

**INNOVACION TECNOLOGICA EN LA
INDUSTRIA CHILENA: ANALISIS DE UNA
ENCUESTA**

JULIO 1997

NOTA: Correcciones introducidas el 1 octubre 1997

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	3
<i>Enfoque adoptado.....</i>	3
<i>Clasificación de establecimientos.....</i>	4
III. GRADO DE INTEGRALIDAD Y TIPOS DE INNOVACIÓN.....	8
<i>Grados de innovación v/s tipos de innovación.....</i>	8
<i>Grado de innovación según tamaños de establecimientos.....</i>	12
<i>Grado de innovación por ramas industriales.....</i>	16
<i>Valor agregado y exportaciones según grado de innovación.....</i>	19
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	21
IV. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.....	23
<i>Los objetivos más importantes y los menos importantes.....</i>	23
<i>Objetivos de la innovación según tamaños y grados de innovación.....</i>	25
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	28
V. ORIGEN Y EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	29
<i>Origen de las ideas de innovación.....</i>	30
<i>Ejecución de las actividades de innovación.....</i>	33
<i>Vinculación con instituciones científico-tecnológicas.....</i>	34
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	36
VI. COMPRA DE EQUIPOS.....	37
<i>Compra de equipos por tamaños de establecimientos</i>	
<i>y por grados de innovación.....</i>	38
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	42
VII. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	43
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	46
VIII. INNOVACIONES DE PRODUCTOS EN LOS NEGOCIOS DE LA FIRMA.....	48
<i>Innovaciones de productos y grados de innovación.....</i>	48
<i>Síntesis y conclusiones.....</i>	51

IX. GASTO EN INNOVACIÓN Y SU FINANCIAMIENTO	51
<i>Gasto en innovación</i>	51
<i>Financiamiento de la innovación</i>	55
<i>Síntesis y conclusiones</i>	56
X. PERSPECTIVAS DE INNOVACIONES FUTURAS	57
<i>Síntesis y conclusiones</i>	58
ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS	60

PRESENTACIÓN

Hasta hace poco tiempo, diversos indicios presentes en nuestra economía insinuaban un incremento en las capacidades y en las actividades de innovación tecnológica en las empresas industriales chilenas. Por una parte, el hecho de que el PIB estuviera creciendo a tasas superiores a las de los diferentes factores productivos en él comprometidos parecía señalar que se estaba haciendo un uso más eficiente de estos últimos. La creación, por otra parte, de un conjunto de incentivos en el sector público para el mejoramiento productivo de las empresas del sector privado, y su creciente utilización por parte del sector productivo también apuntaban en la misma dirección.

La industria manufacturera, pese a las dificultades con que se encontraban algunas de sus ramas —textil y calzado, por ejemplo—, no parecía estar ajena a estas tendencias. Sin embargo, hasta hace poco tiempo, no se disponía de indicadores objetivos e indesmentibles que permitieran asegurar que estábamos en presencia de un proceso creciente de innovación tecnológica en la industria nacional. Éste es, probablemente, el aporte fundamental de la Primera Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera, cuyos resultados presentamos aquí. Esta iniciativa conjunta del Instituto Nacional de Estadísticas y del Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía ha permitido extraer indicadores objetivos que dan cuenta del progreso experimentado por la mayor parte de los establecimientos industriales chilenos en los últimos años en materia de cambio tecnológico.

El presente documento entrega un análisis de los resultados de la Primera Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera. Para ello, se ha construido una tipología que clasifica a los establecimientos industriales según el grado de innovación desarrollada en los últimos años. A partir de esa clasificación se analizan, entre otras variables, los tipos principales de innovaciones introducidos en los diferentes grupos de establecimientos, los objetivos perseguidos por éstos al realizar los cambios tecnológicos, los obstáculos de diferente naturaleza que dificultan los procesos innovadores, la incorporación de maquinaria y equipos y los costos asociados a las innovaciones. Ese análisis indica que, si bien la heterogeneidad tecnológica es relativamente acentuada en la industria nacional, la innovación tecnológica no es, en

modo alguno, patrimonio exclusivo de los grandes establecimientos, sino que se encuentra presente en todos los estratos y ramas de la industria.

Este análisis ha sido realizado por Gonzalo Herrera, del Programa de Innovación Tecnológica. Su propósito principal es lograr un conocimiento más acabado de la dinámica innovadora en el sector industrial chileno, para de allí derivar políticas de fomento eficaces y pertinentes.

Santiago, junio de 1997

I. INTRODUCCIÓN

Durante el último trimestre de 1995, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica, entidades pertenecientes al Ministerio de Economía, llevaron a cabo la primera encuesta de "Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera". El objetivo central de la encuesta fue identificar las fuentes y obstáculos del cambio tecnológico al interior de los establecimientos del sector industrial chileno, así como caracterizar su situación actual. Este nuevo conocimiento de la dinámica del proceso innovativo en el país servirá de base para el diseño de políticas públicas orientadas a fortalecer este proceso. A futuro, se pretende realizar una encuesta similar cada tres años.

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 541 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector con 10 ó más trabajadores, obteniéndose una tasa de respuesta superior al 99%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una combinación de dos submuestras. Una primera conformada por establecimientos de inclusión forzosa, debido al peso preponderante que dichos establecimientos tenían, ya sea en su sector (CIU a dos dígitos), ya sea en el conjunto de la industria. La segunda submuestra resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos restantes, luego de sustraer los de inclusión forzosa. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 5,1% para un grado de confianza del 95%. Es necesario destacar que, debido al procedimiento de inclusión forzosa, este error muestral es muy bajo para los establecimientos de tamaño grande, aumentando para los estratos de establecimientos de menor tamaño.

Los entrevistados fueron los ejecutivos de estos establecimientos.¹ La información recogida fue sometida a un proceso de validación y expansión al universo, considerando los procedimientos estadísticos habituales. A excepción del requerimiento de información cifrada sobre gastos en innovación e Investigación y Desarrollo (I&D), ésta fue una encuesta básicamente cualitativa, esto es, para la mayor parte de los temas planteados se preguntaba a los encuestados por sus percepciones en relación a éstos. Para dar una dimensión cuantitativa a las preguntas cualitativas, se

¹ Para evitar las reiteraciones, en este documento los términos "firma" y "empresa" se han hecho equivalentes al concepto de establecimiento. Esto constituye una aproximación a la realidad que es bastante fiel en el caso de establecimientos pequeños y la mayoría de los medianos, pero no así en el caso de algunos grandes y medianos.

elaboró una escala de intensidad o importancia de las acciones tecnológicas realizadas. Cuando la intensidad o importancia de determinada acción era nula, la respuesta era “N”;² si la respuesta era positiva, se pedía que la intensidad o importancia de dicha acción fuera calificada en una escala de 1 a 4.

La encuesta está estructurada en diez bloques o secciones, que siguen una secuencia lógica dentro del proceso innovativo. El primero de ellos indaga acerca de los tipos de innovación más frecuentes en las empresas, mientras el segundo interroga sobre los objetivos perseguidos por éstas al poner en marcha sus procesos innovativos. Los bloques tercero y cuarto se refieren a las fuentes de las ideas innovadoras y a la identificación del tipo de entidades que las pusieron en práctica. En la quinta sección se pregunta por la importancia que han tenido en la innovación de los establecimientos distintos tipos de instituciones públicas y privadas de investigación, desarrollo y transferencia tecnológicos. El bloque siguiente apunta a cuantificar y caracterizar la incorporación de maquinaria y equipos a las plantas industriales. El séptimo bloque interroga a las firmas acerca de los obstáculos que ellas perciben o han enfrentado para llevar a cabo sus programas de innovación tecnológica. En la octava sección se evalúa la importancia que han tenido las innovaciones de producto en los negocios de la firma, incluidas las ventas y las exportaciones. La novena sección está destinada a obtener una cuantificación del gasto realizado por las empresas en sus actividades innovativas, así como las fuentes de financiamiento de dichos gastos. Finalmente, el décimo bloque interroga a las firmas acerca de las perspectivas futuras que en ellas tienen los diferentes tipos de innovación.

Este documento presenta los resultados generales y preliminares de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo total del sector industrial. Los propósitos de este primer informe son acotados. Basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de difusión de la innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos del sector industrial, considerando la intensidad de esta innovación. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos, tales como el valor agregado, que apuntarían a responder a preguntas del tipo: ¿En qué medida el gasto en innovación de los últimos tres años está correlacionado con la tasa de crecimiento del sector o subsector? El informe pretende, en cambio, responder preguntas tales como: ¿Qué proporción de los establecimientos

² Para el procesamiento de la encuesta, a las respuestas “N” les fue asignado el valor cero.

registra una alta intensidad de innovación tecnológica?; o ¿Para qué porcentaje de los establecimientos la interacción con universidades fue de alta importancia en su desarrollo tecnológico reciente? Con posterioridad a este documento, la Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica entregará nuevos informes que profundizarán sobre diversos aspectos del proceso de innovación tecnológica en la industria chilena.

II. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

ENFOQUE ADOPTADO

Dado el carácter cualitativo de la información recogida por esta encuesta, existen al menos dos posibilidades para aproximarse a su análisis, dependiendo de las finalidades perseguidas. En un primer caso, el propósito puede ser la identificación de los fenómenos generales de la innovación tecnológica en la industria, considerada ésta como un todo, para situarla en relación a otros sectores económicos o a la realidad de otras economías comparables. En este caso es necesario asignar un peso diferente a las respuestas entregadas por establecimientos que de hecho tienen un diferente peso en el sector industrial. Esta importancia diferencial puede reflejarse en variables tales como el valor agregado, las ventas, el número de trabajadores u otras. Si se asume esta perspectiva, entonces, habría que escoger alguna de estas variables como ponderador y aplicarlo a las respuestas cualitativas de cada establecimiento. Así, por ejemplo, el comportamiento innovador de un establecimiento grande tendría un peso superior al de un establecimiento pequeño. En este caso, la unidad de análisis sería la industria como un todo, o determinados subsectores a su interior.

Una segunda posibilidad de aproximación al análisis de los resultados estaría motivada por conocer los movimientos de la innovación al interior del sector industrial, considerando como unidad de análisis los establecimientos, y no el conjunto. En este caso, la intención sería preguntarse por la distribución de ocurrencia de determinados fenómenos entre los establecimientos. En este caso, el análisis de los resultados debería realizarse considerando a cada establecimiento como una unidad similar a los demás, sin aplicar ponderador alguno a las respuestas cualitativas de éstos.

Es esta última perspectiva la que ha sido asumida en el análisis realizado en este documento, puesto que el Programa de Innovación Tecnológica está particularmente interesado en conocer la dinámica de la innovación seguida por las unidades productivas, identificando los sectores, estratos o tipos de establecimientos que presentan mayores potencialidades innovadoras. Como complemento a este enfoque, la Secretaría Ejecutiva del Programa de

Innovación Tecnológica elaborará próximamente un informe que considere la globalidad del sector industrial chileno.

CLASIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS

Los diferentes tipos de innovaciones que se introducen en los establecimientos no son completamente autónomos entre sí. Esto es, la coherencia en la estrategia productiva diseñada por la empresa exige una cierta complementariedad entre innovaciones tecnológicas de diferentes tipos, articulándose sistémicamente las unas con las otras. Esta visión corresponde a una concepción de la innovación tecnológica como un fenómeno sistémico, que involucra en mayor o menor medida a todas las dimensiones del quehacer productivo, estableciendo entre ellas nuevas formas de relación. Así, normalmente será posible evaluar el grado de madurez de una estrategia de innovación en un establecimiento industrial por la implementación armónica de innovaciones en sus productos y servicios, en sus procesos productivos y en las formas y métodos de gestión de la producción. A la inversa, si en un establecimiento se observa, por ejemplo, una modificación tecnológica en sus equipos, sin verificarse cambios equivalentes en las formas de organización productiva ni en los productos que genera, podrá inferirse, en principio, que se trata de un proceso de innovación incipiente o bien incompleto.

En concordancia con lo anterior, a lo largo de este informe se ha utilizado una clasificación de los establecimientos industriales de acuerdo a un criterio que pretende capturar la “integralidad” de los procesos innovativos en cada establecimiento, lo que proporcionaría un índice de la madurez de las estrategias innovadoras emprendidas en cada uno de ellos. La idea que está detrás de esta clasificación es que las estrategias productivas definidas por las empresas siguen diferentes patrones, que pueden ser caracterizados por el énfasis relativo otorgado a diferentes tipos de innovaciones tecnológicas.

Para realizar esta clasificación se utilizaron los tres tipos de innovaciones que habitualmente son consideradas como más relevantes: en productos, en procesos y en gestión organizativa.³ Las combinaciones de diferentes

³ La encuesta preguntó por otros dos tipos de innovaciones, además de éstos: en empaque y embalaje y en diseño de productos. Se consideró, sin embargo, que las tres

intensidades relativas de estos tres tipos de innovaciones arrojaron diferentes “grados de innovación”.

En el formulario de la encuesta, los temas referidos a las innovaciones de los tipos “producto” y “proceso” estaban desagregadas en cuatro preguntas cada uno; no así en el tema relativo a las innovaciones del tipo “gestión”, para el que sólo había una pregunta.⁴ Con el fin de homogeneizar las respuestas acerca de estos tres tipos, en las innovaciones de “producto” y “proceso” sólo se consideró, para cada establecimiento, la pregunta que hubiera obtenido la respuesta más alta (en la escala de 0 a 4) de las cuatro relativas a cada uno de ellas. Así, se consideró que una empresa tenía una alta intensidad en innovación de productos (o de procesos) cuando al menos una de las respuestas relacionadas con ese tipo de innovación mostrara esa alta intensidad.⁵ Mediante este procedimiento se obtuvo, para cada establecimiento, un “puntaje” para cada tipo de innovación.

Los establecimientos se clasificaron en cinco categorías, según su grado de innovación.

- **Innovación “integral”:**⁶ establecimientos en que los tres tipos de innovación mostraron intensidades con valor 3 ó 4.
- **Innovación “parcial alta”:** establecimientos en que dos tipos de innovación mostraron intensidades 3 ó 4, y la restante arrojó una intensidad menor que 3.

seleccionadas reflejaban en mejor forma las tendencias de las estrategias productivas de los establecimientos.

