

DIRECCIÓN

junio del 2002

ANÁLISIS COMPARATIVO DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Resumen / Abstract

El trabajo aborda un análisis comparativo de diferentes encuestas e indicadores utilizados para la evaluación de la innovación tecnológica, para lo cual se establecen las semejanzas y diferencias con los objetivos y exigencias de cada instrumento de evaluación, mostrándose un conjunto de recomendaciones para las condiciones de América Latina en términos de innovación.

This article shows a comparative analysis among different surveys and indicators used for innovation technology evaluation. It also presents the similarities and differences from each evaluation instrument, showing a set of suggestions for Latin America conditions in innovation terms.

Palabras clave / Key words

Encuestas, indicadores, evaluación de la innovación tecnológica

Surveys, indicators, innovation technology evaluation

Mercedes Delgado Fernández, Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Auxiliar, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

e-mail:mdelgado@ind.ispjae.edu.cu

Marconi Edson Esmeraldo Albuquerque, Licenciado en Economía, Máster en Ciencias Empresariales, Especialista en Innovación Tecnológica, Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI)

e-mail:medson@abipti.org.br

Hulda Oliveira Giesbrecht, Ingeniera en Producción, Máster en Ciencias Empresariales, Especialista en Innovación Tecnológica, ABIPTI, Brasil

e-mail:hulda@abipti.org.br

INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica es un término de obligatorio uso y aplicación en las condiciones actuales tan cambiantes en las que se encuentra el entorno empresarial, tanto de productos como de servicios. En el Manual de Oslo se plantea que la innovación de productos o procesos ha sido implementada si ha sido introducida en el mercado (de producto) o usado dentro de un proceso de producción (proceso).¹ Ambas involucran una serie de actividades científicas, tecnológicas organizacionales, financieras y comerciales. El que sea nuevo o mejorado significativamente para la firma no que tenga que ser nuevo en el mundo. Por tanto, el alcance de la innovación no solo se refiere a las innovaciones de tipo radical, sino también a las incrementales, siendo estas las que mayor porcentaje ocupan en el mercado mundial. Esta clasificación es de suma importancia interiorizarla pues se tiene la creencia de que solo se innova cuando el producto es totalmente nuevo y no siempre es así.

En este sentido, las encuestas de innovación que en su mayoría han sido publicadas corresponden a países desarrollados y en ellas se evalúan aspectos en su mayoría relacionados con la actividad de I+D o con las entradas del proceso de innovación, no siendo esta la única fuente de innovación ni el único elemento a evaluar.

El presente trabajo aborda la problemática actual de la evaluación de la innovación a partir de un análisis comparativo de algunos de los instrumentos de evaluación tecnológica más divulgados y de otros que han sido aplicados a determinadas condiciones o situaciones de América.

La importancia que reviste abordar esta temática radica, en que, por una parte, para la creación de una cultura innovadora en una organización se requiere la realización del diagnóstico y la aplicación de los instrumentos de medición de tal actividad en las empresas, que sirvan de retroalimentación a la dirección sobre los aspectos más deficitarios, con la consecuente toma de decisiones pertinente. Por otra parte, se ha podido comprobar que la mayoría de las encuestas publicadas proceden de países desarrollados, no siendo la misma problemática la de América Latina, al igual que se deben adecuar a las características específicas del tipo de innovación: radical o incremental, al sector tecnológico que se trate, a la fase en la que se encuentra la tecnología y a la naturaleza propia de la actividad, ya sea productiva o de servicios.

Con el trabajo, solo se muestra el análisis comparativo entre algunos instrumentos de evaluación, buscando semejanzas y diferencias, sobre todo con el objetivo de que se conozca la ausencia de estos medidores y que cada entidad interesada en evaluar la innovación, adopte aquellos elementos que sirvan de diagnóstico real a sus condiciones particulares. También, se ha tenido en cuenta que todos los resultados de esta investigación no pueden ser generalizados a la infinidad de condiciones en las que se manifiesta la innovación.

NECESIDAD DE LA EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Son varias las razones por las que es necesario evaluar la innovación tecnológica, siendo diversas también las entidades interesadas en ello. Este análisis se ha realizado teniendo en cuenta los motivos por los cuales los diferentes tipos de organizaciones debieran medir la innovación. Además de que en algunos casos se muestran ejemplos que evidencian tal necesidad. Se analizará concretamente la utilidad de tal evaluación para las empresas en su análisis interno, para la empresa en el análisis externo, para entidades u organismos de carácter regional, nacional o internacional y para las propias universidades.

