de mayor desarrollo relativo. Entre los más importantes, cabe mencionar:<sup>7</sup>

- El menor tamaño relativo de la empresa promedio y la heterogeneidad entre las mismas;
- El predominio en la región de la búsqueda de ventajas competitivas basadas en la explotación de recursos naturales o salarios bajos;
- La menor jerarquía relativa asignada en muchos casos a las filiales locales de las compañías internacionales que lideran las redes globales y regionales de producción y comercio, en la división del trabajo al interior de las redes (o la asignación de un rol secundario al concentrar su actividad en las fases de menor contenido tecnológico dentro de un proceso productivo determinado);
- La informalidad prevaleciente en la organización de los procesos innovativos;
- La conformación o morfología de los mercados (frecuentemente incompletos o insuficientemente desarrollados) y el menor tamaño relativo de los mismos;
- Los obstáculos a la innovación que enfrentan las firmas, particularmente el peso de las fallas de mercado (economías de escala y externalidades) y de los factores exógenos sistémicos (incertidumbre e inestabilidad macroeconómica, deficiente infraestructura física y social, fragilidad institucional);
- Las insuficiencias en materia de acumulación de capacidades en las empresas;
- El bajo peso relativo de los esfuerzos en I+D y el predominio de la adquisición de tecnología incorporada en las Actividades de Innovación;
- La debilidad de los vínculos y relaciones entre las empresas y otros agentes del SIN.

Estos rasgos sin duda influyen decisivamente para que en América Latina y el Caribe prevalezcan los mecanismos de difusión y las innovaciones de carácter incremental, por lo que un indicador habitualmente muy utilizado a nivel internacional como el de la tasa de empresas innovadoras (porcentaje que las firmas que han introducido innovaciones representan sobre el total de empresas relevadas) puede llamar a engaño respecto de la dinámica y la envergadura real de los procesos innovativos en los países de la región, si no es contrastado 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.

---

<sup>7</sup> Un mayor detalle y profundización respecto de las características particulares de los procesos de innovación en los países de menor desarrollo relativo puede encontrarse en Lugones y Peirano (2005), Fernández Polcuch, Lugones y Peirano (2005), Suárez (2006) y en el Anexo A de la tercera edición del Manual de Oslo.

Adicionalmente, a partir de las evidencias obtenidas de las encuestas de innovación así como de diversos estudios de competitividad realizados en la región, es posible afirmar que existen diferencias palpables, 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) los que combinan equilibrio con continuidad en los esfuerzos y c) los que apuntan a la diferenciación de producto.

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.

El primer enfoque, si bien no elude la medición de resultados (foco central del enfoque de objeto), presta especial atención y apunta a obtener el mayor grado de detalle posible respecto de los esfuerzos y las vinculaciones 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.

Lo dicho destaca 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.

### 03. ¿Cómo medir los procesos innovativos?

La misión principal de las encuestas de innovación es la de reunir un conjunto de datos e información respecto de las conductas y las estrategias innovativas de las firmas y de los procesos de innovación en general, tal que sea posible construir un conjunto de indicadores capaces de satisfacer, a la vez, las condiciones de **pertinencia, confiabilidad y comparabilidad** que se les exige.

La **pertinencia** alude a la capacidad de los indicadores de proporcionar a los usuarios (empresas, investigadores y responsables de la formulación de políticas) los elementos de juicio que éstos requieren para analizar el presente, prever el futuro y, consecuentemente, definir, revisar y evaluar sus estrategias y líneas de acción en relación con los procesos de innovación. Al respecto, es central la composición o conformación del set de indicadores a construir, el que debe ser **elegido antes de comenzar con el diseño del formulario de encuesta y con la preparación del trabajo de campo**. En otras palabras, los indicadores que se espera estar en condiciones de elaborar definen las variables a relevar y determinan las características y las modalidades del ejercicio a llevar a cabo.

La **confiabilidad** está asociada a la calidad de los indicadores, lo que otorga la máxima importancia a los métodos y procedimientos que se empleen en el relevamiento de la información y en su procesamiento posterior.

En cuanto a la **comparabilidad**, esta es una condición ineludible para el aprovechamiento de los indicadores en la medida

que estos procesos se analizan relacionando unos con otros, cotejando trayectorias, esfuerzos y resultados. Como las comparaciones suelen también ser realizadas con respecto a un mismo objeto de atención (país, sector, tipo de empresa, etc.) entre dos puntos en el tiempo, es importante, en este sentido cuidar la comparabilidad de los indicadores elaborados a partir de sucesivos ejercicios de medición (las diferentes encuestas llevadas a cabo en un mismo país). Los requerimientos de comparabilidad involucran, como se ve, tanto a los aspectos relativos a la composición del conjunto de indicadores a construir como a los procedimientos para la obtención de la información de tal manera que dos indicadores con un mismo nombre o designación estén reflejando procesos o características efectivamente semejantes.

### 3.1 LOS BLOQUES O CONJUNTOS DE INDICADORES

Si bien la selección de los indicadores (proceso que será determinante para la definición de las características del ejercicio de medición, como ya fuera señalado) deberá necesariamente tomar en cuenta las características particulares de los procesos a evaluar y de los agentes a entrevistar, la disponibilidad de recursos y de tiempo para el relevamiento de los datos, la experiencia acumulada por los equipos encargados de la tarea, entre otros aspectos, se puede presentar una lista tentativa de indicadores, muchos de ellos de uso habitual en las encuestas que se realizan en la región y a nivel internacional, otros de presencia menos frecuente o relativamente novedosos, que permitirá aproximarnos más a los aspectos concretos que hacen a las tareas de medición de la innovación.

