

LA INNOVACION TECNOLOGICA EN EL SISTEMA ALIMENTARIO COLOMBIANO

Arcesio López P.*

Con ocasión de la iniciación del programa de desarrollo científico y tecnológico de COLCIENCIAS que contó con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo —BID se percibió la necesidad de un estudio sobre los condicionantes para la innovación tecnológica en Colombia. Esto dio origen a un ambicioso proyecto que asumió directamente la Institución y una de cuyas áreas específicas fue el sistema alimentario. En este artículo se reproducen los aportes que sobre el tema hace el profesor Arcesio López de la Universidad Nacional de Colombia.

Al tomar como área de análisis el sistema se puede reconstruir la cadena que lleva desde la producción de insumos hasta la comercialización de los bienes finales. Entre los pasos intermedios se analizan los procesos de fertilización, las prácticas culturales, las tecnologías de cosecha, almacenamiento y conservación de los productos que llegan al consumidor sin transformación industrial y, en fin, todos los procesos característicos de la agroindustria alimentaria.

La concepción integral del sistema alimentario ofrece las ventajas de una percepción global y articulada de los diferentes procesos pero representa una enorme complejidad en el análisis. El beneficio mayor que se puede derivar de un estudio como éste se cifra en el acopio y ordenamiento de información por una adecuada toma de decisiones. Ofrece, asimismo, referencias analíticas importantes a COLCIENCIAS en su función de evaluación y seguimiento de programas y proyectos específicos sobre el tema.

* Asesor de COLCIENCIAS. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá - Colombia.

Resumen

Con base en encuestas a 170 empresas del Sistema Alimentario Nacional, realizadas a fines de 1986 y comienzos de 1987, se estudiaron las implicaciones de ciertos factores estimulantes e inhibidores sobre el proceso de innovación tecnológica en Colombia. Adicionalmente, se buscaron opiniones acerca del efecto que en dicho proceso han tenido determinadas medidas de política gubernamental y se analizaron las relaciones existentes entre la actividad innovadora de las empresas, por una parte, y su posición en el mercado, tamaño y tiempo de funcionamiento, por otra.

Las conclusiones aquí obtenidas sobre el comportamiento tecnológico de las empresas deben servir para un examen amplio de las políticas e instrumentos apropiados para la promoción y el fomento de la innovación tecnológica en el país. En efecto, este estudio ofrece importantes vistazos dentro del proceso de innovación y de los factores que influyeron en la adopción de nuevas técnicas de producción y en la elaboración y comercialización de nuevos productos.

1. Introducción

El fomento a la innovación tecnológica en el sector productivo del país se ha con-

vertido en los últimos años en una prioridad importante para COLCIENCIAS, organismo nacional colombiano preocupado por el financiamiento de la investigación y por la formulación de políticas en ciencia y tecnología. En este sentido, se planteó la conveniencia de adelantar un estudio sobre el proceso de innovación tecnológica en el país, que arroje información sobre las características del mismo, los factores que lo estimulan y aquellos que lo inhiben.

El gran objetivo del estudio promovido y auspiciado por COLCIENCIAS es producir conocimientos que alimenten directamente las actividades de planeación, toma de decisiones y diseño de políticas para el apoyo al proceso de innovación tecnológica en el sector productor de bienes y servicios. Se parte del supuesto de que es poco conocida la naturaleza de tal proceso en los países en desarrollo, los factores que lo determinan y sus implicaciones para el desarrollo económico. Su mejor comprensión ayudará a determinar cuáles instrumentos, medidas e incentivos pueden influir positivamente en él, y cuáles obstáculos deberían ser removidos con el fin de dar paso a la modernización tecnológica de la base industrial nacional.

Si bien el alcance propuesto del estudio cubija a todo el sector productivo, fue necesario definir un subsector con el cual

iniciar el análisis, lo cual permitiría concentrar los esfuerzos y extraer importantes experiencias utilizables en el momento de continuar el estudio con otras ramas productivas. Se seleccionó, entonces, el sistema alimentario nacional como objeto inicial de análisis, para lo cual se consideró no sólo la obvia necesidad de llenar requisitos nutricionales de la población y asegurar el suministro oportuno de alimentos, sino también sus interrelaciones con la producción agraria y el desarrollo rural, por una parte, y con la comercialización de alimentos procesados, por otra. Las características del sistema alimentario nacional serán explicadas en el numeral siguiente.

Para propósitos de sugerir medidas de fomento y promoción a la innovación en el sistema alimentario nacional no basta sólo con tener en cuenta las empresas manufactureras (es decir, las del lado de la "demanda" de conocimientos tecnológicos), sino también las entidades ocupadas de la generación de tales conocimientos (el lado de la "oferta" tecnológica), las que realizan un papel de vínculo entre aquellas dos, como son las empresas de consultoría y diseño, y aquellas que se ocupan de servicios de apoyo tales como el mercadeo y el financiamiento. Este enfoque global garantiza unas recomendaciones de política más coherentes que abarquen todo el proceso de innovación, desde la etapa de investigación básica hasta la de comercialización.

Para poner en marcha el estudio con el enfoque propuesto arriba, COLCIENCIAS organizó cinco grupos de trabajo ocupados de diferentes aspectos pero coordinados centralmente. De esta manera se trabajó paralelamente en (1) el comportamiento tecnológico de las empresas; (2) el papel de los centros de investigación y oficinas de consultoría; (3) los mecanismos financieros apropiados para el fomento de las actividades de innova-

ción; (4) los impactos de las políticas explícitas e implícitas sobre el desarrollo tecnológico y (5) las tendencias más recientes en el desarrollo de nuevas tecnologías en alimentos y su posible aplicación en nuestro medio.

Dentro de este marco conceptual y operativo, este trabajo sólo se ocupa de presentar los resultados del estudio sobre el comportamiento tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios en el sistema alimentario nacional. Para tal efecto se seleccionó una muestra apropiada, se visitaron las empresas, se aplicaron cuestionarios y se extrajeron algunas conclusiones que, reunidas con las de los otros grupos de trabajo, permitirán el diseño de una política "resultante", claramente definida para estimular la innovación tecnológica en el país. Las estrategias, medidas e instrumentos concretos dirigidos a mejorar la capacidad tecnológica del sistema alimentario nacional serán presentados en un documento próximo a salir.

2. Objetivos y metodología

El estudio sobre el comportamiento tecnológico de las empresas en el sistema alimentario nacional buscó estructurar un conjunto de informaciones sobre las motivaciones para innovar que las firmas encontraron, así como los obstáculos que impidieron el desarrollo más dinámico del proceso innovador. Por otra parte, se pretendió identificar las posibles relaciones causa-efecto entre las políticas generales y las decisiones de la empresa en materia de tecnología. En otras palabras, el propósito general consistió en sacar a flote aquellos factores internos y externos que ejercen su influencia sobre el desarrollo, el uso y la difusión de tecnología en las empresas.

Para recabar la información necesaria

se juzgó imprescindible realizar encuestas directamente en empresas del sistema alimentario, para lo cual se solicitaron entrevistas a personas de alto nivel ejecutivo involucradas en la toma de decisiones sobre aspectos tecnológicos. Por lo general, la entrevista fue atendida por un Gerente, un Subgerente de producción, un Subgerente de operaciones, un Superintendente de planta, o por algún otro funcionario muy allegado a la máxima dirección de la empresa, cuando ésta era de un tamaño grande. Por otra parte, cuando la empresa era pequeña o mediana, el cuestionario fue atendido por el mismo dueño o socio principal de la firma.