Para el análisis interno de las empresas

En este caso la evaluación de la innovación tecnológica permite conocer las fortalezas y debilidades en términos de innovación, evaluar el cumplimiento del plan tecnológico, poder modificar las estrategias de innovación, hacer un uso más eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros. Un ejemplo claro se tiene en la aplicación de la matriz del posicionamiento tecnológico en PETROBRAS como parte de las herramientas que se utilizan en dicha institución en su sistema de inteligencia tecnológica.²

Para el análisis externo de las empresas

Permite hacer un análisis de la competencia, definir las estrategias tecnológicas requeridas y adoptar las mejores prácticas de gestión. En este sentido, las empresas deben conocer cuál es la tendencia en la competencia respecto a los nuevos o mejorados productos o a los nuevos procesos que aparecen en el mercado, quiénes son los líderes, cuáles son las oportunidades del mercado, dónde se concentran las patentes y las publicaciones y relacionadas con qué sectores tecnológicos y otros aspectos

que reflejan los resultados de la innovación, no solo de la empresa misma sino del resto del mercado, con los cuales se pueden elaborar las estrategias y reorientar los negocios en el caso en que sea necesario.

Un estudio realizado por Roberto Sbragia y otro colectivo de autores,³ consistió en analizar las diferencias que pueden existir entre las empresas brasileñas más y menos innovadoras en cuanto al desarrollo de nuevos productos y con relación a sus respectivos perfiles de I+D para determinar e interpretar las variaciones más significativas en su intensidad, naturaleza, y efectos producidos. Así, por ejemplo, gracias a este estudio en una muestra anual de 362 empresas que se redujo por restricciones necesarias del estudio a 263, desglosadas en dos grupos de 132 empresas clasificadas como menos innovadoras y 131 más innovadoras, se obtuvieron resultados reveladores y muy importantes para las prácticas de gestión. La muestra representa al sector industrial con un peso mayor (43 %) de máquinas/equipos, química y electrónica. El estudio arrojó las siguientes conclusiones que ponen en evidencia la utilidad de la aplicación de instrumentos de evaluación de la innovación:

- En cuanto al perfil económico y financiero:

- Las empresas más innovadoras son más pequeñas, tanto en el número de funcionarios como en el total de los ingresos.

- Las empresas más innovadoras presentan una evolución mayor de sus empresas de 1996, con relación al año anterior.

- En cuanto a la intensidad de I+D:

- Las empresas más involucradas invierten más recursos financieros en I+D con relación a sus ingresos brutos.

- Las empresas más innovadoras concentran sus inversiones en I+D mayoritariamente en la actividad de diseño experimental.

- En cuanto a los recursos humanos de I+D:

- Las empresas más innovadora, aunque más pequeñas y con menor infraestructura para I+D poseen un número mayor de empleados destinados a ese tipo de actividades con relación al número total de empleados de la empresa.

- Las empresas más involucradas disponen de equipos de I+D más calificados técnicamente, ya que tienen de un mayor porcentaje de técnicos con nivel superior en su plantilla de personal técnico. Sin embargo, no necesariamente disponen de más doctores como parte de los técnicos de nivel superior.

- En cuanto a los resultados:

- Las empresas más innovadoras finalizan más proyectos, lo que sugiere el uso de prácticas de gestión más cercanas y efectivas.

Para organizaciones y entidades que financian las innovaciones y responden a políticas de carácter regional, nacional e internacional

Estas entidades necesitan conocer cuáles son los resultados innovativos de determinados sectores tecnológicos de empresas, centros de I+D y de ingeniería, universidades, etc., para de esta forma poder asignar recursos financieros para el fomento e impulso de la innovación, de forma tal, que impacten a la sociedad de manera eficaz. También se pueden incluir aquellos organismos como las oficinas de estadística, que tienen la misión directa de evaluar la innovación en las entidades de un país o región.

Para las universidades

Al tener la misión de formar a los futuros profesionales y garantizar una educación continua de los mismos, las universidades también deben evaluar las innovaciones, o al menos necesitan la información resultante de dichas evaluaciones, como una medida de incorporar en el proceso de aprendizaje los nuevos conocimientos y descubrimientos, las evoluciones y tendencias de las diferentes tecnologías, según todos los campos del saber y establecer las más adecuadas vinculaciones con las empresas del entorno.

CARACTERIZACIÓN DE ALGUNOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Antes de pasar a caracterizar los instrumentos de evaluación de la innovación es conveniente clasificarlos según sus objetivos y alcances. Existe un material extenso de Isabel Licha, donde estos se clasifican en indicadores con enfoque extrínseco e indicadores con enfoque intrínseco.⁴ Los primeros, plantea la autora, son los llamados indicadores convencionales del desarrollo en ciencia y tecnología, se basan en el análisis cuantitativo o cienciométrico de la actividad científico-técnica y se les considera como parciales pues más bien son indicadores del desarrollo en la ciencia que indicadores del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Además, de que estos indicadores son mayormente aplicados a países desarrollados y no así en la región latinoamericana. Los referidos al enfoque intrínseco o enfoque social deben ser indicadores del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y dirigidos a cumplir las misiones estratégicas, de forma tal, que sean indicadores de metas que permitan constatar si hay movimiento en la dirección deseada.

Resulta también de utilidad tener en cuenta que son varias fases por las que transita la medición de la innovación, desde los insumos, el proceso, los resultados o salidas y el impacto a la sociedad.⁵ La figura 1 muestra estas fases.

