

Indicadores de Innovación en Uruguay (1998-2000): balance metodológico y principales resultados empíricos

María Belén Baptista

Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT)
Ministerio de Educación y Cultura, Uruguay

167

Este trabajo presenta, en la primera parte, los principales elementos conceptuales y metodológicos que guiaron la realización de la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria en Uruguay, durante el período 1998-2000. En la segunda parte, se muestran los principales resultados empíricos que surgen de este ejercicio y se esbozan algunas características de la conducta tecnológica de las firmas uruguayas.

Palabras clave: Innovación, innovaciones tecnológicas, empresas, Manual de Bogotá.

The first part of this work presents the main conceptual and methodological aspects that guided the execution of the Survey on Innovation Activities at the Industry in Uruguay, along the period 1998-2000. The second part shows the main empirical results arising from this exercise and outlines some characteristics of the technological behaviour of the Uruguayan firms.

Key words: *innovation, technological innovation, business, Bogota Manual.*

Introducción

La necesidad de disponer de información de base para el diseño y evaluación de las políticas destinadas a fortalecer los sistemas de innovación y apoyar las estrategias de las empresas tendientes al mejoramiento de su acervo tecnológico, condujo a la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT) a llevar a cabo una Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria que abarcó el período 1998-2000.¹

El objetivo del presente trabajo es exponer los principales elementos conceptuales y metodológicos que guiaron la realización de dicho relevamiento, así como algunos de los indicadores que surgen del mismo.² El trabajo se enmarca dentro de los esfuerzos que desde la segunda mitad de la década del noventa viene realizando la Red Iberoamericana/ Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) por difundir las experiencias de los países latinoamericanos en la medición de los procesos de innovación, a los efectos de avanzar en la comprensión de la naturaleza y dinámica de dichos procesos.

El trabajo consta de dos partes. En la primera parte se exponen los principales aspectos conceptuales y metodológicos: la sección primera presenta a grandes rasgos la guía conceptual que ha orientado la realización de la encuesta, así como las principales definiciones en las que ésta se basó; la sección segunda presenta los aspectos metodológicos vinculados al ejercicio; en la tercera sección se presenta una evaluación de los procedimientos utilizados en la realización de la encuesta a la luz de los resultados obtenidos; y, finalmente, en la cuarta sección se esbozan algunas posibles soluciones que podrían contribuir a superar las debilidades más importantes del relevamiento. En la segunda parte se presentan los principales resultados empíricos que surgen de la encuesta.

168

1. Aspectos Conceptuales y Metodológicos

1.1. Conceptos y Definiciones

Base Conceptual

La Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria (1998-2000) estuvo basada en las directrices metodológicas contenidas en el Manual de Bogotá (H. Jaramillo, G. Lugones, M. Salazar; 2000), propuesta que plantea un equilibrio entre el respeto por

¹ La Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria (1998-2000) se realizó en el marco del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

² El relevamiento que aquí se analiza constituye el segundo esfuerzo de medición del desarrollo de actividades de innovación en la industria uruguaya. El primero – que también lo fue para América Latina- se denominó Encuesta sobre capacidades científico-tecnológicas en la industria uruguaya y fue realizada por el Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay (CIESU) en el año 1986 (los principales resultados se presentan en Argenti, G., Filgueira, C. y Sutz, 1988).

la ineludible base conceptual y metodológica que proporcionan los manuales Frascati (OECD; 1993) y Oslo (OECD; 1996) y la incorporación de instrumentos y procedimientos específicos para captar las particularidades de la conducta tecnológica de las empresas y los sistemas de innovación de los países de América Latina y el Caribe. Esto permitió que los indicadores construidos en base a la encuesta pudieran cumplir con un doble propósito: por un lado, asegurar la homogeneidad y comparabilidad con estudios realizados en el resto del mundo; y, por otro, detectar las especificidades que asumen los procesos innovativos en el Uruguay.

Algunos aspectos que han sido destacados expresamente por el Manual de Bogotá son los siguientes:

1. La medición de la innovación se requiere y justifica por múltiples y variados motivos pero, probablemente, el más importante de ellos -sobre todo para los países de menor desarrollo relativo- sea que proporciona criterios y elementos de juicio útiles para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y de estrategias empresariales en el campo de la generación, difusión, apropiación y empleo de nuevos conocimientos en la producción y comercio de bienes y servicios.

2. Los esfuerzos realizados por las empresas y organizaciones en esa dirección (las actividades de innovación) y las capacidades puestas en juego son, por ello, tan importantes de conocer y analizar como los resultados obtenidos (innovaciones). Consecuentemente, se ha procurado recabar información sobre los procesos de innovación llevados a cabo por las empresas: sus determinantes, los obstáculos o trabas que enfrentan y las características específicas que en cada caso presentan.

169

3. La detección de innovaciones se realiza en un sentido más amplio al empleado en el Manual de Oslo, incorporando explícitamente el cambio organizacional, que ocupa un lugar cada vez más estratégico en las acciones de las empresas tendientes a mejorar sus capacidades y competencias.

Los procedimientos utilizados para la realización de la encuesta (que se presentan en la sección segunda) han procurado atender a criterios prácticos sin perder de vista los aspectos conceptuales anteriormente planteados.

Definiciones básicas

A los efectos del análisis de la información proveniente de la encuesta, se denominó empresa innovativa a la unidad económica que durante el período investigado (1998-2000) hubiera desarrollado alguna actividad de innovación. Se consideran actividades de innovación a las acciones y gastos llevados a cabo por una empresa con la finalidad de generar o introducir cambios, adelantos o mejoras que incidan positivamente en su desempeño. Los diferentes tipos de actividades de innovación considerados en la encuesta se presentan en el Box 1.

Box 1- Actividades de Innovación

I+D interna: Todo trabajo creativo emprendido dentro de la empresa de forma sistemática con el objetivo de aumentar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones. Incluye investigación básica, estratégica y aplicada, así como desarrollo experimental. No incluye investigación de mercado.

I+D externa: Las mismas actividades anteriores pero realizadas por otras empresas (incluyendo empresas de la misma compañía) u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.

Bienes de Capital: Adquisición de máquinas y equipos de avanzada específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.

Hardware: Adquisición de hardware específicamente destinado a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.