La entrevista estuvo orientada por una guía diseñada y comprobada previamente con algunos empresarios del sector, y en dicha guía se consignó información general sobre la empresa (nombre, actividad principal, naturaleza de la firma, fecha de iniciación de operaciones, total de personas empleadas, número de empleados con formación profesional o técnica, asociaciones a la que pertenece), e información sobre los suministros y la producción (principales materias primas utilizadas, tipos de envases y empaques, aditivos químicos, problemas en el suministro de insumos, relación de los principales productos y su posición en el mercado).

Así mismo, se solicitó información sobre las innovaciones tecnológicas tanto en producto como en proceso que la empresa llevó a cabo durante los últimos cinco años. Se clasificaron los factores que influyeron en la decisión de desarrollar la innovación, las fuentes de tecnología y financieras utilizadas, y se consignaron los comentarios del entrevistado sobre el acceso al crédito. Adicionalmente se indagó sobre la existencia de organización formal para investigación y desarrollo (I&D). A continuación, se solicitó la calificación del efecto negativo que ciertas barreras han ejercido sobre el proceso de innovación

en la empresa y del efecto positivo de determinados incentivos sobre el mismo. Finalmente, se logró la clasificación de las medidas de política más aconsejables para la promoción de la innovación tecnológica, a juicio del entrevistado.

Las empresas seleccionadas pertenecen a diferentes ramas industriales y de servicios dentro de lo que aquí se ha denominado el sistema alimentario nacional, esquematizado en el Gráfico 1 del Anexo. El mencionado sistema alimentario nacional, esquematizado en el Gráfico 1 del Anexo. El mencionado Sistema gira alrededor de la industria procesadora de alimentos y comprende, entre varios elementos, la industria de equipo especializado, la industria química que suministra diferentes aditivos para el procesamiento de alimentos, la industria de empaques y envases, el sector productor de insumos agropecuarios, y el sector de almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos.

Es conveniente en este punto, mencionar algunas palabras sobre el concepto de innovación tecnológica que se empleará a lo largo del documento. Consiste, la innovación tecnológica, en el resultado de un proceso técnico, productivo y comercial que conduce a la comercialización de productos manufacturados nuevos o mejores, y a la utilización comercial de procesos nuevos o mejorados. Al contrario de la "invención", que significa la concepción de una idea o modelo para un nuevo producto o proceso que tal vez no alcance la etapa de la comercialización, la innovación no existe hasta que se haya realizado la primera transacción comercial con el nuevo producto o proceso.

Las capacidades científica y tecnológica y los recursos financieros y humanos necesarios para llevar a cabo el proceso de innovación son factores escasos en los

países en desarrollo como Colombia. Por esta razón las innovaciones tecnológicas en nuestro medio suelen ser adaptaciones y normalizaciones de tecnologías conocidas y ajustes de las tecnologías importadas al entorno local y a los factores de que dispone el país. Las innovaciones en las empresas nacionales pueden ser catalogadas en la inmensa mayoría de los casos como "menores", esto es, mejoras o ampliaciones marginales que tienen lugar en el curso del trabajo regular de una fábrica, en contraposición a las "radicales", que consisten en dispositivos nuevos o en avances tecnológicos que amplían la técnica habitual o los conocimientos existentes.

3. Caracterización de la muestra

Para la realización de este estudio se seleccionaron 170 empresas de diversas ramas industriales y de servicios, mediante un muestreo determinístico estratificado, no proporcionado al total de empresas por sector ni tamaño ni antigüedad. La selección, en otras palabras, fue determinada por la posibilidad de contacto con las empresas, y se buscó contar con grandes, medianas y pequeñas; nacionales y extranjeras; antiguas y nuevas; modernas y tradicionales, además de con una cobertura nacional. Este procedimiento obedeció en cierta medida a la naturaleza del estudio, el cual puede definirse como una investigación exploratoria de carácter empírico sobre cuyo tema existía un gran desconocimiento en nuestro medio.

Como puede observarse en la Tabla No. 1 del Anexo, el total de empresas se agrupó en 3 clases: la industria de alimentos, con sus 11 subsectores, que forma la mayoría de la muestra (122); otras industrias del sistema alimentario, como son las que producen equipos, aditivos y empaques y

envases para la industrialización de alimentos, más las productoras de insumos agropecuarios (37), y las empresas del sector de servicios, ocupadas principalmente del almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos (11).

A través de las Tablas No. 2 hasta la No. 8 se ofrece un perfil de la muestra, con información relativa a la distribución geográfica de las empresas, naturaleza jurídica, pertenencia, años de funcionamiento, tamaño de acuerdo con el número de empleados, porcentaje de personal profesional o técnico, y posición en el mercado. La información allí consignada indica que, siguiendo la pauta de la actividad económica en general, las empresas del sistema alimentario nacional se concentran también alrededor de los cinco más importantes polos de desarrollo del país, que son: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga. Sin embargo, vale la pena mencionar a Manizales como ciudad intermedia que surge con características industriales importantes.

La inmensa mayoría de las empresas de la muestra son de carácter privado, con sólo capital nacional. Se localizaron, sin embargo, 18 plantas con alguna participación de capital extranjero, en 8 de ellas mayoritaria. Por otra parte, una proporción significativa de las firmas pertenece a propietarios individuales (13) o a familias (46). Los grupos financieros nacionales han adquirido una presencia importante en la industria (13), lo mismo que las empresas multinacionales (7). Lo anterior muestra, de alguna forma, la notoria heterogeneidad del sistema alimentario nacional, en donde coexisten empresas diminutas de un sólo propietario con las subsidiarias de empresas multinacionales.

La mayor parte de las empresas (104) lleva menos de 25 años funcionando, lo cual indica una relativa juventud de la

muestra relacionada. De acuerdo con las definiciones gubernamentales, una gran proporción de empresas encuestadas (110) califica dentro de la categoría de pequeña y mediana industria, con menos de 150 empleados en cada una. La proporción de personal profesional o técnico en la nómina de las empresas no es alta por lo general, pues para 126 de ellas alcanza como máximo el 20%, incluyendo el personal administrativo.

La información sobre la posición de las empresas en el mercado indica que una alta proporción de ellas atiende sólo ámbitos regionales estrechos, con menos del 10% de captación. Sin embargo, al otro extremo se puede observar que un reducido número de firmas satisface con su producto principal más del 50% del mercado nacional. Lo anterior ratifica lo observado en estudios previos sobre el sistema alimentario nacional, en el sentido de que es un sector con alto grado de concentración en la producción y fuerte heterogeneidad en su composición. Como consecuencia, se puede afirmar sin altos riesgos que las conclusiones aquí sacadas pueden hacerse extensivas a todo el sistema alimentario de donde se extrajo la muestra.

4. Resultados

4.1 *Dinámica de la innovación en productos*

De las 122 empresas encuestadas dentro de la industria de alimentos, el 51% de ellas afirmó haber adelantado al menos una innovación de producto en los últimos cinco años. Lo mismo afirmó el 68% de las 37 que constituyen el grupo de "Otras industrias", de acuerdo con lo consignado en la Tabla No. 9 del Anexo. Por lo general, son muy escasas las empresas que puedan mostrar más de 5 in-

novaciones de producto durante el lapso mencionado, lo cual indica que el promedio de innovaciones por año y por empresa es inferior a una.