⁴ Ver el formulario de la encuesta en el Anexo 3

⁵ *Íbid.*

⁶ No es posible, a partir de la información arrojada por la encuesta, inferir el grado de difusión al interior de cada establecimiento de las innovaciones tecnológicas introducidas, como tampoco la profundidad de las transformaciones en su estructura productiva inducidas por aquéllas. Por lo tanto, cuando se habla en este documento de un grado de innovación “integral”, no necesariamente se está aludiendo a los fenómenos anteriores, sino más bien a la presencia simultánea, y con una alta intensidad, de innovaciones de proceso, producto y gestión productiva. Para evitar confusiones, el calificativo “integral” se utiliza siempre entre comillas. Un razonamiento análogo puede hacerse respecto de los nombres asignados a los restantes grupos de establecimientos.

- **Innovación “parcial media”**: establecimientos en que uno de los tipos de innovación mostró intensidad 3 ó 4, y los dos restantes tuvieron una intensidad inferior a 3.
- **Innovación “parcial baja”**: establecimientos en que al menos un tipo de innovación tuvo intensidad 2, y los restantes arrojaron intensidades 0 ó 1.
- **Innovación “escasa o nula”**: establecimientos en que todos los tipos de innovación tuvieron intensidades con valor 0 ó 1.

Evidentemente, esta forma de clasificar los establecimientos de la muestra presenta algunos grados de arbitrariedad. El primero de ellos —insalvable para una encuesta de esta naturaleza— viene dado por la agregación de respuestas esencialmente cualitativas. En efecto, el hecho de que los encuestados de dos establecimientos diferentes asignen la calificación “muy intenso” a un determinado fenómeno —lo que en la encuesta se tradujo en un puntaje “4”— no permite inferir automáticamente que dicho fenómeno se presentó con características similares en ambos establecimientos. No obstante, ello no podría inhibir la realización de cualquier análisis que signifique la agregación de respuestas, sino a lo sumo constituir una advertencia respecto de las conclusiones que se extraigan del análisis. Así, por ejemplo, que una respuesta determinada obtenga una intensidad “4” para dos establecimientos, debe interpretarse como la manifestación de que en ambos casos el fenómeno en cuestión ha sido percibido como muy importante, dada la realidad de cada establecimiento, aunque dicho fenómeno pueda presentar características objetivamente muy diferentes en un caso y en el otro.

El segundo grado de arbitrariedad posible se refiere a la clasificación propiamente tal: ¿Por qué cinco grupos, y no cuatro o seis? ¿Por qué esos límites, y no otros? En primer lugar, porque una agrupación de establecimientos de este tipo nos permitía capturar los efectos sistémicos antes mencionados. En segundo lugar, porque el análisis preliminar de diferentes posibilidades de agrupación sugirió que ésta era suficientemente consistente; el análisis posterior mostró que los comportamientos de cada uno de estos grupos guarda una cierta coherencia interna, reflejada en las respuestas otorgadas a la mayor parte de las restantes preguntas de la encuesta.

A lo largo de este informe, las respuestas a las diferentes preguntas serán confrontadas a esta clasificación de empresas.

III. GRADO DE INTEGRALIDAD Y TIPOS DE INNOVACIÓN

GRADOS DE INNOVACIÓN V/S TIPOS DE INNOVACIÓN

Los datos revelan que en el período considerado⁷, el sector industrial había experimentado un significativo impulso a la innovación tecnológica, pero con un considerable grado de heterogeneidad interna. El cuadro siguiente muestra la distribución de establecimientos en el universo según su grado de innovación. Un 23,5% de los establecimientos considera que la innovación en ese período alcanzó un elevado nivel de integralidad. Sin embargo, un 30,3% de las empresas expresa haber experimentado una muy baja o nula innovación tecnológica. Los restantes establecimientos realizaron innovaciones de carácter parcial en ese período, aunque con diferentes acentos.

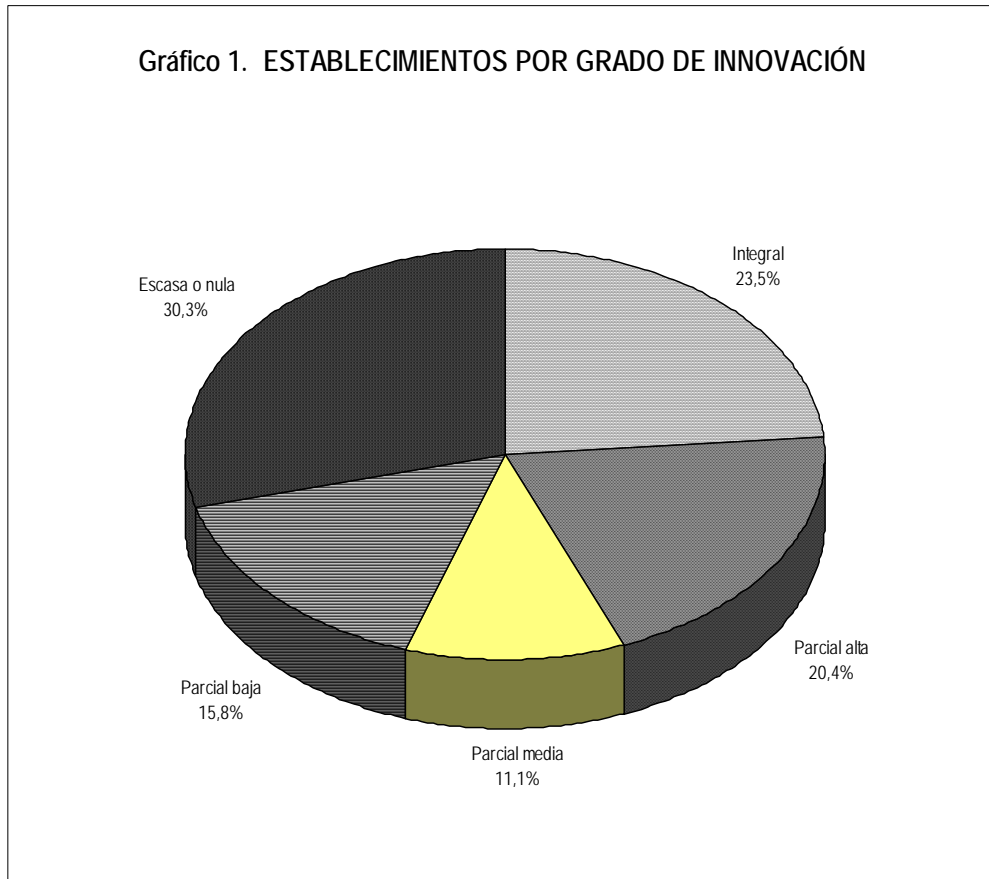
Cuadro 1. Establecimientos por grado de innovación

Grado de innovación	Número de establecimientos
Integral	1.165
Parcial alta	1.015
Parcial media	550
Parcial baja	782
Escasa o nula	1.452
TOTAL	4.964

Notable resulta constatar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación con alta o muy alta intensidad durante esos tres años.

⁷ Las preguntas fueron formuladas en forma tal de considerar un horizonte temporal de tres años, contados desde la fecha de aplicación de la encuesta hacia atrás. Esto equivale al período comprendido entre mediados de 1992 y mediados de 1995.

Gráfico 1. ESTABLECIMIENTOS POR GRADO DE INNOVACIÓN



Un dato que parece revelador acerca del carácter sistémico que caracteriza la innovación tecnológica es el de los coeficientes de correlación entre los diferentes tipos de innovación.⁸

Cuadro 2. Correlaciones entre tipos de innovación

Tipos de innovación	Coefficiente de correlación
Producto - proceso	0,635

⁸ Las correlaciones se calcularon con los valores de la muestra, antes de expandirlos al universo. Para ello se utilizó la expresión clásica:

$$\rho_{x,y} = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Proceso - gestión	0,572
Producto - gestión	0,454

Los tipos de innovación que más se correlacionan son las de producto y proceso, mientras que las que presentan un menor coeficiente de correlación son las de innovaciones de producto en conjunto con las de gestión organizativa. Una hipótesis normalmente planteada sugiere que las innovaciones de productos en la industria con frecuencia requieren modificaciones de alguna envergadura en los procesos productivos involucrados. El caso chileno no ha sido la excepción. En los cuadros siguientes se aprecia que casi no existen empresas que hayan innovado en productos y que no presenten ninguna innovación en sus procesos.

Cuadro 3a. Innovaciones de producto y de proceso según intensidad (número de establecimientos)

Producto	Proceso					TOTAL
	0	1	2	3	4	
0	1.428	4	138	140	14	1.724
1	0	24	117	7	5	152
2	0	89	550	362	54	1.056
3	10	113	72	596	291	1.082
4	10	1	202	239	499	951
TOTAL	1.448	231	1.079	1.345	862	4.964

Cuadro 3b. Innovaciones de producto y de gestión según intensidad (número de establecimientos)

Producto	Gestión					TOTAL
	0	1	2	3	4	
0	1.484	7	116	108	9	1.724
1	3	36	88	24	1	152
2	97	245	398	281	35	1.056
3	138	35	205	459	245	1.082
4	165	18	94	296	378	951
TOTAL	1.887	342	900	1.167	668	4.964

Cuadro 3c. Innovaciones de proceso y de gestión según intensidad (número de establecimientos)

Proceso	Gestión					TOTAL
	0	1	2	3	4	
0	1.439	4	2	2	1	1.448
1	74	44	69	43	0	231
2	47	230	521	99	182	1.079
3	193	50	187	711	204	1.345

4	135	14	121	312	280	862
TOTAL	1.887	342	900	1.167	668	4.964

Resulta interesante estudiar qué tipos de innovaciones son las que tienen una mayor presencia en cada uno de los cinco grupos de establecimientos, definidos según las anteriores categorías. Al analizar los tipos predominantes de innovación tecnológica en cada uno de los grupos definidos según el “grado de integralidad” de las innovaciones (ver cuadro N° 4), se observa que **en el grupo de innovación “integral” prevalecen las innovaciones de productos y las de gestión organizativa**, aun cuando también hay en este grupo una presencia significativa de las innovaciones de proceso. Son los “productos nuevos para la empresa” los que tienen una mayor significación, por sobre las mejoras tecnológicas de productos o la creación de nuevos productos para el mercado.

En los tres grupos con innovación “parcial”, en cambio, predominan las innovaciones de proceso, aunque con acentuaciones diferenciadas. En los establecimientos con innovación “parcial alta” hay una importante presencia de las tres modalidades de innovación de procesos, combinadas con cambios en la gestión organizativa de las plantas. Los establecimientos con innovación “parcial media” privilegian las mejoras tecnológicas de los procesos, como asimismo las mejoras tecnológicas de sus productos, aunque estos dos fenómenos se dan con intensidades relativamente modestas. Finalmente, en las firmas con un grado de innovación “parcial baja” hay un claro predominio de los cambios que mejoran la organización de los procesos productivos (fundamentalmente cambios en el *lay-out*), como también los que mejoran los empaques y embalajes de los productos.

Cuadro 4. Tipos de innovación según grado de innovación
(intensidades medias)

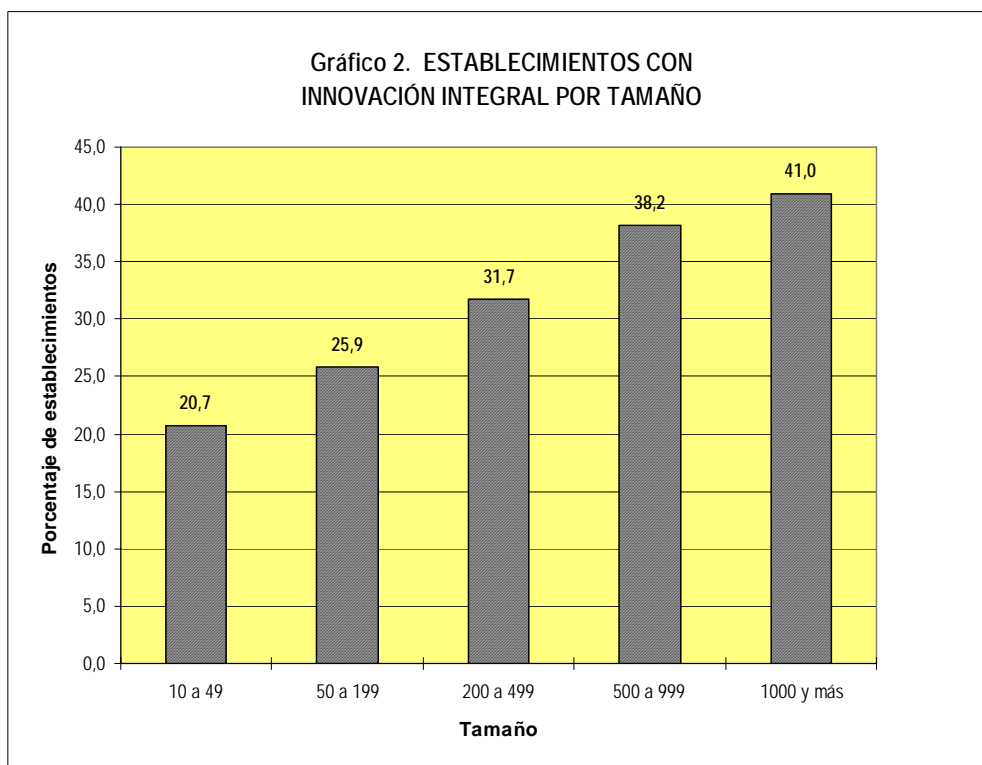
Tipo de innovación	Intensidad promedio	Grado de innovación				
		Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula
<i>Innovaciones de producto (*)</i>	1,9					
Mejoras tecnológicas de productos	1,4	2,4	2,2	1,5	1,4	0,0
Productos nuevos para la empresa	1,4	2,9	1,5	1,3	1,5	0,0

Productos nuevos para el mercado	0,7	1,7	0,8	1,0	0,1	0,0
Otros	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Innovaciones de proceso (*)</i>	<i>2,0</i>					
Procesos tecnológicos nuevos	1,2	2,2	2,3	1,4	0,7	0,0
Mejoras tecns. Substanciales en los procesos	1,3	2,3	2,5	1,5	0,7	0,0
Mejoras en la organización del proceso	1,4	2,2	2,3	1,0	1,7	0,0
Otros	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mejoras substanciales en empaque y embalaje	1,1	2,0	1,2	0,8	1,8	0,0
Innovación de la gestión organizativa	1,7	3,4	2,3	1,3	1,6	0,0
Innovación del diseño del producto	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	0,0

Nota (*): las intensidades promedio en innovaciones de producto y proceso fueron calculadas con los valores máximos de sus diferentes modalidades

GRADO DE INNOVACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE LOS ESTABLECIMIENTOS

Los resultados de la encuesta mostraron que la integralidad de la innovación tecnológica se incrementa a medida que crece el tamaño del establecimiento. Sin embargo, **en la industria chilena no se constata un escenario dualista, donde sólo las grandes firmas innovan y las pequeñas no**. El gráfico siguiente revela que 41,0% de las firmas con más de 1000 empleados presentaron un grado de innovación de tipo “integral”. Este porcentaje se reduce al 25,9% para establecimientos de entre 50 y 199 trabajadores y a 20,7% para aquéllos entre 10 y 49 trabajadores, lo que constituye una proporción minoritaria aunque significativa. Considerando que nueve de cada diez empresas industriales están en ese rango de tamaños, las anteriores proporciones indican que la mayoría de las empresas que consideran que están innovando son de tamaño medio y pequeño.