Software: Adquisición de Software específicamente destinado a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.

Transferencias de Tecnología y Consultorías: Adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica, consultorías y otros servicios científicos y técnicos contratados a terceros (que no hayan sido incluidos en I+D externa).

Diseño: Diseño industrial y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D. Incluye 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.

Gestión: Programas de mejoramiento en la gestión y organización de la producción, la logística de la distribución y comercialización.

Capacitación: Capacitación interna o externa del personal en procesos productivos, gestión y/o administración.

No todas las actividades de innovación resultan en innovaciones reales; frecuentemente, parte de la investigación básica y tecnológica no puede ser atribuida a algún proyecto específico de innovación mientras que, por otra parte, algunos proyectos de innovación son malogrados a pesar de haber comprendido actividades innovativas. En el presente trabajo denominamos empresa innovadora a aquella cuyas actividades de innovación efectivamente han derivado en resultados concretos, esto es, que ha introducido al mercado innovaciones en producto, proceso, organización o comercialización durante el período en estudio (ver Box 2). Por otra parte, llamamos empresa innovadora TPP (criterio más utilizado para las comparaciones internacionales) a las que en el período sólo han introducido innovaciones tecnológicas en productos y/o procesos (innovaciones TPP).

Box 2- Innovaciones

Innovación tecnológica en producto es la introducción al mercado de un producto tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos 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).

Innovación tecnológica en proceso es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

Innovación en organización es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local, cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

Innovación en comercialización es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

La comparación entre las empresas que han realizado actividades de innovación (empresas innovativas) y las que han obtenido innovaciones (empresas innovadoras) permite distinguir el grupo de las empresas potencialmente innovadoras, que son aquéllas que han intentado introducir innovaciones pero debieron abandonar los esfuerzos antes de lograr resultados, o bien continúan realizando actividades de innovación que aún no se han concretado en resultados.

171

Finalmente, el relevamiento permite distinguir las innovaciones según su alcance o grado de novedad. En este sentido las innovaciones se pueden clasificar según constituyan una novedad para el mercado internacional, novedad para el mercado local o simplemente signifiquen una novedad a nivel de la propia empresa.

1.2. Aspectos Metodológicos

El trabajo de campo de la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria (1998-2000) fue llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística (INE) durante los años 2001 y 2002.³ La realización del relevamiento a través del organismo nacional oficial encargado de las estadísticas y censos permitió garantizar el secreto estadístico de los datos y asegurar la obligatoriedad de respuesta a la información solicitada.

³ En el año 2001 se realizó una Encuesta Piloto de Actividades de Innovación que relevó dos de los sectores más importantes de la industria manufacturera uruguaya (Industrias Alimenticias y de Bebidas y Sustancias y Productos Químicos). En base a dicha experiencia se introdujeron modificaciones menores al formulario y en el año 2002 se relevaron los restantes sectores industriales.

El universo estudiado por la encuesta fue la Industria Manufacturera (capítulo D, divisiones 15 a 37 de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme Revisión 3 [C.I.I.U. rev. 3])⁴ y la unidad de análisis fue la empresa. La muestra utilizada estuvo compuesta por 762 unidades, extraídas de una población de 3.605 empresas manufactureras con 5 o más empleados. Dicha muestra –que coincidió con la empleada en la Encuesta de Actividad Económica (INE) del año 2000- fue construida a través de un método mixto, que combinó aproximación censataria con muestreo aleatorio estratificado.

La finalidad de la encuesta era obtener información tanto sobre las actividades de innovación que realizan las empresas, como sobre otras características y actividades asociadas que ayudaran a componer el escenario donde la innovación se desarrolla.

Por dicha razón el cuestionario se dividió en dos partes:

- Una parte orientada a relevar información estrictamente relacionada con las actividades de innovación desarrolladas por las empresas, identificando el tipo de actividad y el objeto de la misma, los recursos necesarios para llevarlas a cabo, el origen de su financiamiento, las fuentes de información utilizadas, los resultados de las actividades de innovación realizadas, los factores que obstaculizan dichas actividades, la vinculación de las empresas con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, etc. (Encuesta de Actividades de Innovación propiamente dicha).

172 - Otra parte orientada a relevar información relacionada con características generales de las empresas y el desempeño económico de las mismas. Dicha información fue extraída del Registro Permanente de Actividades Económicas (Año 2000), relevamiento de ejecución periódica por parte del INE.

El cuestionario utilizado para realizar la encuesta se caracterizó por relevar información tanto cuantitativa como cualitativa; mientras que las preguntas de tipo cualitativo refirieron al período 1998-2000, las que relevaron información cuantitativa tuvieron como referencia el año 2000.

La recolección de información se realizó mediante encuestas personalizadas llevadas a cabo por estudiantes de tercer y cuarto año de Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, los cuales fueron especialmente capacitados en la materia por el Consultor Internacional Ec. Gustavo Lugones, co-autor del Manual de Bogotá. El análisis de la consistencia lógica de las respuestas, la validación de la información y la imputación de los datos faltantes fue realizado por el INE en base a criterios definidos conjuntamente con DINACYT, mientras que el procesamiento de los datos estuvo a cargo de DINACYT.

⁴ El relevamiento no incluyó empresas pertenecientes a la Industria de la Construcción, por lo cual el análisis no abarca a la Industria en su conjunto, sino que se restringe a la Industria Manufacturera. Sin embargo, por razones de practicidad en el presente trabajo nos referiremos indistintamente con uno u otro término.

1.3. Balance Metodológico

En esta sección se pretende evaluar en qué medida la metodología aplicada para la realización del relevamiento ha permitido captar de manera confiable y satisfactoria información que refleje tanto las especificidades de la conducta tecnológica de las empresas industriales uruguayas como su situación relativa en el contexto internacional. En los párrafos siguientes se exponen las principales fortalezas y debilidades del procedimiento de indagación aplicado.

Fortalezas

Uno de los principales puntos fuertes del relevamiento realizado está dado por la alta tasa de respuesta lograda. De las 762 empresas incluidas en la muestra teórica, 701 unidades respondieron efectivamente a la encuesta, lo cual arroja una tasa global de respuesta de 92%, porcentaje significativamente superior a los alcanzados en otras experiencias de medición de los procesos de innovación, tanto regionales como europeas.