Al detenerse en el comportamiento por sectores dentro de la industria de alimentos se observa que los de "Aceites" y "Lácteos" presentan una mayor proporción de firmas innovadoras de producto. Por otra parte, los sectores con menor proporción en igual sentido son los de "Carnes", "Molinería" y "Preparados para animales". Del mismo análisis para el grupo de "Otras industrias", se extrae como resultado que el sector de "Insumos agropecuarios" es el más descollante, seguido por el de "Aditivos químicos" y "Empaques y envases". La industria de "Bienes de capital", aunque queda en el extremo inferior, presenta una importante proporción de empresas innovadoras.

Las innovaciones llevadas a cabo por las industrias del sistema alimentario consistieron principalmente en productos que no existían antes en el mercado nacional (véase tabla No. 10). Adicionalmente, fue importante para la industria de alimentos sacar al mercado versiones mejoradas de artículos producidos por otras empresas del sector; y para las "Otras industrias", lo fue también fabricar productos que ya existían en el mercado nacional pero eran importados. Lo anterior es resultante de la práctica de control a las importaciones, especialmente de artículos alimenticios, lo cual ha conducido a que los nuevos productos no sean respuesta a la competencia importada (que no existe) sino réplicas de modelos extranjeros ajustados a las condiciones nacionales.

Lo anterior es especialmente cierto para la industria de alimentos, pero para las otras industrias del sistema alimentario sí

tuvieron relevancia las innovaciones consistentes en productos que pretendían responder a la competencia de manufacturas extranjeras en el país, Obsérvese, además, cómo ha sido de importante para las empresas competir con las de otras de su sector diferenciando productos y tratando de penetrar en el mercado con variaciones en la presentación y en la formulación de artículos ya existentes en el comercio. Sobre este aspecto se volverá a insistir un poco más adelante.

4.1.1 Factores influyentes en la decisión de innovar en productos

La encuesta a altos ejecutivos de las empresas dio como resultado que las principales motivaciones para innovar en producto fueron:

- 1) Presiones para conquistar una mayor proporción del mercado.
- 2) Opiniones de la clientela, y
- 3) Presión interna para mejorar utilidades.

El análisis por sectores dentro de las industrias del sistema indica que, por lo general, las motivaciones son las mismas aunque la jerarquización en algunas de ellas puede variar. Así, por ejemplo, en las industrias de bienes de capital y en las de aditivos químicos, el peso relativo mayor lo tienen las opiniones de la clientela. Llama la atención, por otro lado, la poca o ninguna mención que se hace a ciertas motivaciones como son la respuesta a la competencia extranjera y el cumplimiento de regulaciones gubernamentales.

4.1.2 Fuentes de Tecnología

Las opciones más mencionadas como fuentes de tecnología, para el total de in-

dustrias del sistema, fueron las siguientes:

- 1) Las empresas proveedoras de equipo y materiales.
- 2) Personal de la empresa no agrupado formalmente.
- 3) Personal de la empresa agrupado en un centro o núcleo de investigación.

Es necesario resaltar en este punto, la escasa mención a centros de investigación nacionales o extranjeros como eventual fuente de tecnología para innovaciones de producto. De igual manera, en muy contadas oportunidades se manifestó que las universidades o las oficinas de consultoría, ingeniería y diseño del país hubieran tenido un papel algo importante en la transferencia de tecnología a las empresas. Como era de esperar, la casa matriz fue la fuente única o más importante de tecnología para aquellas empresas con capital extranjero mayoritario.

4.1.3 Fuentes financieras

En la inmensa mayoría de los casos la fuente financiera para innovación de productos fueron los recursos propios de la empresa. A través de las entrevistas se pudo constatar que las empresas no se han planteado la necesidad de solicitar créditos para desarrollos tecnológicos, en muchos casos por simple desconocimiento de líneas específicas; en otros, por que las garantías son exigentes o los trámites demasiado engorrosos. Las empresas pequeñas alegan que el crédito para ellas, de cualquier tipo, es difícil de obtener porque está concentrado y obliga a penosas garantías. La actividad creditiva de las empresas, especialmente de las grandes, está dirigida a adquirir capital de trabajo o a financiar proyectos de ampliación locativa y de adquisición de equipo.

4.2 Dinámica de la innovación en procesos

Este aspecto de la investigación no fue cuantificado; se consideró de más interés conocer si la introducción de nuevos procesos o el mejoramiento de los ya existentes eran una nueva actividad esporádica o permanente, o simplemente no existía en las empresas. El primer resultado que salta a la vista es la importante proporción de empresas industriales que afirman haber realizado algún tipo de innovación de proceso en los últimos cinco años: el 63% de las encuestadas en la industria de alimentos, y el 81% de las correspondientes a "Otras industrias" del sistema alimentario (véase Tabla No. 11). Sin embargo, esta información debe ser calificada mencionando el tipo de innovación que más frecuentemente se llevó a cabo.

En efecto, las empresas industriales clasificaron de la siguiente forma las innovaciones de proceso más frecuentes:

- 1) Mejoras en los equipos existentes o diseño de partes y componentes de los mismos.
- 2) Introducción de nuevos equipos.
- 3) Reordenamiento de la secuencia de las operaciones de proceso.

Para la industria de alimentos apareció con cierta insistencia una cuarta opción, referente a la introducción de medidas de control automático durante el proceso. En cuanto al grupo de las "Otras industrias", la tercera clase de innovación más frecuente fue la modificación en la formulación de materias primas utilizadas, y la cuarta, la sustitución de una materia prima por otra. Vale la pena mencionar, de otra parte, que la sustitución de un material por otro no fue considerada una innovación frecuente en la muestra.

Al observar el número de empresas por sector industrial que realizaron innovaciones en proceso (véase Tabla No. 11), nuevamente aparecen en la industria de alimentos los sectores "Lácteos" y "Aceites" como los más sobresalientes. También en la industria de alimentos aparece con gran dinamismo el sector "No especificado", el cual está compuesto en la muestra por fabricantes de café soluble y sólido, gelatinas, condimentos y papas fritas. En el sector de "Otras industrias" casi todos los grupos tienen una importante actividad innovadora de proceso.

4.2.1 Factores que influyeron en la decisión de innovar en proceso

La información referente a todos los sectores industriales indica que los tres factores más influyentes en la toma de decisiones sobre innovación de proceso fueron:

- 1) Mejora en la calidad de productos existentes
- 2) Incremento en los volúmenes de producción.
- 3) Incremento de la productividad del proceso.

Específicamente para el sector industrial de alimentos aparece importante un cuarto factor: la reducción de costos de producción. Y para el sector de las "Otras industrias" vale la pena mencionar también como relevante la elaboración de nuevos productos y la reducción de costos de producción.

No fueron mencionados con insistencia significativa el cumplimiento de normas gubernamentales ni la reducción de costos de mano de obra. Por otra parte, la mención de factores como el ahorro en el

consumo energético y el control de la contaminación ambiental sólo aparecen en situaciones muy particulares como decisivos en el proceso de innovación.

4.2.2 Fuentes de tecnología

La innovación de proceso en el total industrial de la muestra tuvo como fuentes principales de tecnología las siguientes:

- 1) Las empresas proveedoras de equipo y materiales,
- 2) El personal de la empresa no agrupado formalmente, y
- 3) El personal de la empresa agrupado en un centro o núcleo de investigación.

En forma similar a como sucedió con las fuentes para innovación de producto, tampoco en este caso se mencionan significativamente a los centros de investigación nacionales o extranjeros como eventuales proveedores de conocimientos tecnológicos. Por otra parte, las universidades y las oficinas de consultoría, ingeniería y diseño, aparecen esporádicamente como apoyo relevante al proceso de innovación de las empresas. Evidentemente, la casa matriz o una subsidiaria del grupo multinacional a la que pertenecen las empresas con capital extranjero es la que suministra la tecnología a esta última.