El cuadro N° 5 muestra la distribución por tamaño de los establecimientos industriales al interior de cada grupo definido por su grado de innovación.

Cuadro 5. Establecimientos por tamaño según grado de innovación

Tamaño (N° trabaj.)	Grado de Innovación										TOTAL	
	Integral		Parcial alta		Parcial media		Parcial baja		Escasa o nula		N°	%
10 a 49	622	53,4	543	53,5	245	44,6	449	57,4	1.144	78,8	3.003	60,5
50 a 199	390	33,5	323	31,9	231	42,0	283	36,2	278	19,1	1.505	30,3
200 a 499	104	8,9	102	10,0	61	11,0	39	5,0	22	1,5	327	6,6
500 a 999	39	3,4	37	3,7	11	1,9	9	1,1	7	0,5	103	2,1
1000 y más	10	0,9	9	0,9	3	0,5	2	0,3	1	0,1	26	0,5
TOTAL	1.165	100,0	1.015	100,0	550	100,0	782	100,0	1.452	100,0	4.964	100,0

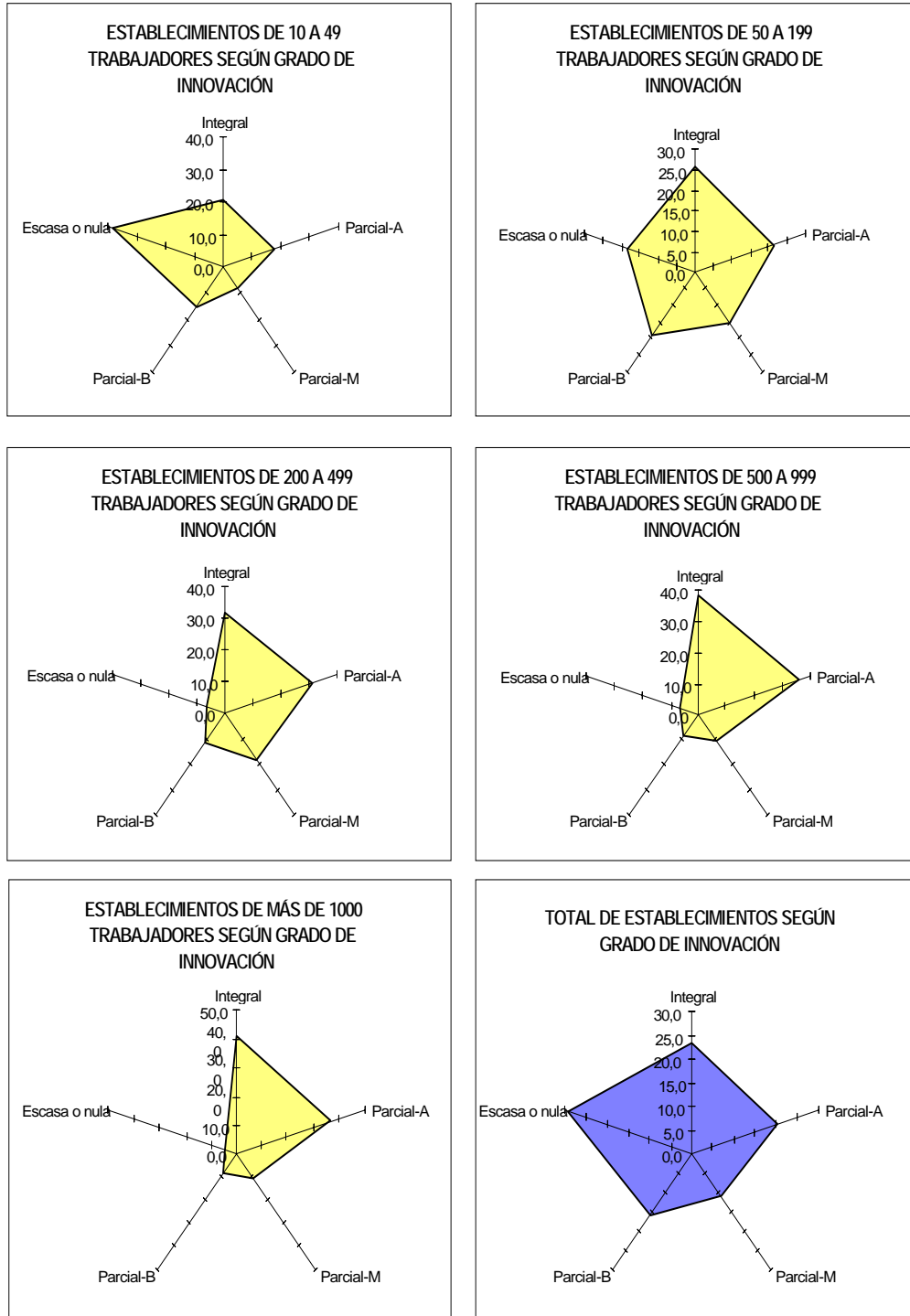
No obstante lo anterior, es claro que existe una variación en el perfil innovador de los establecimientos cuando varía el tamaño de éstos. Por de pronto, es mucho mayor la proporción de establecimientos pequeños y medianos que no innova que la de firmas grandes que no lo hacen. Pero, además, el perfil innovador de los diferentes estratos de establecimientos difiere notablemente, como se aprecia en el gráfico N° 3. En efecto, en el estrato de 10 a 49 empleados, una proporción mayoritaria de los

establecimientos prácticamente no realiza actividades innovadoras. En la medida en que se avanza hacia estratos de establecimientos con mayor número de trabajadores, se observa que la gran mayoría de los establecimientos se sitúa en los grupos de innovación “integral” y “parcial alta”, dando cuenta de un avanzado grado de integralidad en la innovación tecnológica.

Es necesario relativizar, con todo, esta correspondencia entre el tamaño de los establecimientos y su grado de innovación. Como se verá más adelante, hay comportamientos típicamente innovadores que se presentan con mayor intensidad en establecimientos de tamaño medio que en aquéllos de gran envergadura.

Debe considerarse que el carácter de las nuevas tecnologías introducidas varía según el tamaño de la planta. En términos generales, éstas suelen ser más costosas y complejas en las grandes que en las pequeñas empresas. Pero ello no indica un mayor o menor posicionamiento tecnológico relativo en los mercados (que son segmentados), ni tampoco señala el grado del salto tecnológico que la firma considera que está realizando. La encuesta no da respuesta a estas interrogantes: se limita a indagar la percepción que los ejecutivos de empresas tienen sobre el grado de avance que su firma tiene en una trayectoria propia de aprendizaje y cambio tecnológico.

Gráfico 3. ESTABLECIMIENTOS POR TAMAÑOS SEGÚN GRADO DE INNOVACIÓN

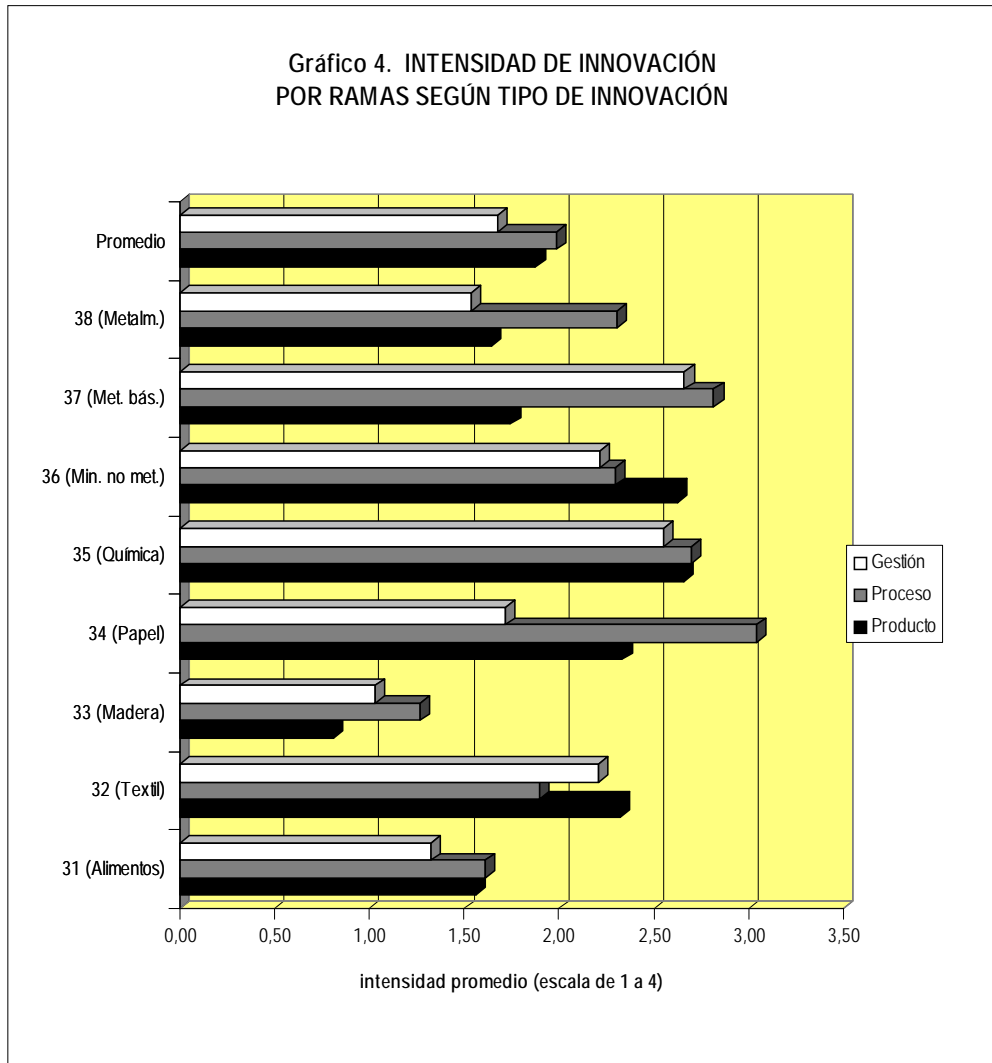


GRADO DE INNOVACIÓN POR RAMAS INDUSTRIALES

En la encuesta es posible analizar la innovación tecnológica por grandes ramas industriales (a dos dígitos CIIU), conservando márgenes de error pequeños.⁹ En términos generales se aprecia un predominio de las innovaciones de proceso en la mayor parte de las ramas. Ello es particularmente notorio en las industrias Metalmecánica (CIIU 38), de Metales Básicos (CIIU 37) y del Papel (CIIU 34), las que se caracterizan por ser altamente intensivas en bienes de capital. En innovaciones de producto destacan la ramas 36 (Minerales no Metálicos) y, en menor medida, la 32 (Textil). No hay ramas industriales en las que las innovaciones en la gestión organizativa predominen por sobre las otras dos. La agrupación industrial que presenta una intensidad mayor y más uniforme en los tres tipos de innovación seleccionados es la industria Química (CIIU 35), seguida de cerca por la rama 36, Minerales no Metálicos.

Al clasificar las ramas industriales por grados de innovación, se observa una gran diversidad de perfiles innovadores entre ellas. En el gráfico N° 5 se observa el porcentaje de empresas de cada rama en las que se detectó un grado de innovación “integral”. En él se aprecian, como se vio anteriormente, algunas ramas que destacan por el grado de integralidad de sus procesos innovadores. Es el caso de la Industria de Minerales No Metálicos y de la Industria Química, donde más de la mitad de los establecimientos han experimentado procesos de modernización productiva que enfatizan en similar medida las innovaciones de producto, proceso y gestión organizativa de la planta. Le sigue la Industria del Papel, con casi un 40% de los establecimientos con innovación “integral”. En el otro extremo, las industrias Metalmecánica y de la Madera son las que contienen la menor proporción de establecimientos con innovación “integral”, estando ambas bajo el 10%. Las ramas de Alimentos, Industrias Metálicas Básicas y Textil están en un nivel intermedio, con alrededor del 20% de los establecimientos en el grupo de innovación “integral”, donde se sitúa el promedio industrial.