La alta tasa de respuesta lograda se explica fundamentalmente por la forma en que se llevó a cabo la indagación. En este sentido, fue muy importante que el trabajo de campo lo realizara el organismo oficial encargado de las estadísticas económicas lo cual, además de asegurar la obligatoriedad de respuesta y garantizar el secreto estadístico de los datos, posibilitó que el proyecto se viera respaldado por la credibilidad, respetabilidad y seriedad de una institución con vasta experiencia en la materia, todos elementos que favorecieron la actitud de la empresa frente al relevamiento.

173

La recolección de los datos a través de encuestas personalizadas también es un factor determinante a la hora de explicar la alta tasa de respuesta alcanzada, a la vez que constituye un elemento favorable a la calidad de los datos obtenidos. En la medida que las empresas respondieron el cuestionario con la presencia y el apoyo directo de los encuestadores, este procedimiento permitió minimizar las dudas e interpretaciones erradas de las preguntas por parte de los encuestados, lo cual se torna particularmente importante cuando se trata de conceptos tan complejos como el de innovación. Por otra parte, la formación universitaria de los encuestadores, a lo que se sumó el entrenamiento específico en temas vinculados a la innovación, permitió una alta identificación del grupo ejecutor con los objetivos de la encuesta, hecho que incide favorablemente sobre la tasa de respuesta alcanzada y la calidad de la información obtenida.

Una vez informada sobre los objetivos perseguidos, la propia empresa decidía quien contestaría el cuestionario respondiendo, en muchos casos, diferentes personas según el tipo de pregunta. Esto permite asegurar que el formulario ha sido completado por la(s) persona(s) con el perfil más adecuado dentro de la empresa (generalmente el Gerente y/o el Contador), lo cual también deriva en una alta confiabilidad de las repuestas obtenidas.

Finalmente, otro punto fuerte de la encuesta que merece señalarse está relacionado con la muestra utilizada para su ejecución. Dicha muestra coincidió con la empleada por INE para sus relevamientos periódicos, lo cual permitió el empleo de los factores de expansión calculados por dicho Instituto para proyectar los resultados al universo muestral. La técnica de muestreo utilizada -que combina una aproximación censataria con muestreo aleatorio estratificado- aseguró una alta representatividad de los resultados, tanto a nivel industrial como sectorial.

Debilidades

Una de las primeras disyuntivas que surgieron al iniciar el ejercicio de medición fue decidir acerca de la extensión y complejidad del formulario a aplicar, en el entendido de que existe una tensión entre el máximo de información que uno quiere recabar en una encuesta y la fidelidad de los datos obtenidos (Brisolla; 2001: 44). Para evitar que la excesiva extensión y complejidad del cuestionario desalentara el compromiso de los encuestados con el ejercicio y afectara la calidad de las respuestas obtenidas -fundamentalmente considerando el especial contexto de crisis económica que atravesaba el país al momento de realizar el relevamiento- se decidió simplificar lo más posible el formulario, minimizando especialmente las preguntas de carácter cuantitativo.⁵

174

El criterio adoptado limitó el alcance de la encuesta en la medida en que no se incluyeron algunas preguntas que hubieran proporcionado información relevante para comprender mejor las particularidades de los procesos de innovación desarrollados por las empresas. Un claro ejemplo de ello son las preguntas que relevan la dotación de las empresas en materia de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) que seguramente hubieran aportado datos útiles para evaluar sus capacidades instaladas para la gestión en general y para aprovechar los flujos de información y conocimientos.⁶

El mismo criterio de evitar la excesiva extensión del cuestionario y que se reiteraran preguntas ya realizadas por otros sondeos, condujo a utilizar información relevada mediante el Registro Permanente de Actividades Económicas llevado adelante por el INE, particularmente, en lo que respecta a las características generales de las empresas y los datos básicos sobre su desempeño económico. La ventaja de que dicha información ya hubiera estado relevada se convirtió, sin embargo, en un importante obstáculo al momento del procesamiento, debido a que existieron serias dificultades para su acceso. Finalmente, el INE proporcionó información sobre las variables de desempeño económico de forma agregada según tramos (ya sea de valor como de personal ocupado) lo cual constituyó una importante restricción para el análisis.

⁵ De todas formas el formulario de la Encuesta de Actividades de Innovación se mantuvo relativamente extenso (8 páginas).

⁶ No obstante, sí se indagó con respecto a la posesión de páginas web, que mostró un muy bajo porcentaje de empresas con aprovechamiento de esta herramienta (10%).

El ejercicio de medición realizado permitió detectar una fuerte discordancia entre la capacidad de producir información y la capacidad de procesarla. La limitada capacidad de procesamiento de la información generada no permite explotar plenamente las posibilidades que ofrece la encuesta de innovación para acceder a conocimientos claves para la formulación de políticas públicas y estrategias privadas. Como acertadamente señalara Xavier Polanco “(..) la información almacenada no es más un producto final, sino que representa una materia prima que es necesario someter a un proceso de transformación, con el objetivo de extraer los conocimientos que pueden contribuir a mejorar la comprensión de una situación, y la toma de decisiones estratégicas en un determinado campo de actividades” (Polanco; 2001: 85).

Finalmente, una debilidad inherente al procedimiento de recolección de información utilizado –entrevistas personalizadas- son los elevados costos que implica en relación a otros sistemas. No obstante, en el caso uruguayo el reducido tamaño de la muestra y las cortas distancias geográficas no vuelven prohibitiva la aplicación de este tipo de procedimiento.

Sin embargo, corresponde señalar que, independientemente del método utilizado, en Uruguay existe una fuerte dependencia del financiamiento internacional para la ejecución de actividades vinculadas a la recolección, procesamiento y difusión de indicadores de innovación, lo que constituye una amenaza para su continuidad.⁷

En suma, los resultados del proyecto han sido muy alentadores y han llegado en parte a superar las expectativas. Sin embargo, el mismo tiene algunas debilidades muy importantes –fundamentalmente de orden metodológico- que es necesario superar. Algunas soluciones tentativas son planteadas en la sección siguiente.