4.2.3 Fuentes financieras

Los recursos propios de la empresa vuelven a plantearse como casi única fuente de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo en la industria. Existe desconocimiento casi total acerca de las líneas de crédito para este tipo de proyectos numerosas empresas pequeñas y medianas tienen como política no endeudarse, y menos aún para

desarrollos tecnológicos. Se insiste en que el pequeño empresario no tiene acceso al crédito y debe acudir a sus excedentes, que son reducidos. Se critica, en general, el alto costo del dinero, los plazos cortos, las difíciles garantías exigidas y los trámites complicados.

4.3 La innovación en el sector de servicios

El sector de servicios tuvo un tratamiento especial que amerita un análisis por separado en cuanto a su dinámica innovadora. En efecto, para este grupo de empresas no se hizo distinción entre innovación de producto e innovación de proceso, dada la característica propia del resultado de su actividad, por lo que sólo se habló de innovaciones tecnológicas relacionadas con la prestación del servicio. Debe recordarse que en este sector fueron incluidas aquellas empresas encargadas del almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos, y que para su análisis se extrajo una muestra de once firmas.

Del total analizado, 5 empresas aseguraron haber realizado algún tipo de innovación durante los últimos cinco años; las seis restantes estuvieron inactivas en ese sentido. Las innovaciones más frecuentes fueron la racionalización de las operaciones, la introducción de medidas de control automático y la introducción de nuevos equipos. Los factores más influyentes en la decisión de innovar fueron la mejora en la calidad de los servicios, el ahorro de consumo de energía y la prestación de nuevos y más amplios servicios.

En cuanto a las fuentes de tecnología utilizadas se mencionó con más frecuencia al personal de la empresa no agrupado formalmente. También tuvieron cierta relevancia como fuentes de tecnología empresas similares en el extranjero y al-

gunas oficinas de consultoría y diseño. No tuvieron mención importante en este aspecto los centros e institutos de investigación ni las universidades. Las fuentes financieras para la innovación fueron casi exclusivamente los recursos propios de las empresas.

4.4 Medios utilizados para adquirir tecnología

El medio más utilizado para adquirir tecnología fue la asistencia técnica para casos particulares. Tanto en la industria de alimentos como en el resto de sectores, otro medio importante fue la asistencia a eventos especializados: simposios, conferencias y congresos, lo mismo que la suscripción a publicaciones periódicas.

En muy contados casos se planteó como medio de adquisición de tecnología el pago de regalías a empresas extranjeras por concepto de patentes, marcas o "know how", más aún, en el caso del grupo de "Otras industrias" no aparece ningún caso de pago por patentes, aunque en este grupo el pago por "know how" es significativamente mayor que el correspondiente a la industria de alimentos. En ningún tipo de industria aparece el pago de regalías a empresas nacionales como posible medio de adquisición de tecnología.

4.5 Organización formal para I&D

En términos de este trabajo, organización formal para Investigación y Desarrollo (I&D) quiere decir un conjunto de personas con asignación de recursos físicos y financieros encargados dentro de la empresa de la función de desarrollar nuevos productos o procesos, o de mejorar los existentes. La formalidad del grupo se la da su inclusión en el organigrama y la asignación más o menos precisa de un

presupuesto de gastos. A las empresas se les preguntó si tenía un núcleo o centro que lleve a cabo tales funciones, y de las 170 contestaron afirmativamente 54, esto es un 32%. Sin embargo, es conveniente hacer la salvedad de que en un alto número estas organizaciones formales son sólo un laboratorio de control de calidad, o una división de nuevos productos muy recientemente creada, o un departamento de ingeniería, cuyos alcances aún son limitados.

Un resultado importante es la fuerte relación estadística entre la existencia de organización formal en I&D, por una parte, y la actividad innovadora de las empresas, por otra. En efecto, si se calcula el indicador *ji cuadrado* para los datos agrupados en la Tabla No. 12, se puede deducir que existe relación significativa entre las 2 variables, inclusive a un nivel de significancia del 0.01. Dicha relación es aún más fuerte si se calcula la prueba para sólo aquellas empresas que innovaron en producto. Lo anterior permite concluir que la organización formal en I&D juega un papel significativo en la dinámica innovadora de las empresas, y con más fuerza aún en la innovación de producto.

En términos generales, el núcleo o centro donde se desarrollan formalmente actividades de I&D depende de una Subgerencia Técnica o de Producción, de una Oficina de Planeación y Desarrollo, de un Departamento de Ingeniería y Diseño, o de la Gerencia General. El número de personas asignadas a este grupo oscila entre 1 y 20, con alta proporción de profesionales técnicos. Por otra parte, la asignación presupuestal no obedece a patrones claros pues en muchos casos se gasta dependiendo del apoyo que tenga el proyecto en la Dirección, o de la disponibilidad de fondos. Esto último, por supuesto, no se aplica a las grandes empresas transnacionales, y en algunas nacionales

en donde la I&D cuenta con presupuesto determinado éste no es superior al 1 ó 2% del total de gastos.

4.6 Incidencia de ciertos factores negativos en el proceso de innovación

Tanto para las empresas innovadoras como para aquellas que no lo son, el factor obstaculizante más fuerte al proceso de innovación es la falta de continuidad en las políticas gubernamentales (véase Tabla No. 13). El alto costo de las actividades de I&D también fue mencionado como una barrera importante por ambos tipos de empresas. En igual sentido se señalaron la inexistencia de medidas de fomento específicas, el difícil acceso a fuentes de información o asistencia técnica y la falta de crédito específico. Para las empresas innovadoras, más que para las no innovadoras, tuvo incidencia negativa relativamente fuerte la incertidumbre sobre el éxito comercial de la innovación, la estrechez del mercado y la falta del personal calificado.

La resistencia por parte de trabajadores a las innovaciones en la empresa, o la falta de apoyo de los propietarios o grupos de accionistas en igual sentido, fueron minimizadas en las encuestas como obstáculos al proceso innovador. Tampoco se cree que la falta de una mayor velocidad en la introducción de innovaciones se deba a una presunta rigidez en la organización de la empresa. De igual forma, no tuvieron importancia como factores negativos la existencia de monopolios en el sector ni la carencia de una organización formal para I&D. En todas las opciones anteriores fueron más enfáticas las empresas innovadoras que las no innovadoras.

Una mirada a las respuestas por sectores hace surgir conclusiones interesantes.

Por ejemplo, la falta de crédito es un impedimento importante para el sector de Lácteos, Panadería, Confeitería, Bienes de Capital y Servicios. En cambio, la estrechez del mercado se presentó como el obstáculo para la innovación en el sector de conservas de frutas y legumbres. Las dificultades en conseguir información y asistencia técnica fueron señaladas como barreras a la innovación por los sectores de Aceites, Molinería y Carnes. Para el sector de Preparados para animales fue especialmente inhibidora la inexistencia de medidas de fomento específico.

4.7 Incidencia de eventuales factores positivos sobre el proceso de innovación

En la Tabla No. 14 se concentran los resultados contenidos en este aparte. Salta a la vista que los dos incentivos más importantes para la innovación en la empresa han sido la actitud innovadora de otras firmas del sector y el clima de gran competencia que se impone en la industria. Aparece con alguna significancia, aunque no determinante, el papel de los incentivos financieros como factor positivo en la innovación. Por otra parte, se hace explícito el efecto casi nulo que hasta el momento han tenido sobre el proceso de innovación los incentivos tributarios, las compras estatales, el apoyo de centros de investigación o universidades del país y las oficinas de consultoría en Ingeniería y Diseño. Además, es notoria la inexistencia en las empresas de política de bonificaciones y premios a los innovadores, como estímulo a la creatividad.