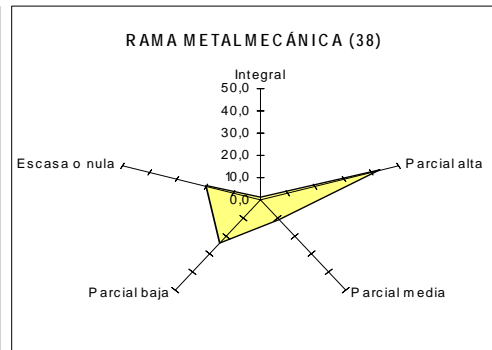
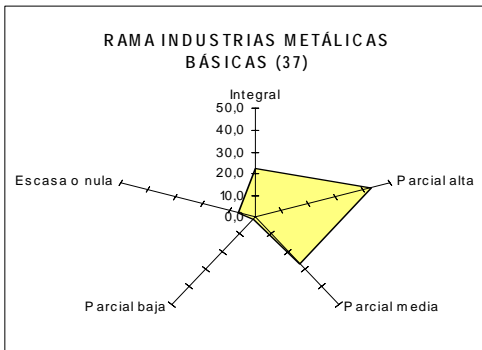
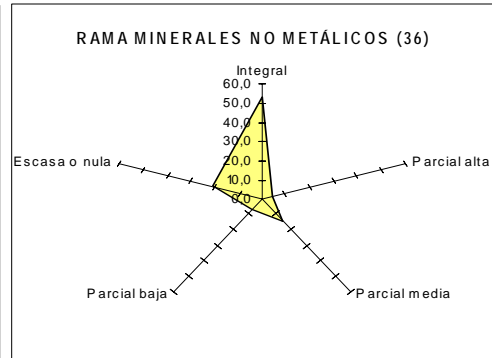
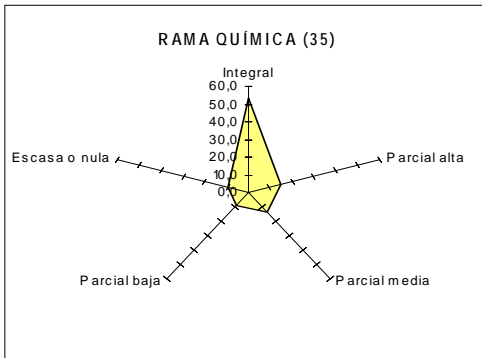
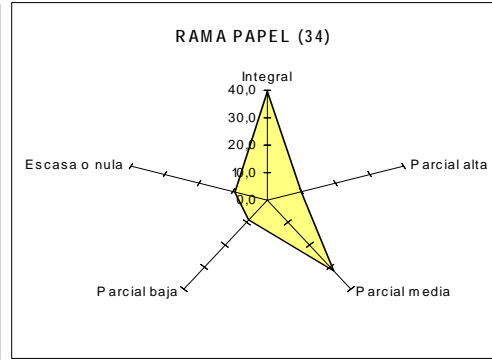
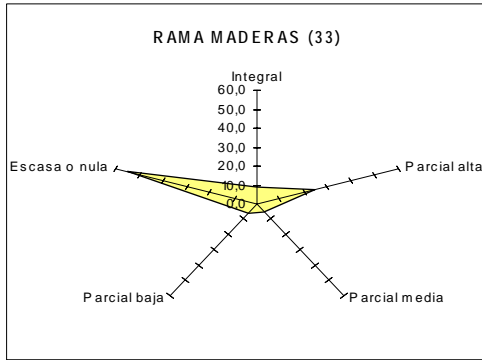
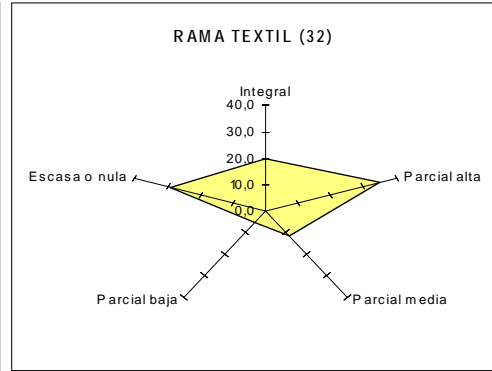
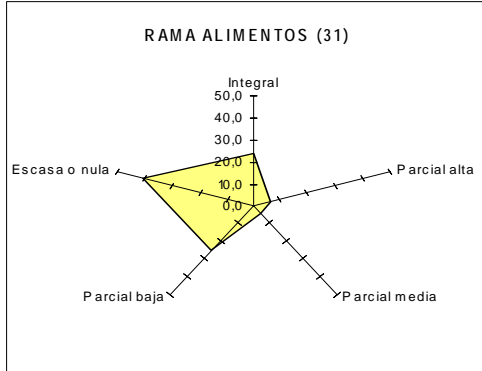
⁹ Debe exceptuarse la agrupación 39 “Otras industrias manufactureras”, para la cual el número de establecimientos en la muestra fue demasiado pequeño como para extraer conclusiones fiables.



Error! Not a valid link.

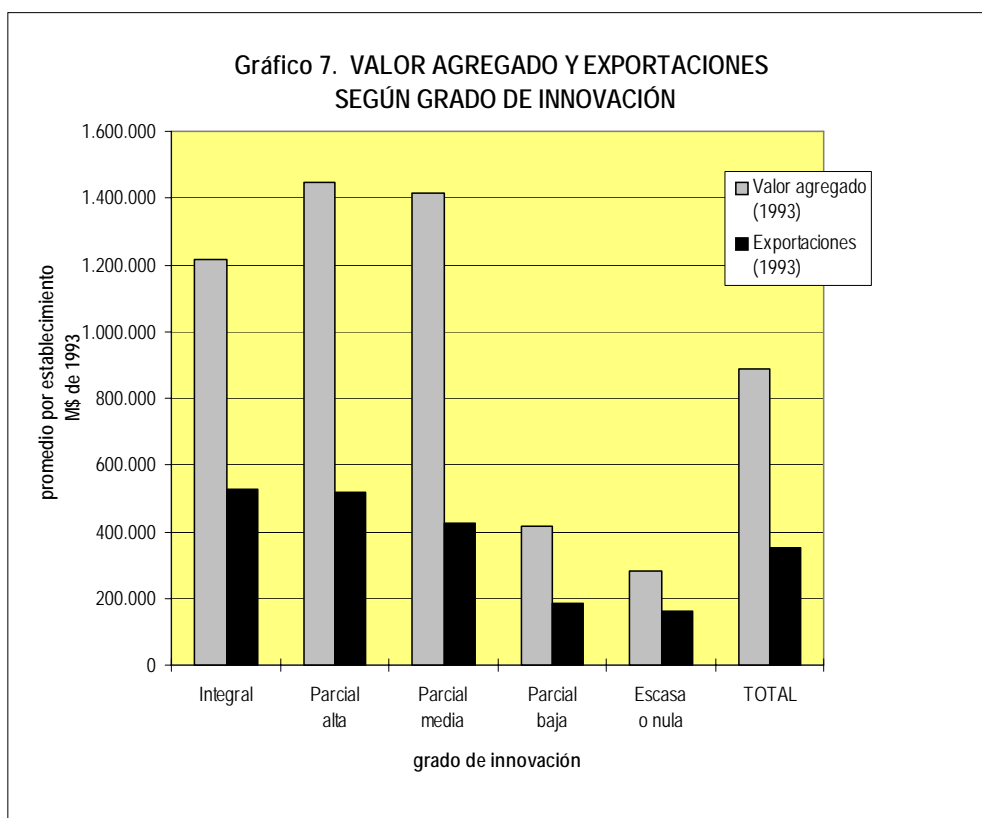
No obstante, el indicador de innovación “integral”, considerado aisladamente, no da cuenta cabal de los procesos innovadores propios de cada rama industrial. Es necesario analizar el perfil innovador general de cada agrupación. Esto se observa en el gráfico N° 6. Allí es posible verificar, por ejemplo, que las industrias Metalmeccánica y Metálicas Básicas (CIU 38 y 37, respectivamente), si bien tienen pocas empresas con innovación “integral”, muchas de ellas están en los grupos “parcial alta” y “parcial media”, los que se caracterizan por el alto componente de innovaciones de proceso (ver cuadro N° 4). La rama menos dinámica es, sin duda, la de la Madera, seguida de cerca por la Industria de Alimentos.

Gráfico 6. ESTABLECIMIENTOS POR RAMAS SEGÚN GRADOS DE INNOVACIÓN



VALOR AGREGADO Y EXPORTACIONES SEGÚN GRADO DE INNOVACIÓN

Es necesario precisar, primeramente, que la Encuesta de Innovación no recogió los datos de valor agregado ni de exportaciones de los establecimientos encuestados. Sin embargo, dado que la muestra utilizada constituyó una submuestra de la utilizada por el INE en las Encuestas Industriales Anuales (ENIA), se disponía previamente de estos datos, aunque no correspondían al mismo período. Concretamente, mientras la Encuesta de Innovación se realizó a fines de 1995, los datos de valor agregado y exportaciones corresponden al año 1993. Es necesario, en consecuencia, analizar estas cifras con mucha precaución.



Al analizar el gráfico N° 7, sorprende constatar que no se observa una relación directa entre la variable valor agregado promedio por establecimiento y el grado de innovación, aun cuando se había verificado una relación casi lineal entre el tamaño de los establecimientos, medido por

el número de trabajadores, y el grado de innovación. En efecto, aunque las diferencias no son excesivamente grandes, los grupos con innovación “parcial alta” y “parcial media” presentan montos de valor agregado por establecimiento mayores que los establecimientos con innovación “integral”. Las exportaciones, en cambio, presentan un comportamiento diferente, pues el valor promedio de éstas por establecimiento decrece con el grado de innovación, aun cuando no existe una diferencia substancial entre las dos primeras agrupaciones —“integral” y “parcial alta”. En consecuencia, no son necesariamente las firmas que más producen las que más innovan ni las que más exportan. De hecho, el mayor coeficiente exportaciones / valor agregado entre los grupos estuvo en las empresas que tuvieron un nivel escaso o nulo de innovación.

Evidentemente, de lo anterior no se concluye que las innovaciones tienen un efecto negativo sobre las exportaciones, sino más bien que en la industria chilena los procesos innovadores repercuten más fuertemente en los mercados internos que en los volúmenes de exportación, aun cuando estos últimos también se ven afectados positivamente. En todo caso, estas explicaciones sólo pueden ser planteadas en forma provisoria, dados los problemas mencionados anteriormente, relacionados con la asincronía de la información.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. Se observa una marcada heterogeneidad entre los establecimientos industriales en relación al grado de innovación tecnológica. Si bien la mayoría de ellos ha realizado actividades innovativas en el período en estudio, una proporción no desdeñable de firmas registró un grado de innovación muy bajo o nulo. Esto reafirma un objetivo de importancia prioritaria para la política tecnológica, cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión tecnológica en la industria.

2. En el grupo de establecimientos con un grado de innovación “integral” prevalecen las innovaciones de productos y de gestión organizativa. En los tres grupos con grados de innovación “parcial”, en cambio, predominan las innovaciones de proceso, aunque con énfasis diferentes.

3. Para la mayoría de las empresas industriales chilenas son más frecuentes las innovaciones incrementales y adaptativas (mejoras de procesos y productos) que las innovaciones más radicales (procesos y productos tecnológicamente novedosos). Estas diferencias son más acentuadas en el caso de las innovaciones de producto que en las innovaciones de proceso, como se aprecia en el cuadro N° 4; la introducción de productos nuevos para el mercado —que implica una dimensión internacional de la innovación— es notoriamente menos relevante que la mejora de productos o que la introducción de nuevos productos para la empresa. En otras palabras, la mayor parte de las innovaciones realizadas en la industria se encuentran relativamente alejadas de la frontera tecnológica mundial, y obedecen más bien a un proceso de “*catching up*”.

4. Si bien se constata una relación directa entre el tamaño de los establecimientos y el grado de innovación, no puede afirmarse que las empresas grandes innovan y que las pequeñas no lo hacen. Hay comportamientos típicamente innovadores que se presentan con mayor intensidad en empresas de tamaño medio que en las de gran envergadura.

5. Como tendencia, se percibe que las ramas industriales de procesos son aquellas donde hay un mayor predominio de la innovación “integral”. Es el caso de las industrias Química, de Minerales no Metálicos y del Papel. Una excepción la constituyen las industrias Metálicas Básicas, dominadas por las plantas elaboradoras de cobre, en las que no hay una alta intensidad en la innovación de productos. Por otro lado, las ramas de producción en series, tales como la Metalmeccánica y la Textil, se ubican preferentemente en los grados de innovación “parcial alta” y “parcial media”, con una escasísima presencia en el grupo de innovación “integral”. La Industria Alimentaria muestra una importante polaridad: algunas firmas ostentan un alto grado de innovación, mientras la mayor parte de las restantes presentan un grado de innovación bajo o nulo.

6. No necesariamente son los establecimientos que más innovan los que muestran un mayor volumen de producción ni los que más exportan. Lo que se infiere de los resultados de la encuesta es que en la industria nacional los procesos innovadores repercuten antes y más fuertemente en los mercados internos que en los volúmenes de exportación, aunque estos últimos también se ven afectados positivamente.