Los indicadores a presentar han sido organizados en tres grandes bloques o módulos:

1. Estrategias innovativas
2. Resultados de las actividades de innovación y Apropiabilidad
3. Obstáculos a la innovación, Fuentes de Financiamiento y Aprovechamiento de Instrumentos Públicos.

Por esto, en materia de calificaciones resulta importante contar al menos tres tipos de indicadores: los asociados a recursos humanos para la innovación, aquellos que dan cuenta de la calificación de los recursos humanos en general, los que dan cuenta la organización del trabajo y los que describen la intensidad y característica de los recursos humanos en actividades de innovación.

#### 1. Estrategias innovativas

##### 1.1. Actividades de Innovación (Esfuerzos realizados)

**Propósito:** Conocer la magnitud y la estructura de los gastos realizados en Actividades de Innovación,<sup>8</sup> a saber:

- Investigación y Desarrollo (I+D) interna
- Investigación y Desarrollo (I+D) externa
- Adquisición de maquinaria y equipo
- Adquisición de hardware
- Adquisición de software
- Adquisición de Tecnología desincorporada

<sup>8</sup> Ver definiciones en Anexo.

- Contratación de consultorías y asistencia técnica
- Actividades de Ingeniería y Diseño Industrial (IDI)
- Capacitación del personal
- Marketing

#### **Variables a relevar**

Para el máximo aprovechamiento de los indicadores a obtener es de fundamental importancia obtener las magnitudes de gasto en cada rubro y para cada año del período abarcado por el relevamiento<sup>9</sup>.

Esto permitirá conformar, como mínimo, **el conjunto de indicadores** que se indica a continuación, aunque la información que se sugiere relevar ofrece amplias posibilidades de ampliar el mismo:

- a) Número de **empresas innovativas** y porcentaje sobre el total, entendiendo por innovativa a la que ha realizado actividades de innovación, independientemente del resultado logrado.
- b) Número de **empresas que realizaron actividades de I+D** y porcentaje sobre el total.
- c) **Intensidad del gasto en Actividades de Innovación (AI)**: el gasto en AI como porcentaje de la facturación para el mismo año o período
- d) **Intensidad del gasto en I+D: el gasto en I+D** como porcentaje de la facturación para el mismo año o período
- e) **Estructura del gasto en AI**: Porcentajes del total del gasto en AI correspondientes a cada rubro de las mismas

#### **1.2. Vinculaciones y cooperación con otros agentes del sistema**

**Propósito:** Indagar acerca de las causas o factores que incidieron en la decisión de establecer vínculos o relaciones con otros agentes del sistema de innovación en el marco o con referencia a las actividades innovativas de la empresa y las características de esos vínculos (objetivos, formalidad, agentes, resultados y obstáculos).

#### **Variables a relevar**

##### **a) Propósitos de la vinculación:**

i. Determinantes: tipo de innovación buscada, distinguiendo entre:

- producto, proceso, organización y comercialización
- radicales o incrementales

ii. Objetivos: I+D, ingeniería y diseño, capacitación, asistencia técnica, información.

##### **b) Duración y grado de formalidad del vínculo** (existencia o no de acuerdo contractual y contraprestación monetaria).

**c) Tipo de agente con el que se estableció la vinculación** (clientes, proveedores, universidades, centros de formación, agencias de extensión, laboratorios de I+D, centros tecnológicos, consultores, casa matriz u otras empresas del mismo grupo, empresas no relacionadas).

**d) Extensión geográfica del vínculo** (local o internacional, según la localización del agente con que se produce la vinculación)

**e) Resultados:** nivel de satisfacción con los resultados de las vinculaciones

**f) Obstáculos:** insuficientes capacidades del personal de la empresa; discrepancias entre los requerimientos concretos de

<sup>9</sup> Los valores no deben incluir el IVA o impuestos similares.

conocimiento por parte de las empresas y la oferta de conocimiento disponible; problemas de apropiabilidad de los posibles resultados; diferencias en ritmos, prácticas y "culturas" de trabajo entre los agentes; desconfianza entre los agentes; desconocimiento o falta de información respecto de las oportunidades y posibles beneficios de la vinculación.

### 1.3. Fuentes de información para la innovación

**Propósito:** Los datos a obtener en este caso, complementarán y servirán de variables de control para los obtenidos en 2.

#### Variables a relevar

- a) **Fuentes internas de la empresa:** las áreas de la empresa correspondientes a I+D, marketing, producción y distribución.
- b) **Fuentes externas a la empresa:** internet, clientes, universidades, centros de investigación o desarrollo tecnológico, revistas y catálogos, consultores, ferias, conferencias y exposiciones, bases de datos, competidores, proveedores, otras empresas relacionadas.