El análisis por sectores de la industria y los servicios no agrega nada diferente a lo expuesto en el párrafo anterior. Tampoco es posible encontrar relaciones importantes entre todo tipo de empresa (innovadora y no innovadora) con la calificación obtenida, esto debido a la gran cantidad de

empresas no innovadoras para las cuales los factores expuestos no tenía ningún significado, lo cual se refleja no sólo en la respuesta "nulo" sino en la "no respuesta" del cuestionario. Esto hace que en la mayoría de las cuestiones planteadas, el porcentaje de empresas innovadoras sea mayor que el de las no innovadoras, lo que, repetimos, sólo indica que fueron ellas las que más contribuyeron proporcionalmente con sus opiniones.

4.8 Las medidas de política gubernamental y su efecto sobre el proceso de innovación en la empresa

Las empresas innovadoras (véase Tabla No. 15) consideraron que unas medidas de política prioritarias para estimular el proceso de innovación podrían ser las siguientes:

- Apoyo financiero a las actividades de producción y comercialización.
- Medidas para promover el comercio exterior (importaciones y exportaciones).
- Suministro de información y de asistencia técnica, y
- Medidas de promoción y modernización de la industria.

Esta jerarquización no es la misma para el grupo de las no innovadoras, aunque en su clasificación también aparecen las mismas 4 opciones en los primeros lugares (Véase Tabla No. 15). De acuerdo con este grupo, por ejemplo, en primer lugar deben diseñarse medidas de política para la promoción y modernización de la industria. En el análisis por sectores industriales se observan pocos cambios a la clasificación ya mencionada, aunque vale la pena mencionar la primera priori-

dad que el sector de servicios le concede a la promoción del comercio exterior, su facilidad y agilización.

También las innovadoras clasificaron con mediana importancia medidas como las desgravaciones o exenciones fiscales especiales, la promoción de vínculos entre el sector productivo y las instituciones de I&D, la preparación y entrenamiento de recursos humanos calificados, y las relativas a la transferencia de tecnología (licencias, patentes, regalías). Este mismo grupo desestimó como impactantes las medidas relacionadas con la subvención directa de las actividades de I&D y las compras por parte del sector público.

Por su parte, el grupo de no innovadoras consideró en segunda prioridad las desgravaciones o exenciones fiscales especiales y la promoción de vínculos entre el sector productivo y los centros de investigación. Y le dieron poca o ninguna prioridad a las medidas de política sobre transferencia de tecnología, compras estatales, subvención de actividades de I&D y preparación de recursos humanos calificados.

4.9 Relación entre actividad innovadora y algunas variables de las empresas

A continuación se reportan los resultados obtenidos al cruzar información sobre la actividad innovadora de las empresas, por una parte, con la referente a tamaño de la empresa, su posición en el mercado, o al tiempo de funcionamiento, por otra. El objetivo de dichos cruces es conocer si existe o no relación estadística entre las variables, no hasta el punto de asegurar una relación causa-efecto entre las mismas, sino simplemente de saber si entre ellas hay algún grado de influencia mutua.

Para efectos de los cruces se dividió el total de empresas en dos grupos: las innovadoras y las no innovadoras, entendiéndose por las primeras aquellas que realizaron en los últimos 5 años al menos una innovación de producto o algún tipo de innovación de proceso. Las otras variables, es decir, tamaño de la empresa, posición en el mercado y tiempo de funcionamiento ya fueron establecidas y definidas cuando se habló del perfil de la muestra. Para la comprobación de la relación entre variables se utilizó la técnica del *ji cuadrado*.

En las Tablas Nos. 16, 17 y 18 se consignan los datos utilizados para el análisis. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que sí existen relación estadística importante entre actividad innovadora y tamaño de la empresa, inclusive a un nivel de significancia del 1%. En otras palabras, esto indica que en los niveles de empresas de mayor tamaño existe una mayor proporción de innovadoras. En igual sentido, se acepta la hipótesis de interdependencia entre actividad innovadora y posición en el mercado, lo cual señala que los grupos de empresas con una mayor participación en las ventas cuentan con una mayor proporción de firmas innovadoras.

No se obtienen los mismos resultados cuando se cruza actividad innovadora contra tiempo de funcionamiento, lo cual muestra que no existe ningún soporte estadístico para afirmar que mientras más antigua sea una empresa más probabilidad hay de que sea innovadora, aunque tampoco se puede afirmar lo contrario. Sin embargo, sí se puede afirmar que mientras más grande sea una empresa, o mientras mayor participación tenga en el mercado hay mayor probabilidad de que sea innovadora. Con todo y esto, sólo estudios individuales de casos permitirán

establecer claramente la relación causa-efecto entre las variables.

5. CONCLUSIONES

Los resultados arrojados por este estudio corroboran algunas suposiciones previas acerca del tipo de innovación que se adelanta en países como Colombia, pero también suministra a nuestro juicio información valiosa sobre los factores que influyen en la decisión de sacar al mercado nuevos o mejores productos, o en la de mejorar los procesos de producción y adoptar algunos nuevos. La muestra seleccionada ha sido suficientemente representativa del sistema alimentario nacional, por lo que las conclusiones que se van a exponer a continuación pueden hacerse extensivas a todo el sistema. Sin embargo, la proyección de las conclusiones a todo el sector productivo debe hacerse con cierta cautela, y en este sentido convendría adelantar investigaciones similares en otras ramas industriales para así completar un cuadro de mayor cobertura.

Lo primero que salta a la vista es el importante número de empresas que están comprometidas en algún tipo de innovación tecnológica. La introducción de nuevos procesos y productos es de interés para la mayoría de firmas visitadas; ellas quisieran tener una mayor dinámica en las actividades tecnológicas pero se lo impiden obstáculos generados tanto en el interior de la empresa como en su entorno socio-económico. Tales restricciones tienen que ver con la dificultad de conseguir recursos por parte de las empresas, con su aversión al riesgo y con falta de ambiente económico propicio para proyectos de desarrollo tecnológico.

Las innovaciones de proceso localizadas en esta investigación son, sin duda,

sencillas y de tipo "incremental", es decir, aquellas que van acumulando modificaciones durante el proceso de producción hasta eventualmente producir un cambio radical. Por esta razón, la actividad más frecuentemente encontrada fue la mejora de equipos existentes, la introducción de algunos nuevos y el reordenamiento de la secuencia de las operaciones. En conexión con esto, se manifiesta el papel preponderante que juegan los proveedores de equipos y materiales como principal fuente de tecnología y actualización para el empresario.

La innovación de producto en la industria de alimentos tiende a diversificar las líneas con el propósito de penetrar el mercado por varios frentes. Esta una manifestación de la importancia que tiene sobre el proceso de innovación la demanda del mercado, mucho mayor que la que haya podido tener el propio progreso científico-técnico. Detrás de las iniciativas sobre nuevos productos está el propósito de aumentar la empresa su porción en un mercado fijo, o el de ampliar los límites del mismo. De aquí la importancia que tiene la opinión de la clientela y nuevamente el contacto con los proveedores de equipos y materiales. Por otra parte, es importante resaltar que uno de los factores más influyentes para innovar en proceso fue precisamente mejorar la calidad de los productores existentes, además de incrementar tanto los volúmenes de producción como la productividad del proceso.