Este preámbulo era necesario realizarlo para comenzar a analizar las características de algunos de los instrumentos de evaluación seleccionados, es decir, saber que algunos son más "cuantitativistas" que otros, unos más aplicables a los países desarrollados y otros no, unos más dirigidos a los recursos de entrada de la innovación y otros a las salidas o al impacto de la misma en la sociedad, unos hacen más énfasis a los productos radicales y a organizaciones de I+D y no así a los de tipo incremental.

Se han seleccionado cuatro instrumentos de evaluación de la innovación para la caracterización de las mismas, tres del ámbito latinoamericano y una del europeo, con vistas a extraer la esencia y aplicabilidad de cada una de ellas. Primeramente, se analizarán las latinoamericanas, con el siguiente orden: la encuesta cubana luego la brasileña, y por último una argentina. Finalmente, la europea que se ha guiado por el Manual de Oslo.

Encuesta cubana: Cuestionario de autoevaluación (base de empresa innovadora)

Tiene un alcance de aplicación de índole más general, dirigida a cualquier tipo de innovación: incremental o radical o a cualquier entidad productiva o de servicios e incluso analiza términos de campo de la gestión empresarial. Requiere un mayor nivel de detalle y mayor tiempo en su completamiento. Se pudiera decir que está más dirigida a medianas o grandes empresas por la cantidad de parámetros que evalúa que no siempre están presentes en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Con ella se puede otorgar la categoría de empresas de base innovadora en función de los resultados de la encuesta.

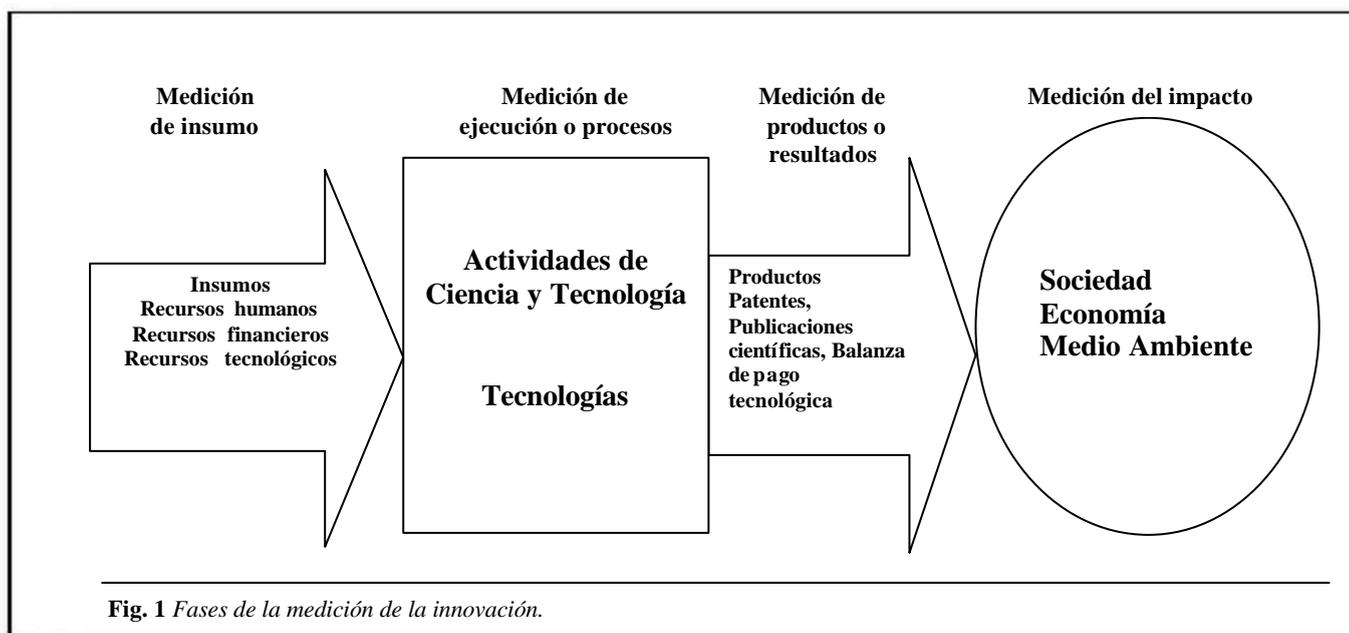


Fig. 1 Fases de la medición de la innovación.

Se evalúan ocho parámetros relacionados con:

- **Impacto de la innovación y esfuerzos en I+D:** Influencia del proceso innovador en la posición actual de la empresa, descripción de los productos o servicios y(o) procesos nuevos o mejorados, principales impactos económicos, sociales y ambientales, coeficiente de ventas brutas/trabajador, de exportaciones/ventas brutas, porcentaje de ventas asociadas a innovación, estructura actual de organización de I+D, inversiones realizadas en transferencias y asimilación de tecnologías, porcentaje del total de trabajadores dedicados a tiempo completo a la I+D, porcentaje de ingresos por licencias, de propiedad industrial.

- **Estrategia empresarial:** Misión y visión de la entidad, proceso de dirección, integración de la estrategia tecnológica con los objetivos estratégicos generales, principios básicos de comportamiento corporativo, formas de cooperación con agentes externos, formas y distribución del financiamiento destinado a la innovación, vigilancia y prospectiva tecnológica.