175

1.4. Algunas soluciones tentativas

Primeramente, como estrategia para mantener la buena tasa de respuesta lograda y la calidad de la información obtenida, se prevé el desarrollo de actividades de extensión a las empresas de los resultados de la indagación realizada, lo cual permitiría que los informantes visualizaran la utilidad de la información relevada y no perciban la encuesta solamente como una obligación y una pérdida de tiempo. Esto favorecería el compromiso de las empresas con el proyecto, lo cual garantiza su sostenibilidad en el largo plazo. A su vez, en el mediano plazo podría permitir aumentar la extensión del cuestionario sin que se vea mayormente amenazada la calidad de respuesta.

Una medida concreta que se ha previsto en este sentido es la de entregar a las empresas encuestadas un ejemplar de la publicación realizada sobre los resultados de la encuesta inmediatamente anterior. Esta medida –que no implica excesivos

⁷ Cabe señalar que la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria surge en un principio como instrumento para la evaluación del impacto del Programa de Desarrollo Tecnológico financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

costos extras- busca responder a una demanda del propio sector que difícilmente ve materializado su esfuerzo en productos tangibles.

Con respecto a la limitada capacidad de análisis en relación al importante volumen de información generada, la solución encontrada fue establecer acuerdos de cooperación con diversos institutos universitarios y unidades de vinculación tecnológica. Estas instituciones pueden acceder a información total o parcial sobre los resultados de la encuesta y realizar en base a los mismos los procesamientos que sus estudios requieran⁸ comprometiéndose, a su vez, a proporcionar a DINACYT un informe de cada una de las investigaciones realizadas en base a dichos datos. Este tipo de acuerdo fomenta la realización de estudios sobre los procesos de innovación y permite a su vez una adecuada interpretación de los indicadores basada en la opinión de expertos en tecnología .

Finalmente, a fin de superar las limitaciones derivadas de la falta de financiamiento se comenzará a trabajar a nivel de autoridades de DINACYT e INE en un proyecto para incluir la Encuesta de Actividades de Innovación -en principio sólo de la industria manufacturera- dentro del presupuesto del citado Instituto, para que se realice como relevamiento rutinario de frecuencia trienal. Para lograr la aprobación de este proyecto se vuelve necesario concientizar a los actores políticos sobre el interés que reviste la institucionalización de las encuestas de innovación para que adopten un carácter de rutinarias.

176 Cabe señalar, sin embargo, que la medida planteada también tiene sus limitaciones: puede ir en detrimento de la calidad de la información obtenida si implicara la modificación del proceso de recolección de datos con el fin de disminuir costos operativos (esto es, si el relevamiento comenzara a realizarse por correo, al igual que la mayor parte de los relevamientos periódicos de INE, o de forma semiepistolar con atención personalizada).

Hacia una solución sistémica: la creación de un “Observatorio”

Para asegurar la continuidad de la producción de diagnósticos, estudios e indicadores de innovación, la experiencia internacional muestra la conveniencia de institucionalizar en forma permanente dichas actividades.⁹ En este sentido, una solución podía provenir de la creación de un “Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación” dotado de la capacidad de observar desde un punto de neutralidad reconocida (Albornoz; 2001: 180) para lo cual, además de estar integrado por la oficina productora de indicadores de DINACYT, debería incluir en su conformación a un equipo interdisciplinario de investigadores provenientes de las Universidades.

⁸ Siempre que se tomen los recaudos necesarios para asegurar el secreto estadístico de los datos.

⁹ Muchos países y numerosas organizaciones internacionales establecieron organismos permanentes dedicados al análisis, la producción de información y la elaboración de indicadores en el área de ciencia, tecnología e innovación. Tal es el caso de la OCDE con el grupo NESTI, la Unión Europea con Eurostat y la UNESCO con su Instituto de Estadísticas, entre otras experiencias.

Uno de los resultados implícitos más importantes de la actividad del “Observatorio” sería generar una conciencia de los beneficios colectivos de producción y valorización de la información. Esta información producida a través de los indicadores transformados y sistematizados por el “Observatorio”, respondería a las demandas de una diversidad de actores entre los que se encuentran los responsables de la formulación y conducción de las políticas nacionales e institucionales; los investigadores y las instituciones académicas, los empresarios y, finalmente, los grupos y actores de la sociedad que ven transformadas sus condiciones técnicas y sociales (Jaramillo; 1997: 75).

2. Principales Resultados Empíricos

A continuación se presentan brevemente los principales resultados obtenidos de la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria (1998-2000). Los mismos se exponen agrupados en cuatro áreas temáticas: Actividades de Innovación, Innovaciones realizadas, Factores que obstaculizan la Innovación, y Vinculación con el Sistema Nacional de Innovación.

2.1. Actividades de Innovación

Durante el período 1998-2000 una de cada tres empresas industriales uruguayas desarrolló al menos una actividad de innovación constituyéndose, el grupo de empresas que en el presente análisis definimos, en innovativas. Las estrategias de las empresas innovativas se orientaron, en primer lugar, a la Adquisición de Bienes de Capital y, en segundo lugar - aunque con una frecuencia sensiblemente inferior – a la Capacitación del personal. Por otra parte, las actividades menos recurridas fueron I+D Externa y Transferencia de Tecnología o Consultorías, lo cual pone de relieve la baja tendencia de las empresas a vincularse con otros agentes para desarrollar sus actividades de innovación, aspecto que profundizaremos más adelante en el presente trabajo (Vinculación con el Sistema Nacional de Innovación).

177

En el año 2000 las empresas industriales uruguayas efectuaron una inversión total en actividades de innovación de 203 millones de dólares (172 mil dólares en promedio por empresa innovativa), lo cual en dicho año representó el 2.9% del valor bruto de producción (VBP) manufacturero y el 1% del PBI total de la economía.

Dentro de la inversión total en actividades de innovación se observa una muy marcada preferencia de las empresas por la adquisición de tecnología incorporada (Bienes de Capital y Hardware) como vía para mejorar su desempeño y sus capacidades. Tal como se puede apreciar en el Gráfico 1.a, fue en este tipo de rubro en el cual la industria uruguaya empleó, en el año 2000, la mayor proporción de los recursos destinados a actividades de innovación (72%). En dicho año fueron escasos, en cambio, los recursos aplicados a actividades de I+D (11% de la inversión total en actividades de innovación y 0.32% de la facturación industrial anual).