El planteamiento anterior lleva a una conclusión probablemente intuida pero clarificada para este caso particular: el propósito fundamental de invertir en desarrollo de productos y procesos es el de aumentar la rentabilidad de la empresa a través de diferentes caminos que convergen a la meta final. Esta preocupación es de grandes y pequeños, y se busca resol-

ver mediante el incremento en la calidad de los productos o en la presentación de nuevos artículos; o a través del incremento de la productividad y de la reducción de costos. Todas estas prácticas buscan ampliar el margen de utilidades y, en consecuencia, elevar la rentabilidad de las operaciones.

Conviene resaltar aquí la pobre incidencia que sobre el desarrollo tecnológico ha tenido el crédito especializado. En realidad, éste no es un problema que deba enfocarse sólo desde el punto de vista de las líneas de crédito ofrecidas ni de sus dificultades para ser atractivas ante el empresario, sino también teniendo en cuenta ciertos aspectos de la demanda. Efectivamente, los resultados indican que poco o nada son utilizadas las líneas existentes para actividades tecnológicas, lo cual ocurre por una combinación muy estrecha de dos factores que se alimentan entre sí: desconocimiento y falta de interés por ese tipo de crédito.

El poco interés que existe en este tipo de líneas de financiamiento se debe, en parte, a que los desarrollos que se propone la mayoría de las empresas no son de gran envergadura, y pueden ser atendidos por sus propios excedentes. Cuando una empresa grande ha buscado financiación para renovar equipo, mejorar aspectos del proceso o ampliar su capacidad, la ha encontrado a través de bancos nacionales, corporaciones de desarrollo e inclusive líneas del Banco Mundial y otras agencias extranjeras, aunque no necesariamente apelando a líneas especializadas en actividades tecnológicas. La falta de crédito específico para I&D no es visto por las empresas como un obstáculo para la innovación; lo es más la falta de crédito en general para adquirir equipos y materias primas, para almacenar y comercializar productos o para ampliar la planta de producción.

Conclusión importante sobre el comportamiento tecnológico de los empresarios es la confirmación de su aversión al riesgo. Aparentemente, aquellos sólo se comprometen con proyectos cuya bondad ha sido comprobada en éste o en otros países, respaldados por estudios de mercado que minimicen la incertidumbre y cuya inversión no signifique poner en peligro la estabilidad financiera de la empresa. Por esta razón, se considera como obstáculo importante el alto costo de las tareas de investigación y se solicita la acción del Estado en cuanto al suministro de información y asistencia técnica. Riñendo con esta posición, la mayoría de empresas rechaza la importancia que puedan tener las desgravaciones o exenciones fiscales, y con mayor énfasis aún la subvención directa de las actividades de I&D.

Aparentemente, lo que buscan las empresas es un conjunto de medidas de política estables y coherentes que abarquen *todo* el proceso productivo y de comercialización; que se diseñen estímulos a las exportaciones y se garanticen los suministros; que se protejan ramas industriales seleccionadas y se permita la importación de determinados equipos y materias primas; que se califiquen mejores recursos humanos y se liberen algunos obstáculos a la transferencia de tecnología. Las medidas exclusivas y explícitas para fomentar internamente la innovación tecnológica en la empresa no tendrán el impacto esperado, a juicio de los encuestados, si no existe un ambiente social y económico que lo favorezca.

En relación con el punto anterior, se hace necesario destacar la desconexión existente entre el sector productivo y los centros e institutos de investigación, la debilidad de las fuentes externas de conocimiento y el reducido papel de vínculo que desempeñan las oficinas de ingenie-

ría, consultoría y diseño. Esta conclusión se desprende también al conocer que la inmensa mayoría de innovaciones se basaron en el aprendizaje práctico realizado en la empresa y no en investigaciones de laboratorio. Lo anterior llevó a muchas empresas a reclamar un papel mucho más activo por parte de las universidades y de los institutos de investigación.

Ningún tipo de política actual, sea explícita o implícita, reportó según la encuesta importante estímulos a la innovación tecnológica en las empresas. Más aún, fue precisamente la falta de medidas gubernamentales estables el mayor obstáculo señalado para el proceso. El papel de catalizador de los desarrollos tecnológicos ha sido cumplido por la competencia entre ellas, por el afán de conquistar mejores posiciones en el mercado. Este fenómeno ha traído como consecuencia el fortalecimiento cada vez mayor de aquellas firmas bien dotadas para enfrentar la competencia, con importante respaldo tecnológico y financiero, mientras que las pequeñas y medianas se han encontrado en difícil posición para modernizarse o simplemente para subsistir. De ésto se desprende la urgente necesidad de adoptar medidas de apoyo externo si se quieren eliminar las restricciones relacionadas con la obtención de recursos.

Las respuestas en esta encuesta relativas al papel que ha jugado el Estado en la promoción de la innovación tecnológica dejan ver la enorme brecha que existe entre el sector productivo y el gobierno. Las empresas tienen una pobre comprensión de las opciones que el gobierno les ofrece, pero a la vez éste no es ágil, ni oportuno, ni coherente en la aplicación de sus políticas. Las acciones aisladas de las firmas no pueden ser suficientes; se requiere, además, apoyo externo tipificado en una política de fomento de la innovación tecnológica que sea parte integrante

de la política económica general, destinada a crear un ambiente favorable para el desarrollo industrial.

Los poderes públicos pueden influir en el curso que tome la innovación tecnológica diseñando medidas tanto de carácter general, dirigidas a influir directa o indirectamente en el conjunto de la actividad innovadora, como de carácter específico, dirigidas a sectores industriales o tecnologías determinadas, a tipos especiales de empresas (innovadoras y no innovadoras, por ejemplo) o a acelerar ciertas fases del proceso de innovación relativamente rezagadas. En suma, lo que se quiere subrayar en el análisis anterior es la conveniencia de formular políticas adecuadas y diferenciadas que hagan avan-

zar a las empresas en el proceso de innovación de acuerdo con la etapa en que se encuentran.

Finalmente, dada la actual velocidad del cambio tecnológico, los crecientes costos de la innovación en sectores claves industriales y el papel definitivo de la tecnología en el desarrollo económico y social, se hace imperativo el diseño de una política nacional para la innovación que consulte las características propias del proceso en Colombia. El principal objetivo de este informe y de la labor futura con él relacionado ha sido presentar y evaluar información útil y pertinente en tal sentido. Se espera que esta meta haya sido cumplida a cabalidad.

TABLA No. 1

NUMERO DE EMPRESAS ENCUESTADAS, SEGUN RAMA INDUSTRIAL O DE SERVICIOS

RAMA INDUSTRIAL O DE SERVICIOS	NUMERO DE EMPRESAS	
Industria de alimentos		122
- Carnes (311-1)*	16	
- Lácteos (311-2) /	15	
- Conservas, frutas y legumbres (311-3)	13	
- Pescado (311-4)	3	
- Aceites y grasas (311-5)	7	
- Molinería (311-6)	25	
- Panadería (311-7)	14	
- Refinerías (311-8)	5	
- Chocolates y confitería (311-9)	7	
- No especificados (312-1)	10	
- Preparados para animales (312-2)	7	
Otras industrias del Sistema Alimentario		37
- Bienes de Capital	15	
- Aditivos Químicos	7	
- Empaques y envases	11	
- Insumos Agropecuarios	3	
- No especificado	1	
Empresas del sector de servicios		11
- Almacenamiento	4	
- Transporte	4	
- Comercialización	3	
GRAN TOTAL		170

* Número entre paréntesis: clasificación CIIU

TABLA No. 2

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

CIUDAD	NUMERO	CIUDAD	NUMERO
Bogotá	34	Neiva	5
Cali	14	Ibagué	5
Medellín	35	Pasto	4
Barranquilla	16	Cúcuta	5
Bucaramanga	17	Pereira	6
Buenaventura	1	Manizales	8
Santa Marta	5	Cartago	1
Palmira	3	Cartagena	6
Valledupar	2	Itagüí	1
Armenia	2	TOTAL	170