- **Cultura de la innovación:** Valores y normas de convivencia, promoción de la cultura innovadora en los trabajadores, acciones que desarrolla la alta dirección para incentivar la creatividad hacia a innovación.

- **Interés de los recursos humanos:** Métodos y vías para la participación de los trabajadores en el planeamiento estratégico global y tecnológico, sistema de estimulación al proceso de innovación, divulgación de los resultados del proceso de innovación, acciones de capacitación en apoyo a la innovación, coeficiente de inversión en capacitación/trabajador, acumulado por la entidad en los últimos tres años.

- **Ambiente participativo:** Sistema existente para la comunicación de ideas a todos los niveles, estructuración del trabajo en equipo para la innovación, trabajo por proyectos, vínculos con agentes externos.

- **Gestión de la información:** Sistema de información vigente en apoyo a la innovación, vigilancia tecnológica, análisis de tendencias tecnológicas y de mercado, generación de la información sobre clientes, proveedores, distribuidores, competencia, recursos asignados a la gestión de la información.

- **Propiedad industrial:** Uso de la información de la propiedad industrial, proceso para la protección de las innovaciones de la entidad, protección de marcas y otros signos distintivos, uso de los acuerdos de confidencialidad, medidas tomadas para garantizar las disposiciones sobre propiedad industrial, recursos destinados a la propiedad industrial.

- **Gestión ambiental:** Incorporación de la dimensión ambiental en la estrategia global, cultura medioambiental, garantía en la generación mínima de residuos líquidos, sólidos, emisiones gaseosas, ruidos, vibraciones, cómo se lleva a cabo la recuperación, reutilización y reciclaje de las materias primas y residuos generados, introducción de resultados científicos técnicos e innovación que conduzcan a mejora del desempeño ambiental en la producción o los servicios.

Como se ha podido apreciar esta encuesta consiste en una guía exhaustiva que va muy dirigida al desempeño organizacional y específicamente al campo de la gestión tecnológica como una vía de éxito en el proceso de innovación. No evalúa como otras

encuestas las entradas y salidas de la innovación a través de indicadores que ya se han establecido desde hace tiempo, no es del tipo cuantitativa y requiere tiempo y conocimiento profundo de la alta dirección de la organización para ser llenada.

Encuesta brasileña de la ABIPTI. Lista de indicadores de desempeño

Esta encuesta se aplica de manera más particular a centros de I+D, a través de la evaluación de un conjunto de indicadores que recogen aspectos relacionados con las entradas, con las salidas o resultados de la innovación y con elementos de dicho proceso, pero también analizan aspectos organizacionales. Requiere un volumen de información elevado que muchas veces los institutos de I+D no cuentan con ellos o en otras ocasiones se limitan a su entrega a otras entidades externas por su carácter confidencial. Tiene la ventaja de contar con un glosario de términos que permiten una mayor comprensión de lo que se requiere evaluar y por otra parte al evaluarse cuantitativamente posibilita una comparación entre entidades del mismo o diferente sector y una comparación consigo misma en distintos períodos de tiempo, de manera tal, que pueda evaluarse el mejoramiento de la organización respecto a la innovación.

Un aspecto que hay que destacar en esta encuesta es que el conjunto de indicadores definidos va pasando por un proceso de perfeccionamiento continuo, año tras año, por los especialistas que participan en el Proyecto de Excelencia de la ABIPTI, a través de reuniones periódicas y de los resultados de la evaluación sistemática de los indicadores en los 30 institutos. Un objetivo que se persigue al contar con los resultados de estos indicadores de manera cuantitativa es poder comparar a través de los valores máximos, medio y mínimo e inclusive poder generar series históricas de los indicadores.

Son siete las categorías de evaluación:

- **Financiera:** Pudiera decirse que corresponden a entradas al proceso de innovación, al referirse a los recursos financieros disponibles o adquiridos por otras vías para el desarrollo de la innovación. Se refieren a la captación de recursos del organismo mantenedor, de la facturación total, de la facturación pública, privados, de fomento, índice de eficiencia financiera y crecimiento financiero.

- **Responsabilidad pública:** Va más relacionado con el impacto social. Se evalúa como importante la participación o contribución a las responsabilidades de índole pública a través de indicadores como las horas dedicadas a acciones de la ciudadanía respecto a las horas totales de trabajo, número de participantes en la elaboración de normas técnicas, entre otras.

- **Mercado/Clientes:** Igualmente son indicadores de salidas, aunque en este sentido se debiera trabajar por aumentar el número de indicadores ya que son solo dos, siendo estos: índice de reclamación en relación con los servicios prestados y el índice de retención de clientes por contratos.