### 1.4. Determinantes de los esfuerzos innovativos

**Propósito:** Indagar acerca de las causas o factores que incidieron en la decisión de realizar esfuerzos innovativos.

#### Variables a relevar

La empresa será consultada respecto de posibles determinantes, tales como:

- a) **Detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado**
- b) **Aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas**
- c) Otros

### 1.5. Objetivos de los esfuerzos innovativos

**Propósito:** Conocer los objetivos de los esfuerzos innovativos y la forma en que se procuran los mismos.

#### Variables a relevar

##### a) **Búsqueda de reducciones en los costos de producción mediante:**

- i. uso de nuevos materiales,
- ii. reorganización del proceso productivo,
- iii. incorporación de nuevos bienes de capital,
- iv. cambios en los canales de distribución,
- v. cambios en la estrategia de marketing,
- vi. mejoras en el aprovechamiento de la mano de obra
- vii. otros

##### b) **Diferenciación de productos**

- i. modificación en las prestaciones o características del producto,
- ii. lanzamiento de nuevos productos,
- iii. búsqueda de nuevos nichos o mercados,
- iv. otros

### 1.6. Capacidades tecnológicas y capacidades de absorción

**Propósito:** Conocer la composición y características de la dotación de recursos humanos con que cuenta la empresa y las tendencias en la materia (los sucesivos ejercicios permitirán establecer la evolución y los cambios en la dotación de personal), a fin de analizar la estrategia en materia de RRHH de la empresa.

#### Variables a relevar

- a) **Cantidad total de personal**
- b) **Composición del personal según calificación:** cantidad de empleados con educación básica, educación técnica, profesionales en ciencias duras (ingeniería, física, química o biología, etc.) y otros profesionales.
- c) **Antigüedad promedio del personal**
- d) **Departamento de I+D:** existencia de Departamento o Laboratorio de I+D, distinguiendo formal de informal.
- e) **Departamento de IDI:** existencia de Departamento de Ingeniería y Diseño Industrial, distinguiendo formal de informal.
- f) **Departamento de Informática y Sistemas:** existencia de Departamento específico, distinguiendo formal de informal
- g) **Recursos humanos en Actividades de Innovación:** número y calificación de los empleados asignados a la realización de actividades de I+D, de IDI y de AI en general, con dedicación parcial y completa.
- h) **Recursos humanos en Informática y Sistemas:** número y calificación de los empleados asignados a la realización de actividades en el área, con dedicación parcial y completa.
- i) **Recursos humanos en Gestión de la Calidad:** número y calificación de los empleados asignados a la realización de actividades en el área, con dedicación parcial y completa.
- j) **Capacitación:**
  - i. tipo u objetivo de los esfuerzos realizados durante el período relevado, en concepto de capacitación de los RRHH de la empresa (en tecnología de proceso o de producto; en TICs; en aspectos gerenciales o administrativos; en gestión de la calidad, en seguridad industrial, etc.)
  - ii. cantidad de empleados abarcados por la capacitación.
  - iii. Agentes (internos o externos) prestadores de la capacitación

### 1.7. La gestión de calidad en la empresa

**Propósito:** Conocer el compromiso de la empresa con la gestión de la calidad y la mejora continua.

#### Variables a relevar

##### Utilización de:

- a) **Puntos de control**
- b) **Planillas de seguimiento**
- c) **Procesos certificados**
- d) **Productos certificados**

## 2. Resultados (innovaciones) y apropiabilidad

### 2.1. Innovaciones introducidas

**Propósito:** Conocer el número de empresas que han introducido innovaciones al mercado durante el período relevado, por

tipo de innovación. Esto permitirá construir los indicadores de tasa de innovadoras sobre el total.

**Variables a relevar<sup>10</sup>**

**a) Innovaciones de producto**

- i. Productos nuevos
- ii. Productos significativamente mejorados

**b) Innovaciones de proceso**

- i. Procesos nuevos
- ii. Procesos significativamente mejorados

**c) Innovaciones en organización**

**d) Innovaciones en comercialización**

**2.2. Alcance de las innovaciones**

**Propósito:** Determinar el grado de novedad de las innovaciones introducidas

**Variables a relevar:**

si las innovaciones introducidas constituyeron una novedad sólo para la firma o también para el mercado nacional o, incluso, para el mercado internacional.

**a) Novedad sólo para la firma**

**b) Novedad en el mercado nacional**

**c) Novedad a escala internacional**

**2.3. Impacto de las innovaciones**

**Propósito:** Procurar evaluar los efectos de las innovaciones en el desempeño de la firma y en la calidad del empleo generado por la misma.

**Variables a relevar**

**a) evolución relativa de las ventas** (por ejemplo, vis a vis la evolución sectorial)

**b) cambios en el grado de inserción externa** (evolución de las exportaciones)

**c) cambios en los niveles de productividad (ventas/empleo, ventas/consumo de energía o algún otro Proxy de productividad)**

**d) porcentaje de las ventas totales en el período, explicado por productos nuevos o mejorados**

**e) evolución de los niveles de salario promedio de la empresa**

**f) evolución de la antigüedad promedio de los trabajadores de la empresa**

<sup>10</sup> Ver definiciones en Anexo.

## 2.4. Apropiabilidad

**Propósito:** El tipo de protección elegido por la empresa estará en íntima relación con las características de las innovaciones introducidas (profundidad, alcance, etc.) y con la estrategia competitiva de la firma, por lo que estos indicadores serán de gran utilidad para contrastarlos y complementarlos con los indicadores de esfuerzos (actividades de innovación) y con los de resultados (innovaciones). Se recomienda formular estas preguntas a todas las empresas encuestadas.