TABLA No. 3

NUMERO DE EMPRESAS ENCUESTADAS, SEGUN NATURALEZA JURIDICA

NATURALEZA	NUMERO
- Privada, con solo capital nacional	146
- Privada, con participación extranjera mayoritaria	8
- Privada, con participación extranjera minoritaria	10
- Pública	1
- Mixta	5
TOTAL	170

TABLA No. 4

NUMERO DE EMPRESAS ENCUESTADAS, SEGUN PERTENENCIA DE LA FIRMA

PERTENENCIA	NUMERO
- Propietario individual	13
- Familiar	46
- Grupo de socios	91
- Grupo financiero nacional	13
- Grupo financiero multinacional	7
TOTAL	170

TABLA No. 5

**DISTRIBUCION DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS,
SEGUN LOS AÑOS QUE LLEVAN FUNCIONANDO**

AÑOS FUNCIONANDO	NUMERO
- Menos de 10	35
- Entre 10 y 25	69
- Entre 26 y 50	52
- Más de 50	14
TOTAL	170

TABLA No. 6

**DISTRIBUCION DEL NUMERO DE EMPRESAS ENCUESTADAS,
SEGUN TOTAL DE EMPLEADOS**

TOTAL DE EMPLEADOS	NUMERO
- Menos de 50	62
- De 50 a 150	48
- De 151 a 300	30
- De 301 a 500	10
- De 501 a 1.000	10
- De 1001 a más	10
TOTAL	170

TABLA No. 7

**DISTRIBUCION DEL NUMERO DE EMPRESAS, SEGUN EL % DE PERSONAL
PROFESIONAL O TECNICO EN SU NOMINA**

RELACION PORCENTUAL	NUMERO
- Menos del 10%	80
- Entre el 10% y el 20%	46
- Entre el 20% y el 40%	35
- Más del 40%	9
TOTAL	170

TABLA No. 8

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE EMPRESAS, SEGUN % DEL MERCADO CAPTADO POR SU PRINCIPAL PRODUCTO

CAPTACION DEL MERCADO	NUMERO
- Menos del 10%	75
- Entre el 10% y el 30%	43
- Entre el 30% y el 50%	23
- Entre el 50% y el 80%	17
- Más del 80%	11
TOTAL	169*

* La empresa restante produce sólo para exportar.

TABLA No. 9

DISTRIBUCION DE LAS EMPRESAS POR SECTORES INDUSTRIALES, DE ACUERDO CON EL NUMERO DE INNOVACIONES DE PRODUCTO REALIZADAS EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS [AÑO DE REFERENCIA: 1987]

SECTOR INDUSTRIAL	NUMERO DE INNOVACIONES DE PROD.						TOTAL DE EMPRESAS
	Nin-guna	Menos de 3	De 3 a 5	De 5 a 10	De 10 a 20	Más de 20	
Industria de alimentos							122
- Carnes	12	2	1	1	—	—	16
- Lácteos	3	5	4	3	—	—	15
- Conservas	4	5	3	1	—	—	13
- Pescados	1	1	1	—	—	—	3
- Aceites	1	4	1	1	—	—	7
- Molinería	18	4	1	1	1	—	25
- Panadería	6	2	5	—	1	—	14
- Refinerías de azúcar	2	2	1	—	—	—	5
- Chocolate y confit.	4	1	—	2	—	—	7
- No especificados	4	4	1	—	—	1	10
- Preparados para animales	5	—	1	1	—	—	7
Otras industrias							37
- Bienes de Capital	7	7	1	—	—	—	15
- Aditivos Químicos	1	3	3	—	—	—	7
- Empaques y envases	4	4	3	—	—	—	11
- Insumos Agropecuarios	—	1	1	1	—	—	3
- No especificados	—	1	—	—	—	—	1

TABLA No. 10

NUMERO DE EMPRESAS POR SECTOR INDUSTRIAL, DE ACUERDO AL TIPO DE INNOVACION DE PRODUCTO QUE DICEN HABER REALIZADO

SECTOR	TIPO DE INNOVACION DE PRODUCTO (*)				
	a	b	c	d	e
Industria de alimentos					
- Carnes	3	—	—	2	—
- Lácteos	6	1	4	5	1
- Conservas	5	1	1	4	—
- Pescados	—	—	—	4	—
- Aceite	4	—	1	1	1
- Molinería	7	—	1	—	—
- Panadería	2	—	—	6	—
- Refinerías de azúcar	2	—	—	1	—
- Chocolate y confitería	3	1	1	—	—
- No especificados	5	1	—	1	—
- Preparados para animales	—	—	1	1	—
Otras industrias					
- Bienes de capital	7	3	2	3	—
- Aditivos químicos	4	4	2	1	—
- Empaques y envases	4	2	1	4	—
- Insumos agropecuarios	1	1	1	1	—
- No especificados	1	—	—	—	—

* Las letras significan lo siguiente:

- a: Productos que *no* existían antes en el mercado nacional.
- b: Productos que existían antes en el mercado nacional pero eran importados.
- c: Versiones mejoradas de artículos ya producidos por la empresa.
- d: Versiones mejoradas de artículos producidos por otras empresas.
- e: Otra descripción.

NOTA: Las sumas horizontales no tienen ningún significado, pues una misma empresa puede haber realizado varios tipos de innovación simultáneamente.

TABLA 11

NUMERO DE EMPRESAS, EN LOS SECTORES INDUSTRIALES, QUE HAN REALIZADO INNOVACIONES DE PROCESO EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS
(AÑO DE REFERENCIA: 1987)

SECTOR INDUSTRIAL	TOTAL EN EL SECTOR (A)	INNOVARON EN PROCESO (B)	% B/A
Industria de Alimentos	122	77	63
- Carnes	16	4	25
- Lácteos	15	13	87
- Conservas	13	9	69
- Pescado	3	2	67
- Aceites	7	6	86
- Molinería	25	16	64
- Panadería	14	9	64
- Refinerías	5	2	40
- Confitería	7	4	57
- No especificados	10	9	90
- Preparados para animales	7	3	43
Otros grupos industriales	37	30	81
- Bienes de capital	15	9	60
- Aditivos químicos	7	7	100
- Empaques y envases	11	10	91
- Insumos agropecuarios	3	3	100
- No especificado	1	1	100

TABLA No. 12

TABLA DE CONTINGENCIA PARA PRUEBA DE HIPOTESIS DE RELACION ENTRE EXISTENCIA FORMAL DE I&D Y ACTIVIDAD INNOVADORA

¿Existe grupo de I&D?/ ¿Existe innovación de producto o proceso?	SI	NO	TOTAL
SI	53	72	125
NO	1	44	45
TOTAL	54	116	170

TABLA No. 13

**PORCENTAJE DE EMPRESAS INNOVADORAS Y NO INNOVADORAS QUE CALIFICARON
LA INCIDENCIA DE ALGUNOS FACTORES NEGATIVOS SOBRE
EL PROCESO DE INNOVACION***