IV. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

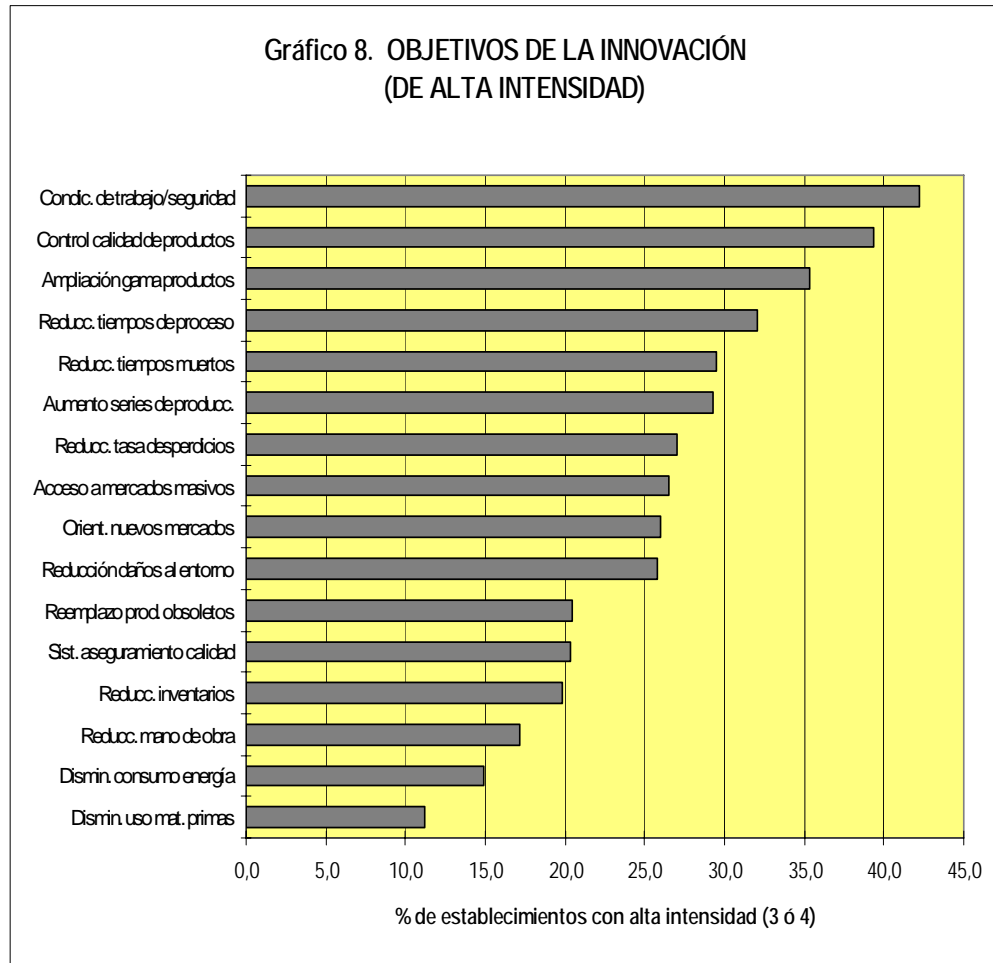
La encuesta preguntó por seis tipos de objetivos que podían haber orientado la innovación tecnológica: incrementar la participación en el mercado, aumentar los márgenes de ganancias, mejorar la calidad, acceder a mercados masivos, mejorar las condiciones de trabajo o reducir los daños al entorno. Los tres primeros fueron desagregados en varios temas, como se aprecia en los cuadros N° 6 y 7.

LOS OBJETIVOS MÁS IMPORTANTES Y LOS MENOS IMPORTANTES

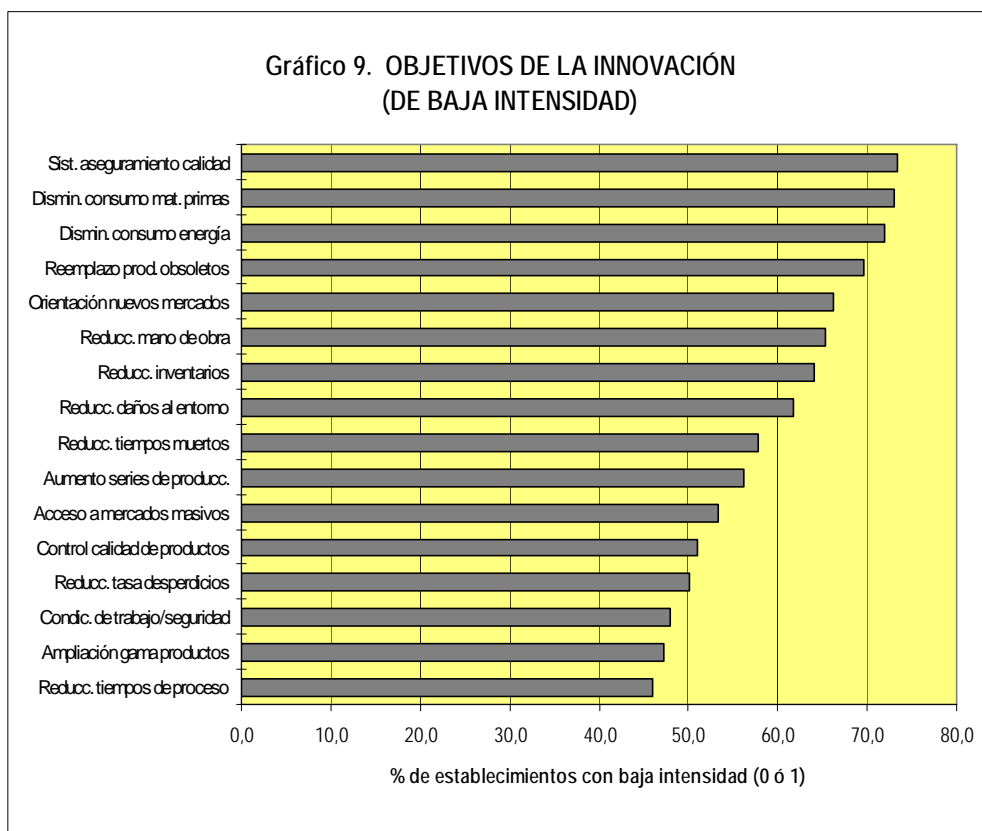
En términos generales, considerando la totalidad de los establecimientos del universo, los objetivos que fueron considerados como más importantes fueron el mejoramiento de las condiciones de trabajo en las plantas, la reducción de los tiempos de proceso, el mejoramiento del control de calidad de los productos y la ampliación de la gama de productos generados por cada establecimiento. Al observar la agrupación de objetivos por grandes temas se observa que, en promedio, las firmas asignan una prioridad semejante al aumento de la participación en el mercado, la reducción de costos y las mejoras en la calidad de los productos.

Destaca la importancia que las empresas le asignan a la mejora de las condiciones y seguridad en el trabajo, y, en menor medida, a la reducción de daños al entorno.

En el gráfico N° 8 puede apreciarse un ordenamiento de los objetivos de la innovación, de acuerdo a la proporción de establecimientos industriales que les asignaron una gran importancia (3 ó 4, en la escala de 0 a 4).



El gráfico N° 9 muestra una ordenación de los objetivos, de acuerdo al porcentaje de establecimientos que les asignaron una importancia baja o nula. Destaca el elevado porcentaje de firmas que no asignan mayor importancia a los sistemas de aseguramiento de la calidad como objetivos de la innovación, lo que muestra la escasa difusión efectiva de los programas del tipo Calidad Total u otros semejantes, priorizando claramente los sistemas más tradicionales de control de calidad de productos (ver también el cuadro N° 6). Por otro lado, aunque ocupa el último lugar de esta escala, se observa que el 46% de los establecimientos industriales no otorga importancia a la reducción de sus tiempos de proceso, lo que indicaría, en esos establecimientos, una escasa preocupación por los incrementos de la productividad.



OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN SEGÚN TAMAÑOS Y GRADOS DE INNOVACIÓN

Al analizar los objetivos de la innovación según el tamaño de los establecimientos, se aprecia que casi todos estos objetivos son percibidos con mayor intensidad o importancia en los establecimientos de mayor tamaño. La importancia relativa de los diferentes objetivos de la innovación también varía con el tamaño de las plantas. En los establecimientos de mayor tamaño, la innovación tiene como propósito central la reducción de costos, principalmente a través de la reducción de los tiempos de proceso, de los tiempos muertos y del número de trabajadores.

Cuadro 6. Objetivos de la innovación según tamaño de establecimientos
(intensidades medias)

	Tamaño					TOTAL
	10 a 49	50 a 199	200 a 499	500 a 999	1000 y más	
<i>Aumento participación en el mercado</i>	0,9	1,8	1,7	1,6	2,0	1,2
1. Reemplazo productos obsoletos	0,7	1,4	1,1	1,2	1,8	1,0
2. Ampliación gama productos	1,2	2,2	2,2	1,9	2,1	1,6
3. Orientación hacia nuevos mercados	0,7	1,9	1,8	1,7	2,1	1,2
<i>Aumento márgenes</i>	0,9	1,6	1,8	2,0	2,3	1,2
1. Reducción tiempos muertos	1,1	1,8	1,9	2,3	2,5	1,4
2. Reducción inventarios	0,9	1,5	1,5	1,8	2,4	1,1
3. Reducción tiempos de proceso	1,3	1,9	2,2	2,6	3,0	1,6
4. Aumento series de producción	1,1	1,8	2,0	2,0	1,6	1,4
5. Reducción mano de obra	0,6	1,6	1,9	2,2	2,5	1,1
6. Disminución consumo mat. primas	0,6	0,9	1,6	1,6	2,0	0,8
7. Disminución consumo energía	0,7	1,1	1,5	1,6	1,6	0,9
8. Reducción tasa desperdicios	1,2	1,9	2,0	1,9	2,3	1,5
<i>Mejoras de la calidad</i>	0,9	1,6	1,9	1,8	2,0	1,2
1. Control calidad de productos	1,3	2,0	2,2	2,2	1,9	1,6
2. Sistemas aseguramiento calidad	0,6	1,2	1,5	1,4	2,1	0,9
Acceso a mercados masivos	0,9	2,0	1,8	1,9	1,9	1,3
Mejora condic. de trabajo y seguridad	1,5	2,0	2,1	2,0	2,3	1,7
Reducción daños al entorno	0,9	1,8	1,9	2,0	2,1	1,3

En los establecimientos de menor tamaño, en cambio, aun cuando la reducción de costos también es un objetivo relevante, adquiere una mayor importancia relativa la ampliación de la gama de productos como objetivo de las innovaciones.

En relación a los objetivos vinculados con el mejoramiento de la calidad, en todos los estratos por tamaño ocupan un lugar importante respecto de los demás objetivos. Sin embargo, se detecta una característica bastante nítida en los establecimientos muy grandes (de 1000 ó más trabajadores), que los diferencia del resto. En ellos se privilegia el mejoramiento de la calidad a través de la adopción de sistemas de aseguramiento de la calidad de los procesos productivos, y no sólo del control final de calidad de los productos, como es la tónica en los otros casos.

Cuadro 7. Objetivos de la innovación según grado de innovación (intensidades medias)

	Grado de innovación					TOTAL
	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	

<i>Aumento participación en el mercado</i>	2,3	1,5	1,6	1,3	0,0	1,23
1. Reemplazo productos obsoletos	2,0	1,0	1,5	0,7	0,0	0,95
2. Ampliación gama productos	3,0	1,6	2,1	1,9	0,0	1,58
3. Orientación hacia nuevos mercados	1,8	1,9	1,3	1,3	0,0	1,17
<i>Aumento márgenes</i>	1,9	2,1	1,4	1,1	0,0	1,21
1. Reducción tiempos muertos	1,9	2,6	1,8	1,2	0,0	1,38
2. Reducción inventarios	1,6	2,2	1,8	0,6	0,0	1,14
3. Reducción tiempos de proceso	2,8	2,6	2,1	1,1	0,0	1,60
4. Aumento series de producción	2,1	2,1	1,2	2,1	0,0	1,39
5. Reducción mano de obra	1,7	1,8	1,1	1,0	0,0	1,06
6. Disminución consumo mat. primas	1,2	1,4	0,9	0,6	0,0	0,77
7. Disminución consumo energía	1,7	1,4	0,9	0,6	0,0	0,88
8. Reducción tasa desperdicios	2,3	2,4	1,3	1,8	0,0	1,46
<i>Mejoras de la calidad</i>	2,2	2,2	1,4	0,7	0,0	1,23
1. Control calidad de productos	3,1	2,5	1,7	1,0	0,0	1,60
2. Sistemas aseguramiento calidad	1,4	1,8	1,1	0,3	0,0	0,86
Acceso a mercados masivos	2,0	1,9	1,5	1,9	0,0	1,33
Mejora condic. de trabajo y seguridad	3,2	2,7	2,1	1,2	0,0	1,72
Reducción daños al entorno	1,8	2,6	1,7	0,9	0,0	1,29

Al analizar los objetivos de la innovación por grupos según el grado de innovación, se observa una priorización netamente diferenciada entre los grupos. La mejora de las condiciones de trabajo y de la seguridad industrial es una opción clara en las firmas que tienen un grado de innovación “integral”, disminuyendo notoriamente su importancia en aquéllas con un menor grado de innovación. La reducción de los daños medioambientales, en cambio, es un objetivo más acentuado en los establecimientos con un grado de innovación “parcial alto”. Es importante recordar, a este respecto, que el tipo de innovación predominante en este grupo de empresas es el que apunta a la modernización de sus procesos productivos.

En relación a los objetivos ligados más directamente con la producción, es clara la prioridad que los establecimientos con innovación “integral” asignan a la ampliación de la gama de productos, y en general a su orientación hacia nuevos mercados, lo que constituye su rasgo distintivo respecto de los otros grupos. Esto es plenamente coherente con las innovaciones de producto, que, como se vio anteriormente, son el tipo predominante de innovación en este grupo. De todas maneras, los objetivos ligados a las reducciones de costos —especialmente la reducción de los tiempos de proceso— y al mejoramiento de la calidad —en particular el control de calidad de los productos— tienen una presencia muy significativa en este grupo de establecimientos.

Los establecimientos con grado de innovación “parcial alta”, en cambio, orientan principalmente sus objetivos innovadores hacia el incremento de

sus márgenes de ganancias, principalmente a través de la reducción de tiempos de utilización de sus factores productivos. Esto, complementado con un incremento de sus políticas de calidad. Algo similar, aunque en menor medida, ocurre en el grupo de firmas con innovación “parcial media”. En las empresas con grado de innovación “parcial baja”, la importancia media de los objetivos innovadores disminuye considerablemente respecto de los grupos anteriores. En particular, los objetivos que pierden más importancia relativa son los que se refieren a las políticas de calidad en los establecimientos. Llama la atención en este grupo la alta prioridad que tienen los objetivos vinculados con el aprovechamiento de economías de escala, los que se expresan en el aumento de las series de producción.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. Se detectó una alta importancia atribuida por las empresas al mejoramiento de las condiciones de trabajo y a la reducción de daños al entorno. En el primer caso, la percepción de los elevados costos relacionados con los accidentes del trabajo, a lo cual se agrega el sistema vigente de incentivos y castigos en seguridad industrial, parecen haber ejercido una fuerte influencia para que las empresas presten especial atención a esta dimensión. Por otro lado, la importancia que la empresa le otorga a la reducción de los daños al entorno podría ser una consecuencia del peso creciente que adquiere la regulación ambiental sobre las actividades productivas, tanto a nivel nacional como internacional, así como de la importancia que la sociedad le asigna a esta dimensión.
2. El objetivo principal de la innovación en los establecimientos de mayor tamaño puede ser interpretado como la racionalización de los procesos productivos, entendida ésta como una tendencia hacia la utilización más eficiente de los factores productivos. Como se verá más adelante, las empresas más grandes son las que más adquirieron maquinarias en el período, aumentando su relación capital/trabajo, lo que confirmaría esta tendencia.
3. Los establecimientos de tamaño mediano asignan una mayor importancia relativa a la ampliación de su gama de productos. Esto permite suponer un interés por obtener un mejor posicionamiento en los respectivos mercados.