### Variables a relevar

a) **Métodos de protección formal.** Utilización de alguno o algunos de los siguientes:

- i. Marca
- ii. Patentes
- iii. Diseño Industrial
- iv. Denominación de origen
- v. Derechos de autor

b) **Métodos de protección estratégica.** Utilización de alguno o algunos de los siguientes:

- i. Controlar las redes de distribución
- ii. Llegar primero al mercado
- iii. Escala
- iv. Secreto
- v. Complejidad del diseño

c) **Cantidad de patentes solicitadas.** En los casos de empresas que reportan haber utilizado patentes como mecanismo de protección, indicar las patentes solicitadas en el período relevado y los obstáculos que dificultan el patentamiento.

- i. En el país
- ii. En Estados Unidos
- iii. En Europa
- iv. En el resto del mundo

d) **Cantidad de patentes obtenidas.** En los casos de empresas que reportan haber utilizado patentes como mecanismo de protección, indicar las patentes obtenidas en el período relevado.

- i. En el país
- ii. En Estados Unidos
- iii. En Europa
- iv. En el resto del mundo

e) **Dificultades u obstáculos al patentamiento.**

- i. Costos
- ii. Complejidad
- iii. Dificultades administrativas

### 3. Obstáculos, fuentes de financiamiento y aprovechamiento de instrumentos públicos

#### 3.1. Obstáculos endógenos y exógenos a la realización de esfuerzos innovativos

**Propósito:** Si bien las actividades de innovación ofrecen a las empresas perspectivas seductoras en términos de un mejoramiento consistente y sustentable de sus niveles de competitividad, también es cierto que exigen la realización de importantes gastos e inversiones que cargan considerablemente los costos fijos (por lo que la posibilidad de explotar economías de escala resulta crucial), están sujetas a incertidumbre respecto de los resultados concretos a obtener y deben superar no pocas dificultades originadas frecuentemente en esferas que están fuera del radio de acción de las firmas (externalidades negativas). Un insumo importante para el diseño de políticas de aliento a la innovación es, por tanto, conocer cuáles son los factores de mayor incidencia negativa en las decisiones de las empresas con respecto a encarar procesos de innovación.

##### Variables a relevar

**a) Obstáculos de origen endógeno a la empresa** (o que se manifiestan dentro de la esfera o campo directo de acción de la firma, por lo que ésta podría incidir en la remoción de los mismos)

- i. Escasez o carencias en la empresa en materia de personal con las calificaciones requeridas para encarar procesos innovativos;
- ii. Problemas o deficiencias en la organización administrativa o de la producción;
- iii. Incertidumbre respecto de las posibilidades reales de éxito en los esfuerzos innovativos (introducción exitosa de innovaciones);
- iv. Inseguridad en cuanto a las posibilidades de apropiabilidad de los resultados (protección vía patentes, secreto, etc.);
- v. Período de retorno excesivamente largo.

**b) Obstáculos de origen exógeno a la empresa** (o que afectan a la firma pero están fuera de la esfera o campo directo de acción de la firma, por lo que ésta no puede incidir en la remoción de los mismos)

- i. Escasez en el mercado laboral de personal con las calificaciones requeridas por la empresa;
- ii. Problemas para el acceso a los conocimientos exógenos requeridos por la empresa (falta de correspondencia entre la oferta de conocimiento y los requerimientos de las empresas; diferencias entre la oferta y la demanda de conocimiento en ritmos, culturas, actitudes y modalidades de trabajo);
- iii. Reducido tamaño de mercado, lo que se traduce en deseconomías de escala;
- iv. Estructura del mercado en que opera o intenta operar la empresa (grado de competencia o de oligopolización; barreras a la entrada);
- v. Deficiencias en la infraestructura física disponible o demasiada diferencia entre ésta y la requerida;
- vi. Deficiencias, dificultades burocráticas o alto costo en el sistema de protección de la propiedad intelectual;
- vii. Dificultades de acceso o costo excesivo del financiamiento;
- viii. Insuficientes incentivos a la innovación por bajo ritmo de cambio tecnológico en el sector de actividad de la firma;
- ix. Insuficientes incentivos a la innovación por baja receptividad de la demanda;
- x. Insuficientes incentivos a la innovación por deficiencias en las políticas públicas.

#### 3.2. Fuentes de financiamiento para la innovación

**Propósito:** Conocer el origen de los fondos utilizados para solventar las actividades de innovación a fin de acercarse a dimen-

sionar las dificultades que enfrentan las empresas en este sentido.

#### Variables a relevar

- a) **Recursos propios:** aportes de los socios, de la casa matriz, de otras empresas del grupo, reinversión de utilidades.
- b) **Recursos de otra procedencia**

### 3.3. Conocimiento y uso de instrumentos públicos de promoción de la innovación

**Propósito:** Disponer de información y elementos de juicio para el diseño, instrumentación y evaluación de las políticas públicas de apoyo a las actividades innovativas<sup>1</sup>.

#### Variables a relevar

- a) **Conocimiento:** Número de empresas y porcentaje sobre el total que tiene conocimiento de las instituciones y programas oficiales de estímulo a las actividades de innovación.
- b) **Utilización:** Número de empresas y porcentaje sobre el total que ha utilizado los fondos ofrecidos por esas instituciones y programas.
- c) **Obstáculos:** En los casos que reportan no haber utilizado fondos de las Instituciones y programas sobre los que se consulta en a) y b), indagar las razones, tales como proyectos rechazados, tasas de interés elevadas, excesiva exigencia de garantías, dificultades burocráticas, dificultad para formular proyectos de innovación u otras.