Gráfico 1- Estructura del Gasto en Actividades de Innovación (Año 2000)

Fuente: DINACYT(2003): El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000), Montevideo.

Gráfico 1.a- Estructura del Gasto según Tipo de Actividad de Innovación

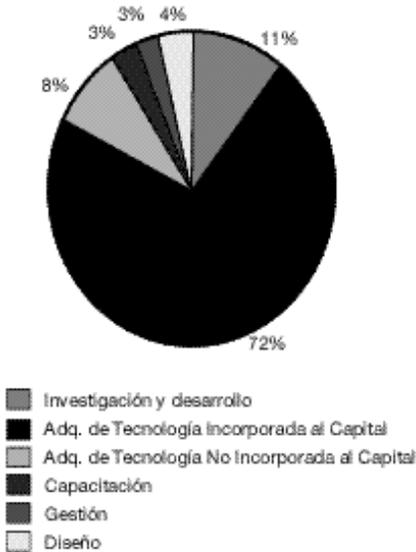
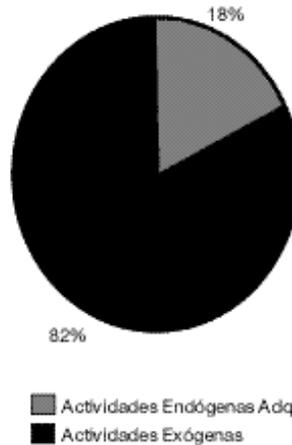


Gráfico 1.b - Estructura del Gasto según Origen de la Actividad de Innovación



178

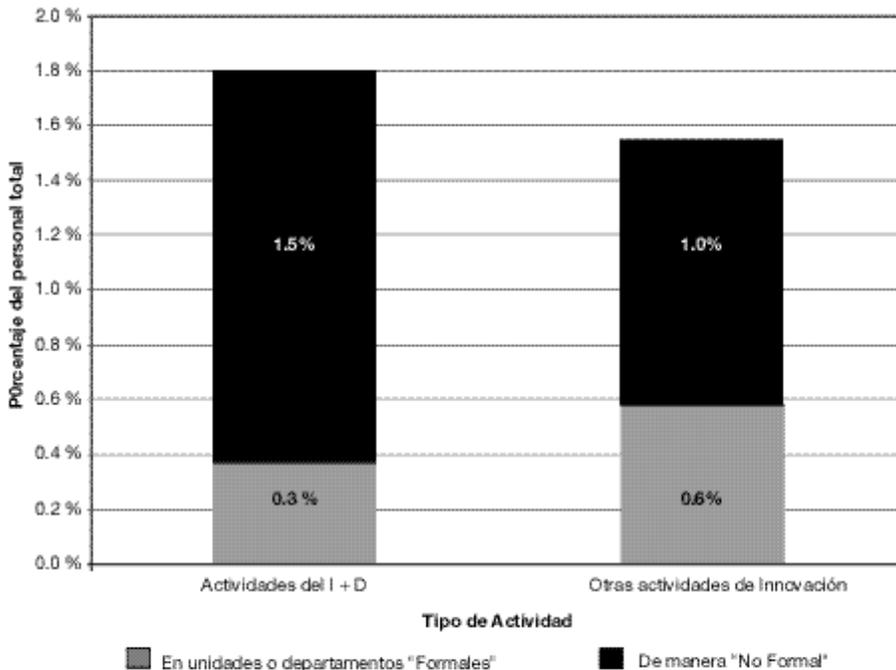
El análisis de la estructura del gasto en actividades de innovación permite también constatar que la inversión en actividades exógenas a la empresa (I+D Externa, Adquisición de Bienes de Capital, Adquisición de Hardware, Transferencia de Tecnología o Consultorías y Adquisición de Software) supera ampliamente a la realizada en actividades endógenas (I+D Interna, Diseño, Gestión y Capacitación), tal como se puede apreciar en el Gráfico 1.b. En suma, la industria uruguaya realiza un gasto desproporcionado en tecnología incorporada que soslaya otras acciones tanto endógenas como exógenas (Adquisición de Tecnología Desincorporada e I+D Externa). Esto debilita el desarrollo armónico de los diferentes aspectos que inciden en el dominio tecnológico de una empresa, afectando las posibilidades de lograr un aprovechamiento pleno de los bienes de capital adquiridos.

El financiamiento de las actividades de innovación desarrolladas en la industria uruguaya durante el período investigado provino principalmente de la reinversión de utilidades, fuente que en promedio aportó el 59% de los fondos utilizados con dicho destino. El 74% de las empresas innovativas recurrieron a la reinversión de utilidades para fomentar sus actividades de innovación, y en el 47% de los casos ésta constituyó la única fuente de financiamiento. En segundo lugar –aunque con una importancia significativamente menor- se ubicó la banca comercial, que aportó el 25% de los fondos utilizados para financiar estas actividades. Otras fuentes de financiamiento tuvieron una incidencia sensiblemente menor en el fomento a la innovación industrial.

Con respecto a los recursos humanos ocupados en actividades de innovación, los resultados de la encuesta indican que durante el año 2000 el porcentaje medio de empleados abocados a dichas actividades fue de 3.4%, de los cuales 1.8% se dedicó a I+D. La amplia mayoría de los empleados que desempeñaron actividades de innovación lo hicieron de manera simultánea o conjunta con otras actividades de la empresa, en unidades no formales, tendencia que se acentúa si consideramos solamente el desarrollo de actividades de I+D (ver Gráfico 2).

Gráfico 2- Personal Ocupado en Actividades de Innovación según Tipo de Actividad y Grado de Formalidad (Año 2000)

Fuente: DINACYT(2003): El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000), Montevideo.



179

En el año 2000 la cantidad de profesionales ocupados en actividades de I+D con dedicación parcial superaba en seis veces al personal con dedicación exclusiva, y menos de la tercera parte de los mismos eran de sexo femenino. Cuando se analiza el tipo de profesional afectado a I+D se puede constatar que se trata principalmente de Químicos, Físicos, Ingenieros y Arquitectos, siendo muy bajo el porcentaje de empleados de otras profesiones, especialmente entre los de dedicación exclusiva.