4. Los establecimientos con innovación “integral” privilegian como objetivos de la innovación la mejora de las condiciones de trabajo, el aumento del control de calidad y la ampliación de su gama de productos. Esto último es coherente con la alta importancia otorgada en este grupo a las innovaciones de producto, lo que sugiere una fuerte orientación hacia la conquista de nuevos mercados.

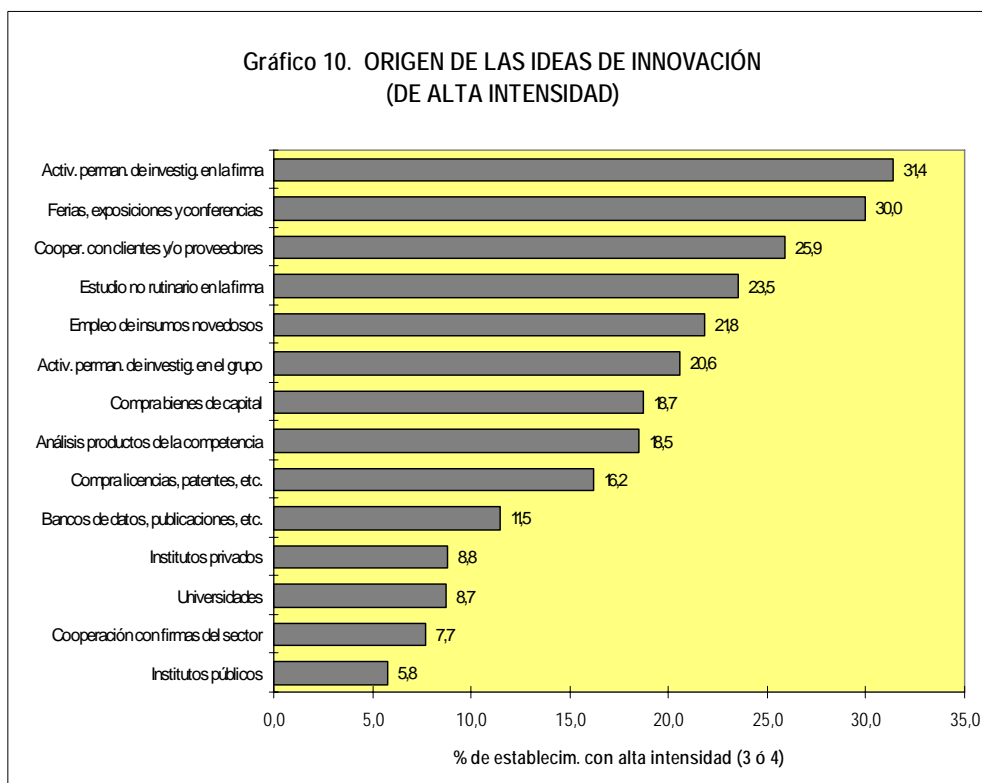
V. ORIGEN Y EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS

La encuesta destinó una sección a indagar la fuente de origen de las ideas e iniciativas innovadoras que se aplicaron en los establecimientos, y otra sección a identificar a los ejecutores de las actividades innovativas. Además, se procuró detectar los eventuales vínculos que establecen las firmas con instituciones especializadas en investigación, desarrollo y transferencia tecnológicas.

ORIGEN DE LAS IDEAS DE INNOVACIÓN

En términos generales, la encuesta mostró que las ideas de innovación en los establecimientos industriales provienen ya sea de sus actividades internas, o bien de los insumos y equipos que ellas adquieren. Las fuentes externas, salvo algunas excepciones, no son proveedoras importantes de ideas de innovación para las firmas. En el gráfico N° 10 se ordenan las principales fuentes de origen de las ideas de innovación, de acuerdo al porcentaje de establecimientos que las señalaron como de alta intensidad (3 ó 4).

Al desagregar por grados de innovación, se observa que en los grupos más innovadores, particularmente en los establecimientos con grados de innovación “parcial alta”, las actividades rutinarias de investigación y desarrollo en las firmas constituyen una importante fuente de los cambios. Por el contrario, en los establecimientos con grados de innovación más modestos, estas ideas provienen principalmente de estudios técnicos y/o de ingeniería realizados *ad hoc*. La preeminencia de las fuentes internas muestra que la innovación tecnológica, especialmente aquella de tipo incremental concentrada en procesos y en gestión, tiene una dimensión específica en cada empresa, y sólo es abordable a partir del aprendizaje y de la acumulación de destrezas claves para enfrentar problemas específicos, frente a los cuales la información externa tiene una importancia menor.



Dentro de las fuentes externas de la innovación, sólo dos son consideradas importantes por la mayor parte de las firmas industriales: la participación en ferias, exposiciones y conferencias, y las actividades de cooperación realizadas con clientes y/o proveedores. En el primer caso, los grupos en los que se verificaron grados parciales de innovación la consideraron como una fuente importante de sus innovaciones. En efecto, las ferias internacionales constituyen una importante fuente de origen para la introducción de cambios técnicos, particularmente vinculados a maquinaria y equipos, en tanto las conferencias y exposiciones proveen de ideas de innovación básicamente en gestión de los procesos productivos. Las actividades desarrolladas con clientes y/o proveedores, en cambio, fueron consideradas importantes principalmente por los establecimientos con grados de innovación “integral” y “parcial alta”. El análisis de productos de la competencia —a través de la ingeniería reversa o, simplemente, de la copia— también proporciona ideas de innovación, presumiblemente a las empresas que desarrollan innovaciones de productos.

En las empresas más innovadoras, en especial aquéllas con innovación “integral”, la utilización de insumos novedosos constituye una fuente muy

importante de ideas de innovación, particularmente en la creación y producción de nuevos productos. La adquisición de nuevas máquinas y equipos también proporciona ideas para la innovación tecnológica en esas empresas, aunque con una menor intensidad. En las firmas menos innovadoras este fenómeno se invierte: la compra de nuevos equipos es más relevante como fuente de inspiración para la innovación que la utilización de insumos novedosos.

Llama la atención la escasa importancia que tienen tanto las universidades como los institutos tecnológicos, públicos o privados, en la inspiración de las iniciativas innovadoras de las empresas industriales. De hecho, sólo una baja proporción de los establecimientos consideran a estas instituciones como una fuente relevante de sus ideas de innovación. La encuesta no indaga acerca de la importancia que se le asigna a estas instituciones en lo que se refiere a educación, capacitación y asistencia técnica. Sin embargo, aun limitándose a la temática de innovación, estos resultados evidencian una distancia de tipo estructural entre empresas y universidades, así como la debilidad de una infraestructura tecnológica (centros tecnológicos privados y públicos) que apoye el proceso de difusión de nuevas tecnologías en todo el sistema industrial. En efecto, cabe destacar que la mayor parte de la oferta de servicios tecnológicos y de I&D no está orientada hacia el sector industrial (incluidas las ramas que procesan materias primas locales), sino más bien hacia sectores cercanos a los eslabonamientos iniciales de las cadenas productivas que se originan en la explotación de recursos naturales.

Cuadro 8. Orígenes de las ideas de innovación según grados de innovación (intensidades medias)

	Grado de innovación					TOTAL
	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	
Fuentes internas	1,7	2,2	1,1	0,9	0,0	1,1
Activ. permanentes de investigación de la firma	1,8	2,6	1,6	0,5	0,0	1,2
Activ. no rutinaria de estudio técnico y de métodos	1,8	2,1	1,3	1,8	0,0	1,3
Activ. permanente del grupo al que pertenece	1,6	1,8	0,4	0,5	0,0	0,9
Fuentes externas	1,1	1,3	0,8	0,7	0,0	0,7
Activ. y/o desarrollos adquiridos en Universidades	0,8	1,0	0,5	0,3	0,0	0,5
Activ. y/o desarrollos adquiridos en Institutos Privados	0,8	0,7	0,6	0,2	0,0	0,4
Activ. de investig. en cooperac. con clientes y/o proveedores	2,1	2,4	1,5	0,5	0,0	1,2
Consultas a b. de datos, patentes, modelos y publicaciones	0,8	1,6	0,7	1,3	0,0	0,8
Ferias, exposiciones y conferencias	1,6	2,4	1,5	1,7	0,0	1,3
Activ. y/o desarrollos adquiridos en Institutos Públicos	0,3	0,6	0,5	0,1	0,0	0,2
Activ. de investigación en cooperac. con firmas del sector	0,7	0,9	0,5	0,3	0,0	0,4
Adquisición de licencias, patentes y know-how	0,9	1,6	0,6	0,2	0,0	0,6
Análisis de productos de la competencia	1,6	1,1	1,2	1,6	0,0	1,0
Insumos	1,9	1,7	1,4	1,5	0,0	1,2
Compra de nuevos bienes de capital	1,5	1,4	1,5	1,7	0,0	1,1
Empleo de insumos novedosos para la firma	2,3	2,1	1,4	1,2	0,0	1,3

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

Respecto de la ejecución de las actividades innovativas, la encuesta señala que la ejecución interna prevalece por sobre la subcontratación externa. Las empresas suelen poner en marcha las innovaciones mediante grupos internos especializados. En los casos en que prevalece la ejecución externa, ésta suele encargarse, en forma mayoritaria, a empresas privadas. Tanto universidades como centros tecnológicos públicos y privados tienen poca importancia como ejecutores de innovaciones.

Cuadro 9. Ejecución de las actividades innovativas según grados de innovación (intensidades medias)

	Grado de innovación					TOTAL
	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	
<i>Promedio ejecución interna</i>	1,4	1,6	1,2	0,9	0,0	0,9
Grupo especializado en la empresa	1,5	2,0	1,7	1,0	0,0	1,1
Otros grupos	1,2	1,2	0,7	0,8	0,0	0,7
<i>Promedio ejecución externa</i>	0,5	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2
Otra firma del grupo	0,4	0,3	0,1	0,3	0,0	0,2
Contrato con una persona natural	0,6	0,1	0,9	0,8	0,0	0,4
Contrato con Instituto Tecnológico público	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
Contrato con empresa privada	0,8	0,2	0,3	0,1	0,0	0,3
Contrato con Universidades	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1

Al interior de los establecimientos, los encargados de poner en marcha las actividades de los programas de innovación son, por lo general, grupos de tarea constituidos especialmente para estos efectos. Con menos frecuencia, estas actividades son materializadas por grupos de trabajo permanentes dentro de la firma, tales como departamentos de ingeniería, mantención u otros.



Excepcionalmente, como lo muestra el gráfico N° 11, la implementación de las actividades de innovación es encargada a otras empresas o a una persona natural contratada especialmente para esos efectos. Esto muestra el escaso

desarrollo que ha alcanzado en el país el mercado de los consultores para proyectos tecnológicos. Con menor frecuencia aun las empresas encargan a Universidades o a Institutos Tecnológicos la ejecución de sus actividades innovativas, y esto ocurre casi exclusivamente en el grupo de establecimientos con innovación “integral”. De hecho, sólo un 8,5% de los establecimientos de este grupo ha establecido contactos importantes (intensidad 3 ó 4) con algún Instituto Tecnológico público para la ejecución de sus proyectos de innovación, en tanto un 9,3% de las firmas de este grupo lo ha hecho con alguna Universidad.

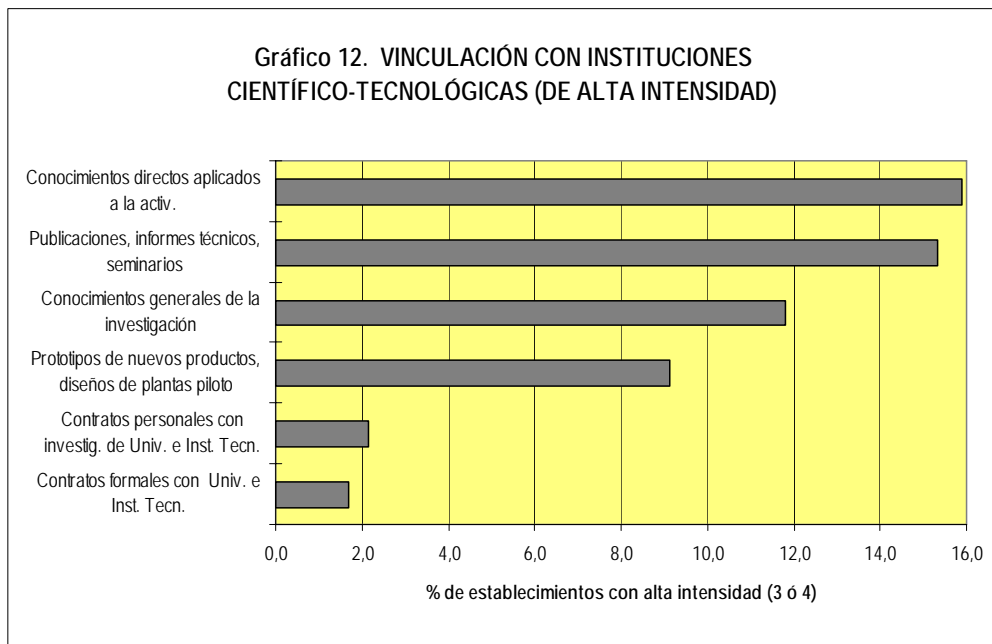
VINCULACIÓN CON INSTITUCIONES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

Como ya se vio en el acápite anterior, el cuadro N° 10 muestra que las vinculaciones que establecen los establecimientos industriales con las diferentes instituciones especializadas en la investigación y desarrollo de proyectos tecnológicos es muy escasa. Entre los mecanismos de vinculación utilizados por las firmas, los contratos, tanto personales como institucionales, con Universidades o con Institutos Tecnológicos son muy escasos.