### 3.2 PROCEDIMIENTOS

Los criterios y procedimientos a emplear para la ejecución de encuestas de innovación deben ser coherentes con los establecidos en los Manuales Frascati y Oslo (OCDE) y Bogotá (RICYT) y son cruciales para asegurar que los indicadores a construir sean comparables internacionalmente y también con los correspondientes a eventuales encuestas realizadas anteriormente en cada país.

Las actividades a realizar al efecto, incluyen el diseño del formulario de encuesta; la elaboración de los correspondientes instructivos para guiar la tarea de los encuestadores y auxiliar y facilitar a los encuestados en sus respuestas al cuestionario; y el diseño de los cuadros de salida de la información que constituirán la base para la posterior construcción de indicadores.

#### 1. Variables básicas para la construcción de los indicadores

La construcción de los indicadores de innovación antes sugeridos requerirá disponer de una serie de datos que deberán necesariamente ser recabados mediante el formulario de encuesta, a menos que se pueda acceder a los mismos a partir de otros ejercicios de medición que cuenten con la información para el mismo período relevado. Los principales datos a obtener son:

- a) **Datos generales de la empresa:** Nombre o razón social; actividad principal; clave de identificación (u otra); dirección, teléfono, fax, correo electrónico, página Web; forma jurídica; número de locales que posee la empresa; dependencia (pertenencia a grupo o empresa independiente); porcentaje de capital extranjero en la empresa y origen del mismo; año de inicio de actividades.
- b) **Desempeño de la empresa:** ventas totales (distinguiendo productos propios de productos fabricados por terceros<sup>11</sup>);

<sup>11</sup> Los valores no deben incluir el IVA o impuestos similares.

promedio de ventas por empleado (ventas/empleo); principales mercados de destino de las ventas; exportaciones; principales mercados de destino de las exportaciones; importaciones; inversiones (incluyendo las reportadas entre las actividades de innovación).

## 2. Ambitos y periodicidad

### a) Poblacional y sectorial

Un primer aspecto a definir es el tamaño (número de empleados) a partir del cual las empresas son incorporadas al universo bajo análisis. Del mismo modo, es necesario determinar las actividades, es decir, los sectores de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) que serán incluidos en el ejercicio.

### b) Territorial

Debe definirse también el ámbito territorial a cubrir (nacional, regional, etc.).

### c) Temporal

Es recomendable que las encuestas de innovación cubran los tres años anteriores al de ejecución del ejercicio. Esto favorece la comparabilidad internacional y resulta un período razonable ya que las conductas innovativas de las empresas no suelen experimentar cambios significativos en períodos inferiores. Por lo mismo, la periodicidad sugerida es realizar una encuesta cada tres años.

## 3. Unidad estadística y de análisis

Con cierta frecuencia, la unidad informante no está localizada en el mismo lugar que el establecimiento (o los establecimientos) donde se llevan a cabo las actividades productivas resultando, por ejemplo, en una sobreestimación de la representación territorial de las ciudades capitales, lo que perjudica la posterior realización de estudios o comparaciones por región. Pese a ello, es habitual en las encuestas de innovación que la unidad estadística y de análisis sea la empresa o firma a la que se refiere el ámbito poblacional, con independencia de cuál sea la unidad informante. Esto obedece a que la información sobre los procesos innovativos de la firma suele estar concentrada en las oficinas centrales o de dirección estratégica y administrativa.

## 4. Criterios para la conformación de la muestra

Para la elaboración de la muestra es de gran importancia disponer de un directorio o registro estadístico de empresas con la mayor cobertura y la mejor calidad posible. Es recomendable utilizar las mismas muestras empleadas habitualmente para la realización de otras encuestas a los mismos sectores de actividad, de tal modo de poder complementar los datos obtenidos en las diferentes encuestas y enriquecer las posibilidades de construcción de indicadores.

Los resultados deben ser expandibles y representativos del universo, al menos a nivel de dos dígitos de la CIIU revisión 3. Se recomienda que la fracción de muestreo en general no sea menor del 10%. Es habitual adoptar un método de selección para poblaciones asimétricas con dos estratos por dominio, uno de inclusión forzosa (conformado por las empresas de mayor tamaño). El método determina el valor de corte para el estrato autorrepresentado y la fracción de muestreo a utilizar en el resto.

## 5. Métodos de relevamiento

El método más conveniente en cuanto a las posibilidades de maximizar la cantidad y la calidad de la información a obtener es, sin duda, el de la entrevista directa a las empresas de la muestra. Esto exige, desde luego, una adecuada preparación de los encuestadores para que estén en las mejores condiciones de auxiliar al entrevistado en la respuesta al formulario. También es crucial que el entrevistado esté en conocimiento de los datos requeridos o en condiciones de obtenerlos.

Un aspecto de gran importancia es acompañar el formulario de encuesta con un instructivo para orientar las respuestas. Es conveniente, asimismo, que el instructivo no sea entregado separadamente sino que esté inserto en el cuerpo del formulario, acompañando ordenadamente cada una de las preguntas formuladas.