2.2. Innovaciones Realizadas

Durante el período 1998-2000 menos de una tercera parte (32%) de las empresas industriales uruguayas introdujo innovaciones al mercado. Esto implica que del total de empresas innovativas, un 96% fueron efectivamente innovadoras (ver Cuadro 1). Tomando en cuenta el tipo de innovación realizada, se observa que el 30% de las empresas industriales logró resultados en términos de innovaciones TPP durante el período analizado (24% en productos y 24% en procesos). La proporción de empresas que obtuvieron innovaciones no tecnológicas fue menor aún (19% del total de empresas), lo cual resulta llamativo en la medida que las empresas pequeñas –que constituyeron el 76% de la muestra- habitualmente presentan mayor tendencia a realizar innovaciones vinculadas a aspectos administrativos y comerciales

Cuadro 1: Conducta Innovadora según tamaño y origen del capital de la empresa (1998-2000)

Conducta Innovadora	Total Industria	Tamaño (*)			Origen del Capital (**)	
		Pequeña	Mediana	Grande	Nacional	Extranjera o Mixta
Realizó Actividades de Innovación (Empresas Innovativas)	33%	23%	62%	76%	32%	46%
- Empresas Innovadoras (*)	32%	22%	61%	75%	31%	43%
- Innovación en Productos	24%	15%	47%	59%	23%	34%
- Innovación en Procesos	24%	14%	52%	66%	23%	34%
- Innovación en Técnica Organizacional	15%	7%	34%	57%	14%	31%
- Innovación en Técnica de Comercialización	14%	9%	24%	43%	13%	25%
- Innovación Tecnológica en Productos y/o Procesos (TPP)	30%	20%	58%	72%	29%	39%
- Innovación No Tecnológica (en Organiz.y/o Comercializ.)	19%	12%	37%	64%	19%	34%
- Empresas Potencialmente Innovadoras (**)	1%	1%	2%	2%	1%	3%
- Aún No Obtuvo Resultados de sus Actividades de Innovación	0%	0%	1%	2%	0%	2%
- Canceló sus Actividades de Innovación	1%	1%	0%	0%	1%	1%
No Realizó Actividades de Innovación	67%	77%	38%	24%	68%	54%

Notas:

(*) Las empresas pequeñas, medianas y grandes constituyen el 76%, 19% y 5% del total de manufactureras con más de cinco empleados respectivamente.

(**) Las empresas con ppación. de capital extranjero son el 4% del total de empresas manufactureras con más de cinco empleados, el 96% restante son nacionales.

Fuente: DIN AC YT(2003): *El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de innovación (1998-2000)*, Montevideo.

Resulta llamativa también la baja proporción de empresas potencialmente innovadoras (3,6% de las empresas innovativas y 1,2% de la totalidad de empresas industriales), lo que en primera instancia parecería reflejar una gran efectividad por parte de las unidades que desarrollaron actividades de innovación. Debemos considerar, sin embargo, que en este resultado incide fuertemente la amplitud del criterio utilizado para la identificación de las innovaciones (recomendado por el Manual de Oslo [OECD; 1996: 170]). Según dicho criterio, se considera una

innovación cualquier producto, proceso, técnica organizacional o comercial que implique una novedad o cambio significativo para la empresa, aún si la innovación alcanzada existiera previamente en el mercado internacional e inclusive en el local.¹⁰

Atendiendo al alcance de las innovaciones, los resultados de la encuesta indican que durante el período investigado el 16% de las empresas industriales innovadoras introdujo innovaciones de alcance internacional, un 43% arribó a resultados innovadores para el mercado local, mientras que el 41% restante obtuvo resultados únicamente novedosos para la empresa.

Cuando se analiza la propensión innovadora de las empresas según el estrato de tamaño al cual pertenecen se constata que existe una clara correlación positiva entre ambas variables, tal como se puede apreciar en el Cuadro 1.¹¹ En la industria uruguaya es particularmente preocupante la muy baja proporción de empresas innovadoras entre las de menor tamaño; durante el período investigado sólo el 20% de las empresas pequeñas introdujeron innovaciones TPP, proporción que se reduce al 12% si consideramos únicamente la realización de innovaciones no tecnológicas. En los estratos de mayor tamaño, en cambio, los porcentajes son sensiblemente superiores y se aproximan a los correspondientes a otros países de la región. El 61% de las empresas medianas y el 75% de las grandes introdujeron innovaciones durante el período 1998-2000, con una tasa de innovación TPP de 58% y 72% en cada uno de los casos.

Si se realiza el análisis según el origen del capital de la empresa, se puede observar que aquellas con participación extranjera en su capital tienen mayor tendencia a innovar que las nacionales, aunque tampoco presentan guarismos muy destacados: en este tipo de empresas el porcentaje de innovadoras asciende al 43%, frente a 31% en el caso de las empresas nacionales (ver Cuadro 1).

181

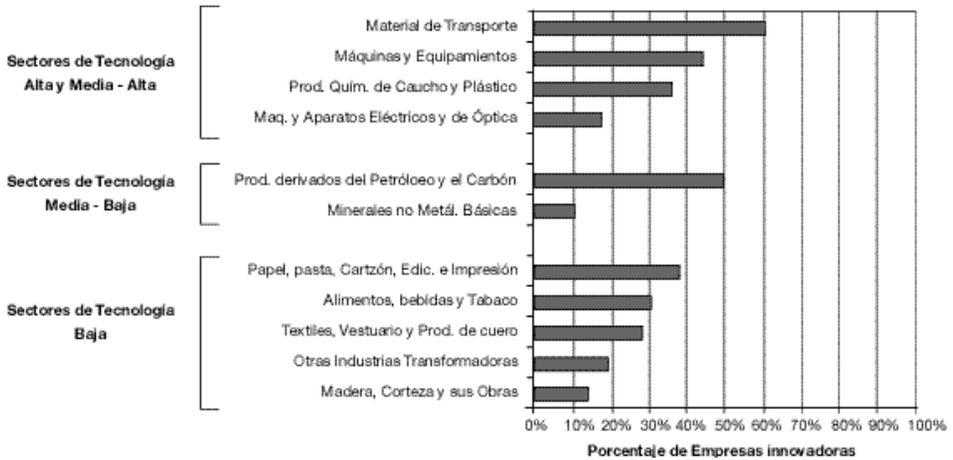
La tasa de innovación en la industria también varía fuertemente entre sectores industriales. Como se puede apreciar en el Gráfico 3, los sectores más innovadores durante el período 1998-2000 fueron Material de Transporte (64%), y Máquinas y Equipamientos (45%). Sin embargo, dichos sectores tienen escaso peso en la estructura manufacturera uruguaya, dado que sólo representan el 3.5% y 3.0% del VBP manufacturero, respectivamente. Por el contrario, el comportamiento innovador de los sectores de baja intensidad tecnológica Alimentos, Bebidas y Tabaco; y Textiles, Vestuario y Productos de Cuero, tuvo una fuerte incidencia en la media industrial debido a su importancia en la estructura manufacturera del país donde representan, respectivamente, el 41% y 11% del VBP manufacturero.