Cuadro 10. Vinculaciones con instituciones científico-tecnológicas según grados de innovación (intensidades medias)

	Grado de innovación					TOTAL
	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	
Mecanismos utilizados						
Contratos personales con investigadores de Universidades e Institutos Tecnológicos	0,4	0,4	0,2	0,1	0,0	0,2
Contratos formales con Universidades e Institutos Tecnológicos	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2
Publicaciones, informes técnicos, seminarios	1,3	1,8	0,6	0,8	0,0	0,8
Resultados obtenidos						
Conocimientos directos aplicados a la actividad	1,2	1,4	0,7	0,6	0,0	0,7
Prototipos de nuevos productos, diseños de plantas piloto, etc.	0,6	1,2	0,4	0,2	0,0	0,5
Conocimientos generales de la investigación	0,9	1,3	0,8	0,5	0,0	0,6

Tal como muestra el gráfico N° 12, sólo alrededor del 2% de los establecimientos industriales establece contratos de alguna importancia (intensidad 3 ó 4) con algunas de estas entidades, y esto sucede fundamentalmente en aquéllos con grados de innovación “integral” o “parcial alta”. La forma más frecuente de relacionamiento de las firmas con las instituciones científico-tecnológicas es la consulta de publicaciones e informes técnicos, así como la asistencia a seminarios especializados; un 15,3% de los establecimientos utilizan este tipo de mecanismos con una alta intensidad (ver gráfico N° 13).



Los resultados de la interacción entre las firmas y las instituciones presentan un mayor grado de intensidad en el grupo de empresas con un grado de innovación “parcial alta” que en los otros grupos. El tipo de resultado más extendido es la obtención de conocimientos directos y específicos por parte de las firmas, como producto de actividades de I&D realizadas por las entidades científico-tecnológicas. Sin embargo, la colaboración entre empresas e instituciones científico-tecnológicas también genera, en ocasiones, otros tipos de productos, tales como prototipos de nuevos productos, diseño de plantas piloto, o bien conocimientos generales provenientes de la investigación fundamental realizada por las instituciones.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. Las ideas de innovación se originan con mayor frecuencia al interior de los establecimientos que en fuentes externas a ellos. Algo similar ocurre con la implementación de las actividades innovadoras. Una alta incidencia también tiene la adquisición de nuevos equipos e insumos en la generación de ideas innovadoras. En particular, la existencia de una actividad permanente de investigación en la firma (grupos de I&D u otros) es vista como altamente productiva en lo que a generación de ideas innovadoras se refiere. Esto se revela particularmente importante en los establecimientos con grado de innovación “parcial alta”, cuyo énfasis innovativo está puesto en las innovaciones de proceso.
2. Las fuentes externas más importantes en la inspiración de ideas innovadoras a las firmas son la asistencia a ferias, exposiciones y conferencias, y la cooperación con clientes y/o proveedores. En este último caso, se revela la importancia de constituir redes que vinculen productivamente a establecimientos cuya relación habitual es prioritariamente comercial.
3. La encuesta evidencia la escasísima relación existente entre los establecimientos industriales y los centros científico-tecnológicos públicos o universitarios. Esto pone en evidencia una separación de tipo estructural entre el sector de la industria manufacturera y el sistema de centros científico-tecnológicos, principalmente orientados a servir a los sectores productivos más cercanos a la explotación de recursos naturales.

VI. COMPRA DE EQUIPOS

Como ya se ha señalado, una de las fuentes importantes para la innovación tecnológica en las empresas es el cambio técnico incorporado a través de la adquisición de insumos y de bienes de capital. En este caso, la innovación es un subproducto de la inversión, a través de las nuevas ideas y conceptos incorporados en las máquinas, equipos y software adquiridos. La encuesta interrogó a las empresas acerca de las adquisiciones recientes de equipos (en los últimos tres años), de las características de esos equipos y de los principales resultados de su aplicación.

COMPRA DE EQUIPOS POR TAMAÑO DE ESTABLECIMIENTOS Y POR GRADO DE INNOVACIÓN

En los cuadros N° 11 y 12 se observa que, dentro del universo de empresas industriales, el 63,5% adquirió equipos durante los tres años inmediatamente anteriores a la aplicación de la encuesta, es decir, entre 1993 y 1995. En ese período, el 62,4 % de los establecimientos compró equipos nuevos, mientras que sólo el 13,8% lo hizo con equipo de segunda mano.¹⁰ Se indagó acerca de los cambios en los rendimientos observados a raíz de la introducción de nuevas máquinas y equipos a la producción, frente a lo cual el 61,8% del total de establecimientos consideró que dicho rendimiento había aumentado. Si se calcula esta proporción sólo respecto de las firmas que introdujeron nuevos equipos, este porcentaje es del 86,7%.

En relación a los mecanismos de control con los que están dotados los nuevos equipos, una proporción apreciable de las empresas declaró que

¹⁰ La suma de los porcentajes relativos a la pregunta “Última compra de equipos” son menores a los de la pregunta referida a la “Antigüedad del equipo”, ya que, en este último caso, hubo establecimientos que adquirieron equipos nuevos y de segunda mano durante el período.

éstos eran de base microelectrónica (38,6%); un 23,8% de éstas había incorporado equipos con controles mecánicos, y sólo un 18,1% con controles manuales. Finalmente, se quiso conocer los diferentes tipos de asesoría o asistencia técnica que habían acompañado a la adquisición de los equipos, con el fin de evaluar la transferencia tecnológica realizada. Las proporciones de establecimientos que han recibido alguno de estos tipos de asesorías varían entre el 25% (capacitación) y el 39,2% (puesta en marcha de los equipos). Evidentemente, si sólo se consideran los establecimientos que han introducido equipos nuevos, estas proporciones se incrementan substantivamente.

Cuadro 11. Compra de equipos según tamaño de establecimientos
(porcentajes de establecimientos)

		Tamaño					TOTAL
		10 a 49	50 a 199	200 a 499	500 a 999	1.000 y más	
Última compra de equipos	3 años y más	8,7	6,9	6,0	2,3	0,0	7,8
	Menos de 3 años	53,9	74,8	87,7	92,8	95,7	63,5
Antigüedad de equipos	Nuevo	53,5	72,3	87,8	90,3	87,9	62,4
	2ª mano	10,2	18,9	19,2	20,2	39,4	13,8
Rendimiento	Aumentó	51,5	73,9	88,9	92,2	87,5	61,8
	Se mantuvo	11,1	7,8	4,8	1,9	8,2	9,5
	Disminuyó	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Mecanismo de control	Manual	17,9	19,9	12,4	17,7	7,8	18,1
	Mecánico	21,8	24,9	31,9	33,5	39,0	23,8
	Electrónico	24,7	54,7	73,4	86,7	87,9	38,6
Recibió asesoría en	Compra	15,4	40,8	46,7	41,5	48,8	25,9
	Instalación	19,1	42,7	58,0	79,9	56,6	30,3
	Capacitación	20,4	27,6	38,2	65,0	56,6	24,9
	Puesta en marcha	29,7	46,8	73,8	85,4	84,0	39,2
	Operación	28,7	22,6	40,5	43,3	55,4	28,1

Cuando se analizan las compras de equipos por tamaños de establecimientos, se detectan comportamientos claramente diferenciados entre las empresas pequeñas (10 a 49 trabajadores), medianas, (50 a 499) y grandes (500 y más) (ver cuadro N° 11). Más del 90% de las empresas grandes han adquirido maquinaria nueva recientemente, y en su gran mayoría ésta ha venido equipada con dispositivos de control electrónico. En el caso de las firmas de tamaño mediano, alrededor del 80% han comprado equipos nuevos en los últimos tres años; una parte mayoritaria de ellos vienen provistos con dispositivos de control electrónico, pero no pocos traen mecanismos de control manuales o mecánicos. Finalmente, entre las empresas pequeñas, algo más de la mitad ha incorporado equipos nuevos en los últimos años, pero sólo una parte menor de ellos dispone de

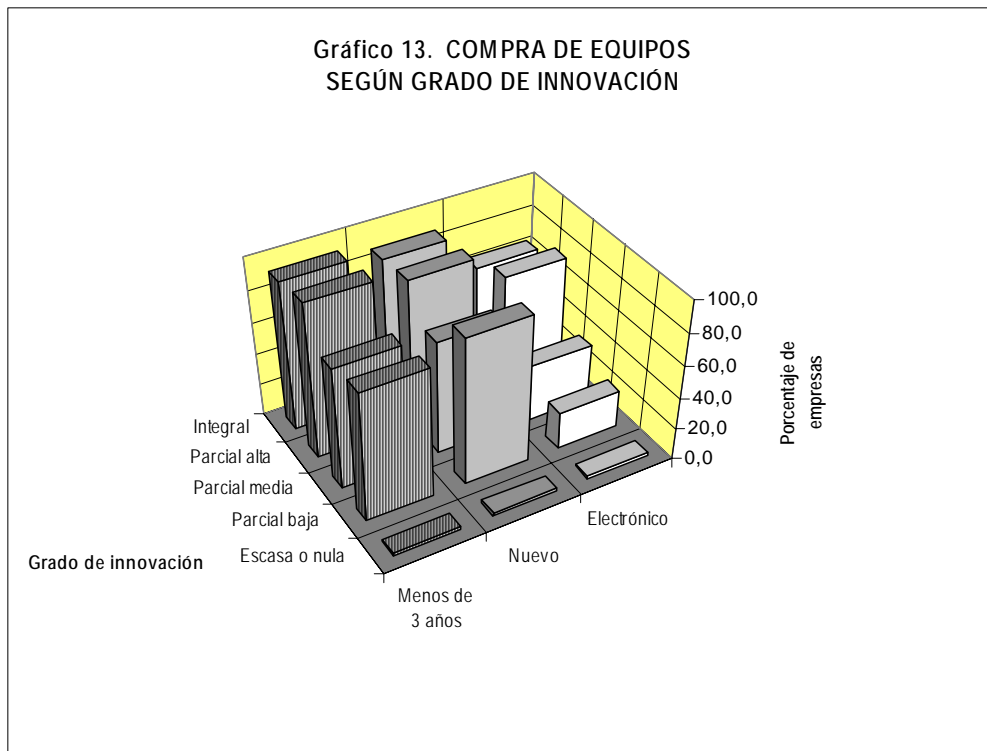
mecanismos de control electrónico. Parece claro que el tamaño medio de los establecimientos influye fuertemente no sólo sobre el volumen de equipos incorporados a las unidades productivas, sino especialmente sobre el grado de complejidad tecnológica de éstos. Ambas variables están relacionadas, desde luego, con el monto de las inversiones involucradas.

Cuadro 12. Compra de equipos según grados de innovación
(porcentajes de establecimientos)

		Grado de innovación					TOTAL
		Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	
Última compra de equipos	3 años y más	6,9	2,8	23,8	18,7	0,0	7,8
	Menos de 3 años	93,1	97,2	76,2	81,3	1,8	63,5
Antigüedad de equipos	Nuevo	88,3	91,6	71,5	92,0	1,8	62,4
	2ª mano	22,3	13,2	33,1	11,7	1,2	13,8
Rendimiento	Aumentó	97,9	92,8	92,2	57,8	1,8	61,8
	Se mantuvo	2,1	7,2	7,8	42,0	0,0	9,5
	Disminuyó	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Mecanismo de control	Manual	16,2	10,6	25,9	58,5	0,1	18,1
	Mecánico	39,9	27,2	44,3	24,0	0,6	23,8
	Electrónico	65,1	75,0	35,6	23,5	1,4	38,6
Recibió asesoría en	Compra	33,6	46,8	39,6	25,2	0,3	25,9
	Instalación	48,0	49,8	48,7	19,8	1,2	30,3
	Capacitación	26,2	58,3	34,6	18,3	0,3	24,9
	Puesta en marcha	47,0	73,1	46,0	50,3	0,7	39,2
	Operación	30,9	44,5	10,0	67,1	0,1	28,1

Al utilizar la agrupación de establecimientos según nuestra escala de grados de innovación (cuadro N° 12), lo primero que salta a la vista es la marcada diferencia que existe entre los establecimientos con innovación “escasa o nula” respecto de aquellos que sí innovaron. Entre estos últimos, los establecimientos que —en promedio— adquirieron recientemente más equipos, más nuevos y más modernos son los del grupo de innovación “parcial alta”, lo que resulta plenamente coherente con el predominio en ese grupo de innovaciones en los procesos productivos (ver sección III supra). De hecho, 2.098 empresas con alta intensidad (3 ó 4) en innovación de procesos compraron equipos recientemente, mientras que sólo lo hicieron 1.843 firmas con alta intensidad en innovación de productos. Asimismo, 1.957 empresas con alta intensidad (3 ó 4) en innovación de procesos compraron equipos nuevos, mientras sólo hicieron otro tanto 1.735 firmas con alta intensidad en innovación de productos.

No obstante, entre los cuatro primeros grupos no existen diferencias demasiado apreciables en cuanto a las compras recientes de equipos ni en cuanto a su antigüedad. Donde sí se aprecian contrastes evidentes es en el tipo de equipos que han sido adquiridos. En efecto, en los grupos con innovación “integral” y “parcial alta”, la mayoría de los equipos trae incorporados mecanismos de control electrónico, en tanto en el grupo con innovación “parcial media” se detectó una mayor concentración de equipos con dispositivos de control mecánico, y en el grupo de empresas con innovación “parcial baja” la gran mayoría de los equipos adquiridos venían dotados con mecanismos de control de tipo manual (ver gráfico N° 13). Esto viene a confirmar que este último grupo está constituido fundamentalmente por establecimientos que recientemente han incorporado a sus plantas equipos nuevos, pero de baja complejidad tecnológica.