- **Procesos:** Como su nombre lo indica evalúa los procesos típicos de los centros de I+D, como el índice de aprobación de propuestas de proyectos, de propuestas de servicios, de productos tecnológicos desarrollados, de procesos y técnicas desarrolladas, de software desarrollados, publicaciones en

diferentes medios de difusión, índices de tipos de ensayos y de análisis acreditados, servicios en catálogos, especialistas dedicados a actividades de prestación de servicios, índices de servicios prestados, software en catálogos, productos tecnológicos en catálogos, procesos y técnicas en catálogos, índice de cumplimiento de plazos de contratos. No obstante, pudiera suceder que una entidad de I+D estuviese muy especializada en algunas actividades de innovación que no contemple la gran variedad de tipos que se presentan en esta encuesta, pero que por otra parte sea líder en la innovación en los tipos de actividades que desarrolla y no saliera exitosa en la aplicación de la encuesta.

- **Innovación:** Se refiere a resultados de la innovación pero va más dirigida a una de sus etapas, la invención y no necesariamente a la transformación de dichas invenciones en nuevos productos, procesos o servicios aplicados en la sociedad, lo cual es comprensible pues recoge las finalidades de centros de I+D. Incluye los pedidos de registro de patentes en Brasil y en el exterior, y las patentes registradas, índice de innovación como número de innovaciones respecto al total de especialistas trabajando a tiempo completo, índice de transferencia de tecnología como uno de los elementos fundamentales del proceso de innovación, autorías de libros, de capítulos, orientaciones de iniciación científicas, de especialización, de maestrados, doctorados, citaciones en instituciones científicas, eventos nacionales e internacionales, tiempo de especialistas dedicados a actividades administrativas, de investigaciones y de enseñanza. De alguna manera estos indicadores evalúan las competencias en el campo de la innovación y el desempeño de las personas dedicadas a la investigación por sus resultados en este campo.

- **Personas:** Más bien se refiere a los esfuerzos invertidos en el recurso humano en cuanto a su capacitación y entrenamiento, índices de calificación, de concentración de la fuerza de trabajo, de especialización y otros como el relativo a los accidentes de trabajo.

- **Ambiente organizacional:** A diferencia de la encuesta cubana, esta solo se refiere a dos aspectos como el índice de acceso a la INTERNET y la integración en redes, es decir, que solo se valora en el ambiente organizacional la utilización de las nuevas tecnologías de información y las comunicaciones.

Referido a las categorías procesos (que presenta muchos indicadores), mercado/clientes y ambiente organizacional que son pocos los indicadores se hará una reunión recientemente para discutir estas cuestiones.

Encuesta de innovación de Argentina. Tomada de la INTERNET

Tiene un carácter más general que las anteriores y de mayor simplicidad en su completamiento, sobre todo porque muchas de las preguntas solo requieren las respuestas de marcar. La información que se obtiene no es tan profunda como las anteriores pero se ha demostrado que es la que en ocasiones más se llena por los directivos y trabajadores al llevar mucho menos tiempo que las anteriores. Son muy pocos los indicadores cuantitativos que tiene en cuenta. No es específica a centros de I+D como la brasileña, está más dirigida a empresas de producción o servicios.

Se dice en la encuesta que es la guía de evaluación de la innovación para las PYMES.⁶

Contiene 14 preguntas relacionadas con:

- **Destacar en qué sector tiene mayores demandas de innovación según la prioridad que se tiene entre:** Sistema de compras y ventas, Diseño, Producción, Manejo del personal, Control de calidad y otros que debe especificar. Debe marcarse de 1 a 5 la prioridad siendo 1 la de mayor prioridad.

- **Necesidades para la incorporación de la innovación:** Debe también marcar entre capacitación, capital, asistencia técnica y otros a detallar.

- **A quién recurre ante la necesidad de incorporar tecnologías entre:** Universidad, laboratorios nacionales, empresa, organizaciones no gubernamentales de investigaciones, empresas internacionales,

- **Si ha mejorado su producto tradicional o introducido nuevos productos o procesos en los últimos 5 años** con las variantes sí, no o no sabe: De ser sí se le pregunta responder si esos productos se desarrollan únicamente en su empresa.

- **Responder cómo afectó a la empresa la mejora o el nuevo producto o proceso** en las categorías negativamente, no afecta o positivamente a aspectos que van desde las ganancias, flujo de caja, aceptación del mercado, competitividad, productividad, impacto ambiental, calidad del servicio, relaciones laborales y otros

- **Valorar los siguientes elementos con relación a sus productos o procesos** a través de las escalas no tiene valor, tiene o es crucial. Los elementos son la I+D en su empresa, la I+E externa, ventas y marketing, la producción, el gerenciamiento, la competencia, los clientes, los proveedores, las exposiciones comerciales y otras que habría que especificar.

- **Responder cómo se ve influenciada la necesidad de incorporar innovación en su empresa** por los siguientes factores: cultura corporativa, actitud de gerenciamiento, costos de desarrollo/producción, clientes, competidores, proveedores, políticas de gobierno, disponibilidad de personal, cuidado de medio ambiente u otros. Las valoraciones pueden ser positivamente, negativamente o neutra.

- **Responder si su empresa ha actualizado su equipamiento en los últimos 5 años**, sí, no o no sabe. De ser sí, se incorporaron avances tecnológicos significativos y de dónde provino el equipamiento, si fue del desarrollo propio, de la tecnología nacional o importada.