¹⁰ El porcentaje de empresas potencialmente innovadoras ascendería a 14% si excluimos las novedades cuyo alcance se limita a la propia empresa, y superaría el 9% si sólo consideramos innovadoras a las empresas que introdujeron innovaciones TPP.

¹¹ La clasificación de las empresas según tamaño se realizó en base al personal empleado, para lo cual se consideró el "Criterio de Clasificación de Empresas en el Uruguay" que define la pequeña empresa entre 5 y 19 personas ocupadas, la mediana empresa entre 20 y 99 personas ocupadas y empresa grande a la de 100 o más ocupados.

Gráfico 3- Innovación e Intensidad Tecnológica según Sector de Actividad (1998-2000)

Fuente: DINACYT(2003): El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000), Montevideo.



182

En síntesis, el análisis de la propensión innovadora por sector de actividad sugiere que la baja tasa de innovación en la industria uruguaya es el resultado de su propia estructura, donde sectores de baja intensidad tecnológica tienen un peso todavía muy grande.

Con respecto al impacto económico de las innovaciones, los resultados del relevamiento permiten confirmar una hipótesis de partida de validez general, según la cual las empresas innovadoras tienden a lograr mejor desempeño que las demás competidoras en el mercado. En el año 2000 las empresas innovadoras industriales en el Uruguay concentraron el 80% del valor de las ventas, el 82% de las exportaciones y realizaron el 78% de la inversión bruta total, a pesar de representar sólo el 32% del total de empresas.

2.3. Factores que Obstaculizan la Innovación

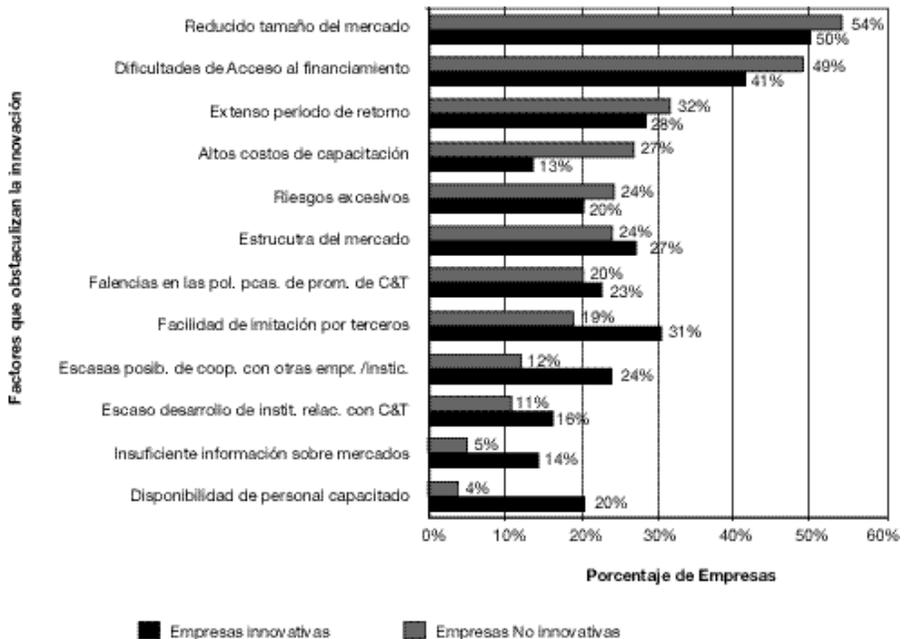
Los obstáculos que afectaron más fuertemente a las empresas industriales uruguayas durante el período 1998-2000 fueron de origen mesoeconómico entre los cuales el factor más importante fue el reducido tamaño del mercado (ver Gráfico 4). Dicho resultado no debe sorprender en la medida en que los procesos innovativos, al incluir actividades con alta presencia relativa de costos fijos, se ven fuertemente afectados por las economías de escala. En segundo lugar, las empresas industriales destacaron las dificultades de acceso al financiamiento, lo cual concuerda con los resultados de la encuesta en relación al financiamiento de las actividades de innovación, que indican que las empresas dependen de manera crítica de la disponibilidad de recursos propios para la concreción de sus proyectos innovativos.

Entre los obstáculos de orden microeconómico, las empresas destacaron las dificultades asociadas a la extensión del período de retorno y a los elevados riesgos que implica la innovación. Otro factor microeconómico que afectó fuertemente a las empresas innovativas -pero que sin embargo resultó irrelevante para las no innovativas- fue la disponibilidad de personal capacitado, lo cual indica que este factor no constituyó una barrera insalvable para la innovación, aunque sí dificultó fuertemente dicho proceso.

Finalmente, dentro de los obstáculos macroeconómicos, la principal dificultad señalada por las empresas fueron las falencias de las políticas públicas de promoción de ciencia y tecnología. Por el contrario, el escaso desarrollo de instituciones relacionadas con ciencia y tecnología no fue señalada como un obstáculo relevante para las empresas, lo cual estaría indicando la falta de motivación de las mismas por impulsar y participar en el desarrollo de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación o en la creación de un esquema de instrumentos públicos de apoyo a la innovación.

Gráfico 4- Factores que Obstaculizan la Innovación según Conducta Innovadora de la Empresa (1998-2000)

Fuente: DINACYT(2003): El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000), Montevideo.