## 6. Tratamiento de la información

En el caso de una tasa de no respuesta real superior al 30%, se recomienda la realización de un análisis de la no respuesta. En la medida de lo posible se debe evitar también la no respuesta parcial. Los datos recogidos por los encuestadores deberán ser sometidos a un proceso riguroso de verificación, validación, carga y sistematización a fin de asegurar la calidad de los datos que figuran en el cuestionario de papel y que estos coincidan con los grabados en la aplicación informática.

Deberá aplicarse, también, un control de inconsistencias lógicas y corregir los casos que se detecten. Para ello, antes de iniciar el trabajo de campo se debe establecer un conjunto mínimo de reglas para el control y el procesamiento de la información (ver punto 8).

## 7. Criterios de clasificación de la información

Para la elaboración de los cuadros de salida con los que se presentarán los datos obtenidos en relación con cada uno de los rubros detallados en los bloques o módulos descriptos en III.1. y a partir de los cuales se realizará el análisis de la información, se recomienda realizar cortes por tamaño de la empresa (pequeña, mediana y grande), sector de actividad (CIIU a dos dígitos, por lo menos) y propiedad del capital (firmas de capital nacional o con participación de capital extranjero) para la mayor cantidad posible de indicadores.

Los porcentajes correspondientes a los diferentes indicadores a construir (tasa de innovadoras, tasa de innovativas, porcentaje de empresas que establecieron vínculos con otros agentes, etc.) deberán ser calculados con referencia al total de la población, es decir, que el denominador será en todos los casos en total de las empresas encuestadas. Esto no inhibe, desde luego, la elaboración de indicadores tales como tasa de innovadoras sobre el total de innovativas o de tasa de empresas que establecieron vínculos con otros agentes sobre el total de innovativas o sobre el total de innovadoras.

## 8. Control de errores e incosistencias

### Microedición

1. Controlar que la variable derivada Ventas totales/Empleo se encuentre dentro de límites razonables para el país y el sector de actividad en cuestión. Si es demasiado baja, comprobar que las ventas están correctamente registradas (falta de ceros o error en la moneda de cuenta utilizada); si es muy alta, también habrá que comprobar si sobran ceros y si se ha informado en la unidad de moneda correcta.
2. Salvo excepciones, la inversión habrá de ser menor que las ventas totales de la empresa. Cuando esto no sea así, será conveniente revisar los registros y, eventualmente, confirmar el dato mediante una consulta a la empresa encuestada.
3. Si la empresa es innovadora (declara haber introducido alguna innovación en el período considerado) deberá haber realizado gastos en alguna de las actividades de innovación (empresa innovativa). Caso contrario, no será considerada innovadora aún habiéndose declarado como tal. En otros términos, no puede haber empresas innovadoras que no sean innovativas.
4. La suma de los gastos en las distintas actividades de innovación ha de coincidir con el gasto total en innovación.
5. Los gastos en adquisición de tecnología incorporada no pueden ser mayores que los reportados en inversiones en general.
6. Por regla general, los gastos totales en innovación han de ser inferiores a las ventas totales de la empresa. Esta norma

sirve principalmente para controlar que se está utilizando la misma unidad de moneda.

7. El personal asignado a actividades de innovación no puede ser superior al personal total de la empresa.
8. Si la empresa declara haber introducido innovaciones de producto, el porcentaje de las ventas totales en el período, explicado por productos nuevos o mejorados, debe ser mayor que 0.
9. Si la empresa declara contar con Departamento o Laboratorio de I+D los gastos en I+D y el número de empleados que realizan actividades de I+D deben ser mayores que 0.
10. Si la empresa declara contar con Departamento de Ingeniería y Diseño Industrial los gastos en IDI y el número de empleados que realizan actividades de IDI deben ser mayores que 0.

#### **Macroedición. Detección de agregados sospechosos**

Para la detección de agregados sospechosos se debe seleccionar un conjunto de variables que, por su importancia, es conveniente revisar en el proceso de macroedición. Una lista tentativa podría incluir las siguientes:

- Gastos totales en innovación
- Estructura o composición de las actividades de innovación (gastos en I+D, adquisición de bienes de capital y hardware y gastos en otras actividades de innovación)
- Intensidad del gasto en I+D (gasto en I+D/ventas totales)
- Intensidad del gasto en AI (gasto en actividades de innovación/ventas totales)
- Intensidad del gasto en AI sobre empleo (gasto en actividades de innovación/empleo total)
- Ventas totales
- Tasa de innovadoras (innovadoras sobre el total de firmas)
- Tasa de innovativas (innovativas sobre el total de firmas)
- Porcentaje en las ventas totales correspondientes a los productos nuevos o mejorados
- Personal en I+D
- Personal en actividades de innovación

Al revisar estas (u otras variables) puede ocurrir que alguna presente valores inusuales para la economía o para el sector de actividad<sup>12</sup> (es conveniente realizar el análisis a nivel sectorial). Cuando esto ocurre es frecuente que se deba a algún registro individual incorrecto que no fue detectado en el proceso de microedición.