- **Valorar si la empresa destina recursos (tiempo, dinero, y/o esfuerzo) para el desarrollo de nuevos productos o procesos** con las categorías sí, no o no sabe. Además, precisar si lo ha hecho en el pasado (sí, no o no sabe) y si planea hacerlo en el futuro (sí no o no sabe).

- **Detallar si la empresa ha usado incentivos del gobierno o programas de asistencia para la I+D** con las categorías sí, no o no sabe.

- **Especificar si la empresa patentó o licenció un nuevo producto en los últimos tres años**, a lo que se responde sí, no o no sabe.

- **Si la empresa tiene programas formales o informales para la capacitación de sus empleados**, respondiendo sí, no o no sabe

- **Especificar que si la empresa requiere de habilidades particulares o conocimientos es para entrenar a un empleado o**

contratar a un nuevo empleado con las habilidades requeridas y en ambos casos responder sí, no o no sabe.

• **Estimar: Porcentaje de ventas de su empresa en la región, porcentaje total de ventas en su país y porcentaje de empleados de su empresa con educación superior a secundaria.**

Encuesta europea de innovación

La encuesta que se presenta ha sido formulada a partir de las recomendaciones del Manual de Oslo y Molero.¹⁷ La misma tiene alrededor de 200 preguntas que pueden agruparse en ocho capítulos, lo que evidencia la profundidad y la necesidad de que los directivos le dediquen el tiempo suficiente para llenarlas y que se cuente con toda la información pedida de manera adecuada, o que en una parte importante de las organizaciones no se encuentra en existencia. La encuesta es aplicable a cualquier tipo de empresa y a cualquier tipo de innovación que generen, sea radical o incremental. Algunas de las interrogantes constituyen indicadores cuantitativos que se expresan en porcentajes u otros con respuestas del tipo de sí o no, o categorías de 5 escalas como por ejemplo, insignificante, poco significativa, moderadamente significativa, muy significativa o crucial, o incluso hay que marcar entre las zonas geográficas de las que se adquiere tecnología o se transfiere, comunidad europea, Estados Unidos de América, Japón o del mismo país o de otros. Los capítulos se refieren a:

• **Información general:** Estructura de la empresa, actividades e información sobre actividades de innovación.

• **Fuentes de información para la innovación:** Internas, externas (comerciales, educativas), centros de I+D, etcétera.

• **Objetivos de la innovación:** Se analizan en función de sus objetivos económicos en términos de productos y mercados (tasas de reposición, cuotas de mercado, nuevos mercados, etcétera).

• **Adquisición/Transferencia de tecnología:** Dentro de este ámbito de transacciones se trata de analizar cuestiones relativas al derecho a usar otras invenciones, uso de servicios de consultoría, compra de equipos, etcétera.

• **Actividad en I+D:** Se estudia para conocer el grado de compromiso de la empresa con la I+D, si se realiza sobre una base de continuidad, si los gastos son internos o externos, etcétera.

• **Factores que obstaculizan la innovación:** No solo se analizan los de carácter económico, sino de otra índole como normas, legislación y respuestas de los clientes.

• **Costos de la innovación:** Estos costos se dividen en internos (corrientes) y de capital.

• **Impacto de las actividades innovadoras:** Se analizan cuestiones relacionadas con el ciclo de vida del producto, productos innovadores, niveles de ventas y exportaciones, etcétera.

Recientemente se elaboró un documento en el que se brindan recomendaciones que debe seguir la Unión Europea (UE) para hacer más intensiva las innovaciones en la nueva era del conocimiento. Entre los objetivos que se perseguían estaban: Coherencia de las políticas de innovación; marco normativo que incentive la innovación; fomento de la creación y el crecimiento de empresas innovadoras; mejora de las interfaces clave en el sistema de innovación y sociedad abierta a la innovación.

relacionado con este trabajo de evaluación de la innovación, se presenta un anexo en el que se establece un cuadro europeo de indicadores de innovación. Estos indicadores, se plantea, permiten evaluar los puntos fuertes y débiles en cuanto a innovación de los estados miembros y, en los casos en que se dispone de datos estadísticos relevantes (esto solo sucede con un número limitado de indicadores), realizar una comparación de los resultados de la UE con los de Estados Unidos y Japón. No obstante, es importante tener presente que la innovación es una actividad compleja en la que interviene un amplio conjunto de factores. Un cuadro de indicadores de innovación únicamente puede presentar un esbozo general de los puntos fuertes y débiles de las capacidades innovadoras de cada país.

El cuadro de indicadores está concebido para reflejar las principales fuerzas impulsoras de una economía del conocimiento y medir los resultados de la innovación. Los indicadores se agrupan en cuatro categorías (tabla 1).

- Recursos humanos.
- Producción de nuevo conocimiento.
- Transmisión y aplicación del conocimiento.
- Financiación de la innovación, resultados y mercados.