2.4. Vinculación con el Sistema Nacional de Innovación

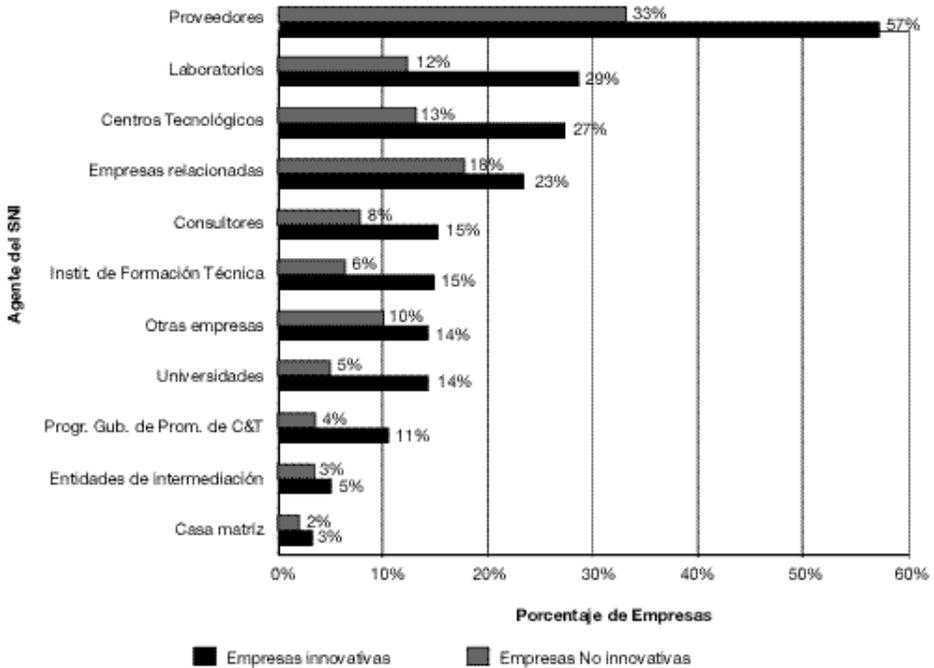
Durante el período 1998-2000, menos de la mitad de las empresas industriales encuestadas (48%) manifestó haberse vinculado con algún agente del SNI en el marco de sus actividades de innovación, lo cual puede calificarse como una proporción muy baja.¹² Cuando se analiza la respuesta de las empresas según el tipo de agente con el cual se establece la vinculación, se constata una importante participación del propio sector privado. En efecto, es posible observar una fuerte preferencia de las empresas por relacionarse con agentes con los cuales sostienen vínculos comerciales, sean éstos proveedores o empresas relacionadas, mientras que notablemente por debajo aparecen los demás agentes del SNI entre los que se destacan los centros tecnológicos y los laboratorios. Por otra parte, durante el período investigado fue particularmente bajo el vínculo con el sistema educativo (universidades e institutos de formación técnica), con los cuales se relacionaron menos del 6% del total de empresas industriales.

El grado de vinculación con el SNI varía significativamente según la conducta innovadora de las empresas. Un 82% de las empresas innovativas indicó haberse vinculado con algún agente del SNI durante el período 1998-2000, mientras que en el caso de las empresas no innovativas este porcentaje se reduce a 33% (ver Gráfico 5). Este resultado refleja claramente que el aislamiento conspira contra el desarrollo competitivo de las empresas, en la medida en que limita sus posibilidades de acceder a las corrientes más dinámicas de intercambio de información, experiencias, conocimientos y habilidades.

¹²Tomar en cuenta que la pregunta iba dirigida a la totalidad de empresas independientemente de su conducta innovadora.

Gráfico 5- Vinculación con el Sistema Nacional de Innovación según Agente y Conducta Innovadora de la Empresa (1998-2000)

Fuente: DINACYT(2003): El Proceso de Innovación en la Industria Uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000), Montevideo.



Con respecto a los objetivos de la vinculación, los resultados de la encuesta indican que la gran mayoría de las empresas industriales se relacionaron con los diferentes agentes, en procura de información que sirviera de base para el desarrollo de sus actividades de innovación y, en segundo nivel -pero con una frecuencia sensiblemente inferior- lo hicieron para obtener asistencia técnica y capacitación. Contrariamente, sólo un 5% del total de empresas que se vinculó con otros agentes del SNI durante el período investigado lo hizo con el objetivo de desarrollar actividades de I+D, lo cual coincide con la baja tendencia presentada por las empresas industriales uruguayas para relacionarse con entidades académicas y/o de vinculación tecnológica.

Bibliografía

ALBORNOZ, MARIO (2001): "Indicadores y Política Científica y Tecnológica", en Albornoz, Mario (Compilador), *Temas actuales de Indicadores de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*, RICYT, Bs. As.

ARGENTI, G., FILGUEIRA, C., SUTZ, J. (1988): *Ciencia y Tecnología: Un diagnóstico de oportunidades*, CIESU, Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo.

BRISOLLA, SANDRA (2001): "Indicadores de Innovación: Los siete pecados capitales", en Albornoz, Mario (Compilador), *Temas actuales de Indicadores de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*, RICYT, Bs. As.

DINACYT (2003): *El proceso de innovación en la industria uruguaya. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000)*, Montevideo.

JARAMILLO, HERNÁN (1997): "Hacia la construcción de un Observatorio de Ciencia y Tecnología en Colombia", en Jaramillo, H y Albornoz, M (Comp.), *El universo de la medición. La perspectiva de la Ciencia y la Tecnología*, COLCIENCIAS, CYTED/RICYT, Bogotá.

JARAMILLO, H., LUGONES, G., SALAZAR, M. (2000): *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, "Manual de Bogotá"* (OEA/RICYT/COLCIENCIAS/CYTED/OCT), Bogotá, Colombia.

OECD (1996): *Principios básicos propuestos para la recopilación de datos sobre innovación tecnológica, "Manual de Oslo"*, Segunda edición, París.

OECD (1993): *Medición de las actividades científicas y tecnológicas, "Manual Frascati"*, Cuarta edición, París.

POLANCO, XAVIER (2001): "Transformación de la Información en Conocimiento y del Conocimiento en Decisiones Estratégicas", en Albornoz, Mario (Compilador), *Temas actuales de Indicadores de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*, RICYT, Bs. As.