Una vez detectado un agregado sospechoso, se trata de determinar cuáles son los microdatos que deben ser investigados, para lo cual se ordenarán los registros por orden de importancia según su peso en el agregado sospechoso. Se diseñará un listado con la identificación de los citados registros (número de orden, rama de actividad en el directorio, razón social), rama de actividad en el cuestionario, su valor en el último año, el peso en el agregado del último año, su valor y peso en el año anterior de la encuesta y el coeficiente de variación entre ambos años (si son coincidentes en la misma rama en ambas encuestas). En el caso de que la empresa sea nueva se dejará en blanco el valor y peso del año anterior. En el caso

<sup>12</sup> Si se cuenta con registros anteriores para las mismas variables, el contraste o cotejo de los valores facilita la detección.

de que la empresa no sea nueva pero tenga una rama diferente en el último año respecto al año anterior, se escribirá el valor y la rama del año anterior pero se diferenciará claramente en el listado el registro de los que mantienen la misma rama en ambos años. En este caso, se dejará en blanco el peso en el año anterior.

Además, al final se incluirán por orden de importancia en el agregado del año anterior, los registros que en ese año aparecían en esa rama y que en el último año no figuran en ella (incluidos los que cambian de rama). En esta parte figuran las empresas desaparecidas y las empresas que han cambiado de rama en el último año. Para éstas se especificará la rama del último año en la que están.

Los datos a comparar son los elevados, por lo que en el listado también aparecerán los factores de elevación del último año y del año anterior, si procede.

Se investigarán los registros sospechosos de mayor a menor importancia hasta que su influencia en el agregado no sea significativa.

Para mayor detalle de estos procedimientos puede consultarse el Estudio Metodológico "La encuesta de innovación tecnológica en las empresas", del Proyecto de Cooperación Estadística UE-Mercosur y Chile ASR/B7-311/96/165, (2003).



Anexo

## **. DEFINICIONES**

### **Innovaciones >>**

#### **1) Innovación de producto (Nuevo producto o mejoras significativas en un producto existente)**

Es la introducción al mercado de un producto o servicio nuevo (cuyas especificaciones técnicas, componentes, materiales o características funcionales difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).

#### **2) Innovación de proceso (Nuevos procesos o mejoras significativas en un proceso existente)**

Implica recrear o modificar el proceso de elaboración de productos o la prestación de servicios, como resultado de utilizar nuevos equipos, nuevos insumos, nuevas soluciones tecnológicas o nuevo software. Incluye modificaciones en la logística de insumos o de productos terminados (por ejemplo, introducción de GPS o códigos de barra). Puede tener como objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción existentes, o bien aumentar la eficiencia de producción o entrega de productos ya conocidos por la empresa.

#### **3) Innovación en organización**

Es la introducción de cambios o novedades en las formas de organización de la producción, en la gestión del establecimiento o local, la incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas. Incluye la modificación de la estructura de gestión o la integración de distintos departamentos o actividades y la introducción de cambios nuevos y significativos en sus relaciones con otras empresas o instituciones públicas, por ejemplo, mediante alianzas, asociación, externalización o subcontratación.

#### **4) Innovación en comercialización**

Es la introducción en la empresa de métodos de venta o distribución nuevos o mejorados de manera significativa con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente, aumentar el nivel de ventas o incursionar en nuevos mercados. Éstos pueden incluir cambios en el embalaje y empaquetado del producto, en su promoción y colocación (venta por internet, franquicias, ventas directas o licencias de distribución), y en las políticas de fijación de los precios de bienes y servicios.

### **Actividades de innovación >>**

#### **> 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 principalmente 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 lograr avances científicos.

cos o tecnológicos.

Las actividades de I+D no siempre se realizan en el ámbito de un laboratorio 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: 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 sea considerada I+D una actividad que tiene como finalidad generar nuevos conocimientos, es que se realice de forma no ocasional, es decir, sistemáticamente.

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 serán de propiedad, total o parcial, de la empresa contratante.

#### › 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.

#### › Contratación de Tecnología

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

#### › 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).

#### › Diseño Industrial y Actividades de Ingeniería

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 resultar 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.

#### › Consultorías

Implican toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de Ingeniería y Diseño

Industrial a terceros externos a la empresa. Recuerde que si las actividades contratadas a terceros se relacionan con I+D o Capacitación entonces deberán considerarlas como actividades de I+D externa y Capacitación respectivamente.

#### › Marketing

Comprende las actividades relacionadas con el desarrollo e implementación de nuevos métodos de comercialización no empleados previamente por la empresa, tales como investigaciones de mercado, testeos de mercado y lanzamiento de campañas de publicidad referidas a la introducción de innovaciones de producto.





## Bibliografía

ARCHIBUGI, D. y COCO, A. (2004): "A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries", *SEWPS* Nº 11, January.

BELL, M. (1984): "Learning and the accumulation of the Industrial Technological Capacity in Developing Countries", en Fransman y King: *Technological capabilities in the Third World*, Londres, Pinter.

BELL, M. y PAVITT, K. (1995): "The Development of Technological Capabilities", en I. Haque (ed.): *International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors*, World Bank, Washington, pp. 69-101.

BELL, M. y PAVITT, K. (1997): "Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts between Developed and Developing Countries", en D. Archibugi y J. Michie (eds.): *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press, pp. 83-137.

CHUDNOVSKY, D. y PORTA, F. (1990): "La competitividad internacional. Principales cuestiones conceptuales y metodológicas", Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), Documento de Trabajo Nº 3.

CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A. y PUPATO, G. (2004): "Innovation and productivity: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001)", Documento de Trabajo 70, Depto. de Economía, Universidad de San Andrés.

CIMOLI, M. y DOSI, G. (1994): "De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación", *Comercio Exterior*, vol. 44, No. 8.

COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. (1989): "Innovation and Learning: the two faces of R&D", *The Economic Journal*, Vol. 99, Nº 397, pp. 569-596.

COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990): "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 Nº 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, pp. 128-152.

DE NEGRI, J. A., SALENO, M. S. y BARROS DE CASTRO, A. (2005): "Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras" en De Negri y Salerno (eds.): *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*, San Pablo, IPEA.

EUROSTAT (2008): *Community Innovation Survey - CIS4*, Eurostat, New Cronos, disponible en [www.epp.eurostat.ec.europa.eu](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu).

FAGERBERG, J. y VERSPAGEN, B. (2002): "Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation" *Research Policy*, 31.

FAGERBERG, J. (2003): "Innovation: A Guide to the Literature", Centre for Technology, Innovation and Culture, University Oslo.

FAJNZYLBER, F. (1989): "Industrialización de América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío'", *Cuadernos de la CEPAL*, Nº 60.

FERNÁNDEZ POLCUCH, E., LUGONES, G. y PEIRANO, F., (2005): "Characteristics of Innovation in developing countries and related measurement priorities", *Technology Policy Brief on Innovation Surveys in Developing Countries*, Volume 4, Issue 1, United Nations University / Institute for New Technologies (INTECH).

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

KEMP, R., DE JONGM, P., FOLKERINGA, M. y WUBBEN, E. (2003): "Innovation and firm performance. Differences between small and medium-sized firms", SCALES-paper N200213, EIM, Business & Policy Research - SCALES, Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs.

KOSACOFF, B. (1998): "Estrategias empresariales en tiempos de cambio", en B. Kosacoff (ed.): *Estrategias empresariales en tiempos de cambio*, Buenos Aires, CEPAL-UNQ.

LALL, S. (2004): *Reinventing Industrial Strategy: The role of Government Policy in Building Industrial Competitiveness*, G-24 Discussion Paper Series.

LALL, S. (1992): "Technological capabilities and industrialization", *World Development Report* Nº 20(2).

LALL, S. (2001): *Competitiveness, Technology and Skills*, Chettenham, Edward Elgar Publishing Ltd.

LÓPEZ, A. (1996): "Las ideas evolucionistas en economía: una visión en conjunto", *Revista Buenos Aires Pensamiento Económico* Nº 1.

LÓPEZ, A (1998): "La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática", *I&D. Revista de Industria y Desarrollo*, Año 1, Nº 3.

LUGONES, G. y PEIRANO, F. (2005): "Proposal for an annex to the Oslo Manual as a guide for innovation surveys in less developed countries non-member of the OECD", disponible en [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org) (subsitio de la Red Temática de Indicadores de Innovación).

LUGONES, G, SUÁREZ, D y GREGORINI, S. (2007): Documento de Trabajo Nº 35, Centro REDES, disponible en [www.centro-redes.org.ar](http://www.centro-redes.org.ar).

LUGONES, G., SUAREZ, D. y LE CLECH, N. (2007): "Innovative Behaviour and its impact on firms' performance", ponencia presentada en *Micro Evidence on innovation in developing countries*, UNU-MERIT. Maastricht, mayo.

LUGONES, G., GUTTI, P. y LE CLECH, N. (2007): "Indicadores de Capacidades Tecnológicas en América Latina", *Serie Estudios y Perspectivas* Nº 89, CEPAL, Sede Sub-Regional en México, octubre.

LUNDVALL, B. A. (1992): *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter.

MALERBA, F. (1992): "Learning by firms and incremental technical change", *Economic Journal*, vol. 102.

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

OCAMPO, J. A. (1991): "Las Nuevas Teorías del Comercio Internacional y los Países en Vías de Desarrollo", *Pensamiento Iberoamericano*, Nº 20.

OCDE (1993): *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OCDE*, "Manual Frascati".

OECD (2005): *Oslo Manual - 3rd edition, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*.

PAVITT, K., (1984): "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy* Nº 13, pp. 353-369.

PROYECTO DE COOPERACIÓN ESTADÍSTICA UE-MERCOSUR Y CHILE (2003): Estudio Metodológico "La encuesta de innova-

ción tecnológica en las empresas", ASR/B7-311/96/165.

REINERT, E. (1996): "The role of technology in the creation of rich and poor nations: underdevelopment in a Schumpeterian system", en *Rich nations-poor nations*.

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

ROSENBERG, N. (1976): *Perspectives on technology*, Cambridge, Cambridge University Press.

ROSENBERG, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press.

SCHMOOKLER, J. (1979): "Fuentes Económicas de la Actividad Inventiva", en N. Rosenberg (ed.): *Economía del Cambio Tecnológico*, México, Fondo de Cultura Económica.

SUÁREZ, D. (2007): "Dinámica innovativa y estructura de vinculaciones en la industria manufacturera argentina", ponencia presentada en *ALTEC 2007*.

SUÁREZ, D. (2006): "National Specificities and Innovation Indicators", ponencia presentada en *Globelics*, Trivandrum, Kerala, India, octubre 4 a 7.

TETHER, B. y SWANN, P. (2003): "Sourcing Science. The use by industry of the Science Base for Innovation. Evidence from the UK's Innovation Survey", CRIC Discussion Paper Nº 64.

UTTERBACK, J. y ABERNATHY, W. (1975): "A dynamic model of process and product innovation", *Omega, The International Journal of Management Science*, Vol .3, Nº 6.