Como se puede apreciar estos indicadores responden más a objetivos de evaluaciones de tipo nacional y no de entidades particulares, para lo cual también se requiere que exista suficiente información a nivel de todo un país en cuanto a sus diferentes tipos de organizaciones, siendo esto aún más difícil de lograr para los países de América Latina.

APLICACIONES EXPERIMENTALES

DE ALGUNAS ENCUESTAS. RESULTADOS

Se pretende con este acápite mostrar algunos de los resultados de la aplicación de las encuestas que se presentaron anteriormente e ir extrayendo conclusiones al respecto de índole metodológico y organizativa para la evaluación de la innovación en los países de América Latina.

Encuesta europea de innovación

Se iniciará el análisis por la aplicación de la última encuesta expuesta: la europea. Los resultados se obtuvieron del CD-ROM comercializado por EUROSTAT de los años 1990 a 1992 para los 12 estados miembros de aquel entonces, a excepción del Reino Unido y Noruega los que se mostraron en un análisis comparativo con otra encuesta aplicada en España en el año 1997.⁷ Los datos se encuentran clasificados por países, tamaño de empresa, sector de actividad y grado de innovación. En líneas generales las tasas de respuestas fueron satisfactorias, sin embargo, se pudo observar que para algunos de los países son muy bajas, como el caso español de solo un 13 %, Reino Unido de un 4 %. También se destaca el hecho de que ciertas cuestiones no son respondidas en línea general. Estos hechos condicionan que no todas las encuestas sean comparables y los países cuyos datos permiten un análisis comparativo fueron: Bélgica, Dinamarca, Alemania, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo y Holanda. Por solo mencionar uno de los capítulos analizados se tiene que en el de adquisición/transferencia de tecnología, se encontraron países como Grecia, España y Portugal que no permiten comparar los datos obtenidos, mientras que Noruega presenta un conjunto de datos comparables

solo en parte. En preguntas concretas sobre adquisición/ transferencia de tecnología entre empresas del mismo grupo, Francia y las empresas de menos de 50 empleados de Alemania tampoco aportan información, y en las relativas a los métodos para mantener o incrementar la competitividad se incorpora además Italia con respuestas no comparables.

Con este estudio se ha querido reflejar que a pesar de ser Europa la región del mundo que más tradición y organización de la innovación tiene, siendo además quien ha establecido los Manuales de Oslo y en general los de la familia Frascati, no son

tampoco comparables muchos de los resultados de estas encuestas, pues no tienen igual nivel de desarrollo los países y empresas involucrados, ni se cuentan con sistemas de información semejantes, al margen de que por razones de confidencialidad no siempre se suministre toda la información que se pide en estas encuestas.

Por supuesto, que si se intenta aplicar esta encuesta con sus casi 200 preguntas a los países de América Latina, los resultados serían aún peores, tanto en la comparabilidad entre los países y tipos de empresas, así como en las tasas de respuestas, por no tenerse sistemas de información potentes, entre otras razones.

TABLA 1 Cuadro europeo de indicadores de innovación	
Tipo de indicador	Indicadores
1. Recursos humanos	1.1 Proporción de titulados superiores en ciencia y tecnología entre todos los titulados de centros de enseñanza superior 1.2 Porcentaje de la población activa con educación superior 1.3 Porcentaje de empleo total en industria de media y alta tecnología 1.4 Porcentaje de empleo total en servicios de alta tecnología
2. Producción de conocimiento	2.1 Gasto público en I+D en porcentaje del PIB 2.2 Gasto privado en I+D en porcentaje del PIB 2.3 Número de solicitudes de patentes de alta tecnología por millón de habitantes
3. Transmisión y aplicación del conocimiento	3.1 Porcentaje de PYME industriales que realizan innovación interna 3.2 Porcentaje de PYME industriales que participan en proyectos de cooperación para la innovación 3.3 Gasto total en innovación al sector industrial en porcentaje del volumen de negocio
4. Financiamiento de la innovación, resultados y mercado	4.1 Capital de riesgo en empresas de tecnología en porcentaje del PIB 4.2 Capitalización de nuevos (nuevos, paralelos, secundarios) mercados en porcentaje del PIB 4.3 Cuota de ventas de innovaciones del mercado correspondiente al sector industrial 4.4 Porcentaje de utilizadores de internet por 100 habitantes 4.5 Proporción de mercados de TIC en porcentaje del PIB 4.6 Cambios en la proporción de producción total de la OCDE en sectores de alta tecnología (equipos y portadoras de telecomunicaciones, internet, equipos informáticos, software, servicios, semiconductores: otros tipos de componentes electrónicos: equipamiento médico: biotecnología)

Encuestas cubana, brasileña y argentina

Recientemente, en una maestría de gestión empresarial compartida, como parte del sistema de evaluación de la asignatura se les pidió a 45 estudiantes que evaluaran la aplicabilidad de estas tres encuestas en sus empresas y que diseñaran a partir de estos instrumentos una nueva encuesta que se debía aplicar y procesar los resultados de las mismas, así como plantear las barreras con las que se encontraron en su uso.