		FUERTE %	DEBIL %	NULO %	SIN RTA %
- Estrechez de Mercado	INNOVADORA NO INNOV.	28.8 20.0	12.8 8.9	52.0 31.1	6.4 40.0
- Falta de crédito específico	INNOVADORA NO INNOV.	28.8 28.9	13.6 20.0	52.0 20.0	5.6 31.1
- Falta de personal calificado	INNOVADORA NO INNOV.	23.2 11.1	13.6 6.7	58.4 35.6	4.8 46.7
- Difícil acceso a información y asistencia técnica	INNOVADORA NO INNOV.	32.0 33.3	16.8 15.6	45.6 4.4	5.6 46.7
- Carencia de organización formal para I&D	INNOVADORA NO INNOV.	12.0 4.4	11.2 13.3	63.2 35.6	13.6 46.7
- Inexistencia de medidas de fomento específicas	INNOVADORA NO INNOV.	36.8 42.2	12.8 4.4	39.2 6.7	11.2 46.7
- Incertidumbre sobre el éxito comercial	INNOVADORA NO INNOV.	34.4 13.3	14.4 22.2	44.8 20.0	6.4 44.4
- Resistencia por parte de trabajadores	INNOVADORA NO INNOV.	1.6 2.2	8.0 —	81.6 53.3	8.8 44.4
- Falta de apoyo de dueños o accionistas	INNOVADORA NO INNOV.	9.6 8.9	11.2 6.7	72.0 40.0	7.2 44.4
- Alto costo de I&D	INNOVADORA NO INNOV.	38.4 42.2	12.8 6.7	40.0 6.7	8.8 44.4
- Existencia de monopolios en el sector	INNOVADORA NO INNOV.	14.4 6.7	10.4 2.2	64.0 46.7	11.2 44.4
- Rigidez en la organización de la empresa	INNOVADORA NO INNOV.	3.2 2.2	12.0 6.7	74.4 4.2	10.4 48.9
- Falta de continuidad en las políticas gubernamentales	INNOVADORA NO INNOV.	48.8 42.2	8.8 6.7	32.0 11.1	10.4 40.0

* Empresas innovadoras: aquellas que innovaron en producto o en proceso, indistintamente

TABLA No. 14

PORCENTAJE DE EMPRESAS INNOVADORAS Y NO INNOVADORAS QUE CALIFICARON LA INCIDENCIA DE ALGUNOS FACTORES POSITIVOS SOBRE EL PROCESO DE INNOVACION*

		FUERTE %	DEBIL %	NULO %	SIN RTA %
- Incentivos tributarios	INNOVADORA	11.2	5.6	79.2	4.0
	NO INNOV.	-	4.4	60.0	35.6
- Incentivos financieros	INNOVADORA	20.8	7.2	67.2	4.8
	NO INNOV.	11.1	6.7	46.7	35.6
- Compras por parte del sector público	INNOVADORA	5.6	4.8	83.2	6.4
	NO INNOV.	-	-	64.4	35.6
- Actitud innovadora en otras empresas	INNOVADORA	51.2	12.8	32.8	3.2
	NO INNOV.	15.6	11.1	37.8	35.6
- Apoyo de institutos o centros de investigación nacionales	INNOVADORA	10.4	15.2	68.8	5.6
	NO INNOV.	2.2	13.3	48.9	35.6
- Apoyo de universidades	INNOVADORA	10.4	16.8	66.4	6.4
	NO INNOV.	2.2	6.7	53.3	37.8
- Apoyo de oficinas de consultoría	INNOVADORA	10.4	18.4	61.6	9.6
	NO INNOV.	4.4	24.4	33.3	37.8
- Clima de gran competencia en el sector	INNOVADORA	37.6	14.4	28.0	19.2
	NO INNOV.	17.8	8.9	37.8	35.6
- Existencia de bonificaciones o premios a innovadores	INNOVADORA	12.0	8.8	67.2	12.0
	NO INNOV.	4.4	2.2	57.8	35.6

* Empresas innovadoras: aquellas que innovaron en producto o en proceso, indistintamente

TABLA No. 15

**PORCENTAJE DE EMPRESAS INNOVADORAS Y NO INNOVADORAS DE ACUERDO CON
LA CLASIFICACION OTORGADA A CADA UNA DE LAS MEDIDAS
DE POLITICA SUGERIDAS***

MEDIDAS DE POLITICA		PRIORIDAD OTORGADA					
		1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.
Subvención directa de las actividades de I&D	INNOVAD.	3.2	1.6	2.4	2.4	—	—
	NO INNOV.	2.2	2.2	—	—	2.2	—
Apoyo financiero a las actividades de prod. y comercialización	INNOVAD.	28.8	21.6	7.2	7.2	—	—
	NO INNOV.	24.4	11.0	4.4	4.4	2.2	—
Desgravaciones o exenciones fiscales	INNOVAD.	4.0	6.4	14.4	5.6	4.8	—
	NO INNOV.	—	6.6	2.2	—	—	2.2
Promoción de vínculos entre la industria y las instituc. de I&D	INNOVAD.	6.4	7.2	5.6	5.6	2.4	—
	NO INNOV.	6.6	2.2	2.2	2.2	—	—
Compras por parte del sector público	INNOVAD.	—	—	1.6	1.6	—	—
	NO INNOV.	—	2.2	—	—	—	2.2
Medidas de promoción y modernización de la Ind	INNOVAD.	8.8	20.8	7.2	4.0	1.6	—
	NO INNOV.	13.2	31.1	8.8	6.6	—	—
Suministros de servicio de información y asistencia técnica	INNOVAD.	10.4	8.0	16.8	6.4	6.4	—
	NO INNOV.	8.8	8.8	24.4	4.4	—	—
Medidas para promover el comercio exterior (import. - exprot.)	INNOVAD.	12.0	12.8	13.6	11.2	4.8	—
	NO INNOV.	15.4	13.2	11.0	15.4	—	—
Medidas específicas sobre transferencia de tecnología (lic., patentes, pagos de regalías)	INNOVAD.	4.8	3.2	2.4	—	—	—
	NO INNOV.	—	—	2.2	2.2	—	—
Preparación y entrenamiento de recursos humanos (ed. técnica y sup)	INNOVAD.	4.0	3.2	4.8	4.0	4.8	3.0
	NO INNOV.	2.2	4.4	2.2	4.4	4.4	—

* Empresas innovadoras: aquéllas que innovaron en producto o en proceso, indistintamente

TABLA No. 16

TABLA DE CONTINGENCIA PARA PRUEBA DE HIPOTESIS DE RELACION ENTRE ACTIVIDAD INNOVADORA Y TAMAÑO DE LA EMPRESA. (NUMERO DE EMPLEADOS)

	MENOS DE 50	ENTRE 50 Y 150	ENTRE 151 Y 300	MAS DE 300	TOTAL
SI	27	44	27	27	125
NO	35	6	3	1	45
TOTAL	62	50	30	28	170

TABLA No. 17

TABLA DE CONTINGENCIA PARA PRUEBA DE HIPOTESIS DE RELACION ENTRE ACTIVIDAD INNOVADORA Y POSICION EN EL MERCADO (PARTICIPACION DEL PRINCIPAL PRODUCTO DE LA EMPRESA)

	MENOS DEL 50%	ENTRE 10% Y 30%	ENTRE 30% Y 50%	ENTRE 50% Y 80%	MAS DEL 80%	TOTAL
SI	50	33	17	15	10	125
NO	8	9	5	2	1	45
TOTAL	78	42	22	17	11	170

TABLA No. 18

TABLA DE CONTINGENCIA PARA PRUEBA DE HIPOTESIS DE RELACION ENTRE ACTIVIDAD INNOVADORA Y TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

	AÑOS				TOTAL
	MENOS DE 10	DE 10 A 25	DE 26 A 50	MAS DE 50	
SI	27	44	27	27	125
NO	35	6	3	1	45
TOTAL	62	50	30	28	170