Debido a que la mayor parte de los directivos de los especialistas pertenecen a empresas productivas o de servicios pero muy pocos pertenecientes a institutos de I+D, es por lo que la brasileña fue la encuesta que menor aplicabilidad tuvo, aunque fue interesante el hecho de que en casi todos los casos tomaron algunos de los indicadores de dicha encuesta y la incorporaron a sus encuestas.

La encuesta mayormente utilizada fue la argentina, debido a que requiere menor tiempo en su aplicación y permitió que más le un especialista en cada organización la llenara con rapidez. La encuesta cubana básicamente se le entregó al personal de la alta dirección, casi siempre al director, por la cantidad de información de alto nivel que pide y la profundidad de las preguntas. En algunas entidades no fue posible llenarla.

En todos los casos se generaron nuevas encuestas, lo que requirió de la adaptación de las guías entregadas a las condiciones particulares de cada una de las organizaciones.

Las barreras que se encontraron la mayoría de los estudiantes al aplicar las encuestas en las empresas estuvieron dadas por el tiempo que tomó aplicarlas que al haber sido inferior a un mes, no en todos los casos obtuvieron todos los cuestionarios entregados, lo que limitó el análisis profundo, la falta de información existente en las empresas, pues muchas pertenecen a PYMES que no cuentan con organizaciones estructuradas ni personal que se dedique a la recogida de información, poco conocimiento de la terminología empleada en la encuesta relacionada con la gestión tecnológica y la costumbre en las empresas a aplicar encuestas de carácter normativo y en cambio esta encuesta por lo novedoso de su aplicación hizo que el trabajo fuera de más explicación hacia cada uno de los encuestados, pues como se dijo con anterioridad se adolece de una cultura de innovación.

CONCLUSIONES

- La innovación es una actividad muy diversa, no solo por el carácter radical o incremental de la misma, sino por el tipo de entidad que la acomete ya sea grande, mediana o pequeña o por el tipo de gestión que prevalezca en la entidad, o por la fase de la innovación tecnológica de que se trate, sea de I+D, productiva, de comercialización, o por el tipo de entidad sea productiva o de servicios, o por el tipo de sector tecnológico que se trate, sea tradicional o de nueva tecnología, o por la fase del ciclo de vida de la tecnología en la que se encuentre, sea emergente, crecimiento, madurez o declive, o por el tipo de mercado, sea cautivo o muy competitivo. Todos estos elementos y muchos otros condicionan diferentes grados y posiciones frente a la innovación que han de ser tenidos en cuenta al diseñar un sistema de evaluación para la innovación.

- A pesar de ser complejo el objeto a medir: la innovación, cada vez es más urgente que las entidades adopten y diseñen sus propios instrumentos de evaluación que les sirvan de

retroalimentación en el proceso de mejora e impulso de la misma. Los organismos locales, nacionales e internacionales también deben tributar en este sentido, de forma tal, que contribuyan a una mayor comparabilidad.

- Una recomendación la constituye el intentar clasificar los tipos de entidades y establecer metodologías generales de evaluación de la innovación para cada uno de los tipos de entidades posibles de innovación y evaluarlos sistemáticamente aunque no se tenga todavía el instrumento ideal, pues siempre la información obtenida es útil para la organización. [4]

REFERENCIAS

1. "The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data", Manual de Oslo, European Commission, Eurostat, 2002.
2. **STOLLENWERK, MARÍA FÁTIMA; FERNANDO BARATELLI; HENRI DOU Y LUC QUONIAM:** *Gestión estratégica de la tecnología e inteligencia tecnológica: el caso PETROBRAS, IBERGECYT '98*, Seminario Taller Iberoamericano de Actualización en Gestión Tecnológica, Editores GECYT, CYTED, Varadero, 1998.
3. **SBRAGIA, ROBERTO; ISAK KRUGLIANSKAS; TALES ANDRASSI Y RICARDOA. SBRAGIA:** "Los indicadores de I&D&I en las empresas más y menos innovadoras", *Espacios*. Vol. 20, No. 1, Caracas, 1999.
4. **LICHA, ISABEL:** "Indicadores endógenos de desarrollo científico y tecnológico, y de gestión de la investigación. pp. 349-386, del libro de Eduardo Martínez, *Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología* (Compilador), Ed. Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela, 1993.
5. **CERVERA, JOSÉ LUIS:** *Estadísticas e indicadores de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, Primera Reunión de la Conferencia Estadística de las Américas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 9 al 11 de mayo de 2001.
6. <http://www. Encuesta de innovación 1.htm>, Argentina, 2002.
7. **MOLERO, JOSÉ; MIKEL BUESA; ANTONIO HIDALGO Y LUISA JAVIER HERAS:** *Análisis metodológico de las encuestas de innovación europea (1992) y Española (1994)*, Proyecto CICYT. No. SEC97-1361-C02-02/96, Patrones de innovación en las empresas españolas, Similitudes y diferencias con empresas europeas. Informe de Investigación, No. 1. 1998, IAIF, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Madrid, 1998.
8. *Comunicación de la comisión al congreso y al parlamento europeo. La innovación en una economía del conocimiento*, Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 2000.