Las firmas con un grado de innovación “parcial alta” son, al igual que en el caso de la compra de máquinas, las que encabezan la lista en cuanto a su interacción con los proveedores de éstas. En particular, llama la atención el elevado porcentaje de establecimientos en los que se verificaron procesos de capacitación con motivo de la instalación de nuevos equipos, así como asesorías para la puesta en marcha de los mismos.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

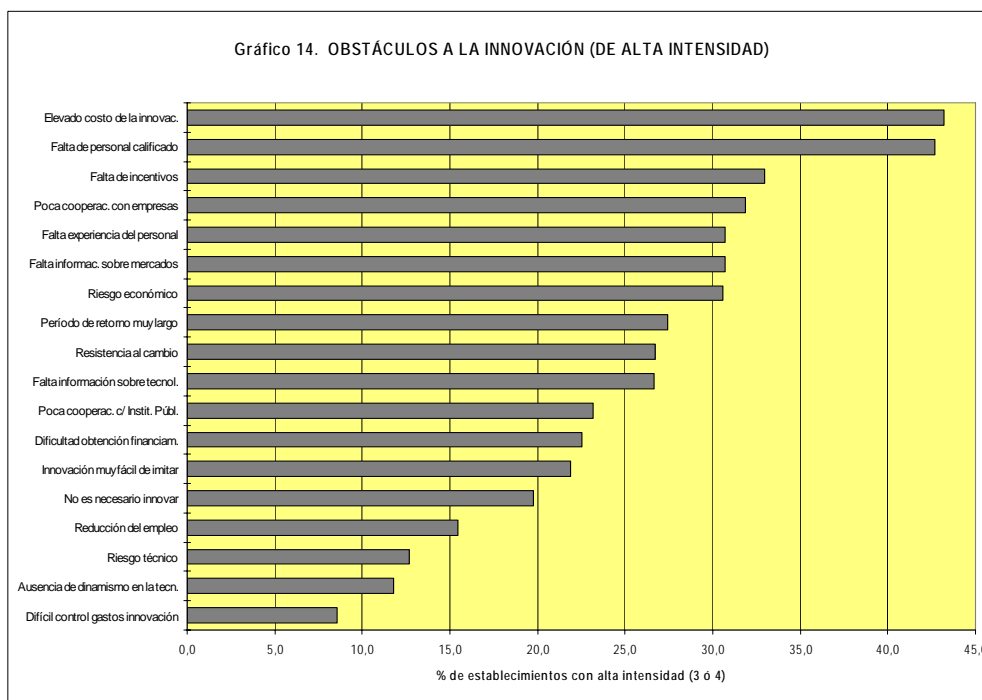
1. Casi dos tercios de los establecimientos industriales habían adquirido máquinas o equipos durante los últimos tres años. La gran mayoría de éstos habían sido equipos nuevos, aunque una parte de las firmas también adquirió equipos de segunda mano. Casi el 90% de estos establecimientos percibió un incremento en sus rendimientos productivos como consecuencia de la introducción de nueva maquinaria.

2. El tamaño de los establecimientos marca una importante diferencia tanto respecto de la cantidad como de la calidad (complejidad técnica) de los equipos recientemente adquiridos. Lo habitual en los establecimientos de tamaño grande fue la compra de equipos nuevos dotados de sistemas electrónicos de control. En el otro extremo, alrededor de la mitad de los establecimientos pequeños habían incorporado equipos nuevos, pero sólo la mitad de éstos estaban premunidos de mecanismos de control electrónicos. Este fenómeno se relaciona fuertemente con el volumen de la inversión requerida.

3. No se aprecian diferencias importantes en cuanto a la intensidad en la adquisición de equipos nuevos entre los diferentes grupos, exceptuando al de innovación “escasa o nula”. No obstante, sí se observan grandes diferencias en cuanto al tipo de equipos adquiridos. El grupo con innovación “parcial alta” es el que incorpora equipos con mayor nivel de complejidad tecnológica, y, al mismo tiempo, es el que recibe un mayor grado de asesorías por parte de los proveedores de equipos, particularmente en lo que respecta a puesta en marcha de estos equipos y a la capacitación de sus operarios.

VII. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

La encuesta incluyó un bloque de preguntas acerca de los obstáculos o dificultades más importantes percibidos por los establecimientos para sus procesos de innovación. Se distinguieron obstáculos de tipo económico, relativos al personal y otros varios. En promedio, los fenómenos que fueron percibidos más intensamente como obstáculos a la innovación fueron la falta de personal calificado, el elevado costo de las innovaciones, el alto riesgo económico y la falta de incentivos para innovar. Sin embargo, como veremos, estos obstáculos son percibidos con diferentes énfasis por diferentes tipos de empresas. En todo caso, se constata un predominio de los obstáculos vinculados con el personal de las firmas por sobre aquéllos de tipo económico o técnico.



En el gráfico N° 14 se ordenan los obstáculos a la innovación de acuerdo al porcentaje de establecimientos que los califica con una alta intensidad. Allí se aprecia que los problemas de costos de la innovación y de falta de

personal calificado son, de lejos, los obstáculos percibidos como importantes o muy importantes por un mayor porcentaje de empresas. Por otra parte, la encuesta constata que sólo 12,7% de las firmas percibe que el riesgo técnico de las innovaciones constituye un obstáculo de alta intensidad. Respecto al riesgo económico (o riesgo comercial), un 30,6% de las empresas lo considera como un obstáculo de alta intensidad. Ello confirma que para la mayoría de las empresas la innovación tecnológica no es radical sino de tipo incremental y que se emprende con una perspectiva comercial bastante segura.

Al analizar las respuestas por estratos de tamaños, se aprecia una casi unanimidad en considerar la falta de personal calificado como la mayor dificultad para el desarrollo de iniciativas de cambio tecnológico. Esto se refiere tanto a la formación profesional como al entrenamiento específico requerido por los trabajadores de los establecimientos. Algo similar ocurre con los costos de la innovación, pero en este caso, son las empresas más grandes las que parecen resentirlo con mayor intensidad. Este último grupo de empresas también señala como problemas importantes otros dos fenómenos vinculados con su personal: la resistencia al cambio de sus trabajadores, lo que refleja las redistribuciones de poder al interior de las firmas que vienen aparejadas con los cambios tecnológicos; y la falta de experiencia del personal para desempeñarse eficientemente con las nuevas tecnologías, presumiblemente por escasez de capacitación y por altas tasas de rotación del personal. Ambos elementos están vinculados a las políticas de recursos humanos de las empresas, lo que contribuye a demostrar que los problemas de la innovación no son exclusivamente “técnicos”, sino que involucran importantes componentes de tipo social. Además, el hecho de que estos obstáculos sean percibidos con más fuerza en los establecimientos más grandes se relaciona con la mayor complejidad técnica y organizacional de las innovaciones tecnológicas que tienen lugar en establecimientos de esa envergadura.

Cuadro 13. Obstáculos a la innovación según tamaños de establecimientos (intensidades medias)

	Tamaño					Total
	10 a 49	50 a 199	200 a 499	500 a 999	1000 y más	
Promedio factores económicos	1,35	1,40	1,49	1,31	1,53	1,37
Riesgo técnico	0,80	0,70	0,95	0,75	1,05	0,78
Elevado costo de la innovación	1,72	2,07	2,20	1,83	2,21	1,86
Difícil control gastos innovación	0,85	0,97	1,19	1,01	1,10	0,91
Riesgo económico	1,66	1,83	1,60	1,55	1,76	1,71
Período de retorno muy largo	1,44	1,71	1,92	1,98	1,90	1,57
Dificultad obtención financiamiento adecuado	1,60	1,11	1,07	0,70	1,15	1,39
Promedio factores personal	1,41	1,76	1,70	1,62	1,98	1,54
Falta de personal calificado	2,07	2,10	2,02	2,10	2,26	2,08
Falta de experiencia del personal	1,62	1,72	1,85	1,45	1,99	1,66
Resistencia al cambio	1,12	1,85	1,80	1,83	2,09	1,40
Reducción del empleo	0,81	1,38	1,14	1,08	1,57	1,01
Promedio otros factores	1,29	1,39	1,17	0,97	1,19	1,31
Falta información sobre tecnologías	1,19	1,40	1,26	1,05	1,59	1,26
Falta información sobre mercados	1,46	1,69	1,41	0,98	1,56	1,52
Ausencia de dinamismo en la tecnología	0,90	1,05	0,91	1,03	0,81	0,95
Innovación muy fácil de imitar	1,16	1,31	1,08	1,13	0,96	1,20
Poca cooperación con empresas	1,48	1,57	1,51	1,29	1,57	1,51
Poca cooperación con Instituciones Públicas	1,02	1,68	1,49	1,10	1,21	1,26
No es necesario innovar	1,23	0,90	0,61	0,32	0,69	1,06
Falta de incentivos	1,91	1,49	1,04	0,84	1,18	1,70

Hay un conjunto de obstáculos a la innovación que son percibidos con intensidades diferenciales por los establecimientos según los diferentes grados de innovación. Es así como el costo de la innovación, si bien es considerado como un obstáculo importante por todas las empresas que han emprendido iniciativas innovadoras, lo es más para aquellas que han centrado sus esfuerzos en modificar sus procesos productivos. Esto es explicable, porque ese tipo de innovaciones va acompañado normalmente por elevadas exigencias de inversión. Los obstáculos vinculados a la falta de calificación y de experiencia del personal se concentran especialmente en los grupos de innovación “integral” y “parcial baja”, mientras que los problemas ligados a la falta de información sobre nuevas tecnologías y mercados son percibidos como más importantes en el grupo de innovación “parcial alta”.

Dentro del grupo de empresas con innovación “escasa o nula”, llama la atención la alta importancia que asignan los empresarios a la falta de incentivos como un obstáculo a la innovación. Este factor decrece bruscamente en importancia en los grupos más innovadores, así como en los establecimientos de mayor tamaño.

En términos generales, son las empresas que presentan un menor grado de innovación —exceptuando a las que no han innovado prácticamente nada—

las que encuentran mayor número de obstáculos a sus procesos de cambio tecnológico, tendiendo éstos a aminorarse a medida que se avanza en el grado de integralidad de las innovaciones.

Cuadro 14. Obstáculos a la innovación según grado de innovación (intensidades medias)

	Grado de innovación					TOTAL
	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	
<i>Promedio factores económicos</i>	1,27	1,52	1,22	1,60	1,28	1,37
Riesgo técnico	1,21	0,79	0,56	1,37	0,19	0,78
Elevado costo de la innovación	2,01	2,48	2,04	2,24	1,05	1,86
Difícil control gastos innovación	0,79	1,17	0,42	0,92	1,00	0,91
Riesgo económico	1,39	1,49	1,86	1,82	2,00	1,71
Período de retorno muy largo	1,42	1,30	1,59	2,07	1,60	1,57
Dificultad obtención financiamiento adecuado	0,80	1,87	0,88	1,16	1,86	1,39
<i>Promedio factores personal</i>	1,74	1,52	1,34	2,17	1,13	1,54
Falta de personal calificado	2,10	1,90	2,36	2,48	1,88	2,08
Falta de experiencia del personal	2,27	1,55	0,95	2,36	1,14	1,66
Resistencia al cambio	1,44	1,37	1,42	2,57	0,77	1,40
Reducción del empleo	1,17	1,26	0,61	1,27	0,74	1,01
<i>Promedio otros factores</i>	1,13	1,61	0,98	1,58	1,21	1,31
Falta información sobre tecnologías	0,92	2,29	1,25	1,13	0,88	1,26
Falta información sobre mercados	1,35	2,15	1,16	2,09	1,04	1,52
Ausencia de dinamismo en la tecnología	1,00	1,05	0,59	1,24	0,81	0,95
Innovación muy fácil de imitar	1,08	1,15	0,99	1,87	1,05	1,20
Poca cooperación con empresas	1,73	1,96	1,24	2,36	0,65	1,51
Poca cooperación con Instituciones Públicas	1,18	1,83	1,09	1,63	0,77	1,26
No es necesario innovar	0,33	0,71	0,64	0,75	2,23	1,06
Falta de incentivos	1,44	1,73	0,92	1,59	2,24	1,70

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. En términos generales, los obstáculos vinculados con los recursos humanos de los establecimientos son considerados como los de mayor relevancia para los procesos innovativos, por sobre aquéllos de tipo

económico o técnico. Particularmente relevantes para las firmas son los problemas derivados de la escasez de mano de obra calificada, afectando a establecimientos de todos los tamaños y grados de innovación. Esto se vincula con el tipo de formación profesional vigente, que habitualmente no está orientada hacia el cambio, sino más bien hacia la especialización y la estabilidad en los conocimientos, lo que la hace poco apropiada para emprender iniciativas innovadoras.

2. Las firmas de gran tamaño señalan como obstáculos de relativa importancia la falta de experiencia de los trabajadores y la resistencia al cambio. En relación a este último concepto, hay que precisar que las personas no son “naturalmente” resistentes a los cambios. Una de las características de los procesos de innovación tecnológica en las empresas es que ellos generan incertidumbres no conocidas hasta ese momento, lo que induce una redistribución de los recursos de poder entre los individuos y los grupos de la organización. La resistencia al cambio proviene de quienes ven desmedrada su posición de poder en la empresa como resultado de estas nuevas incertidumbres técnicas y organizacionales. Son los establecimientos de mayor tamaño los que normalmente introducen cambios de mayor complejidad técnica y organizacional, por lo que no es de extrañar que en ellos estos obstáculos sean percibidos con más fuerza. Este punto, junto con el anterior, señalan inequívocamente que la innovación tecnológica no constituye sólo un proceso de tipo “técnico”, sino que es, ante todo, un fenómeno social.

3. El otro gran obstáculo, percibido como tal por un alto porcentaje de los establecimientos, es el de los elevados costos de la innovación. Para algunas firmas esto podría relacionarse con la inexistencia de instrumentos adecuados en el mercado de capitales chileno, destinados a financiar proyectos de alto riesgo, como suelen ser los de innovación tecnológica. La ausencia de una industria de capital de riesgo en el país constituye un problema no despreciable al momento de concebir el desarrollo de actividades poco habituales para los instrumentos de financiamiento disponibles.

4. A pesar de lo anterior, una proporción bastante baja de los establecimientos industriales percibe que el riesgo económico o el riesgo técnico de los proyectos constituyan obstáculos de importancia para la innovación. Esto indica que, para la mayoría de las empresas, la innovación tecnológica no es de tipo radical o de frontera, sino más bien incremental y adaptativa, y que se emprende con una perspectiva comercial bastante segura.

5. Tanto los establecimientos de menor tamaño como aquellos que menos innovan —categorías que pueden mostrar amplias zonas coincidentes— manifiestan como un obstáculo de relativa importancia la falta de incentivos para la innovación. Esto parece señalar la alta importancia que tienen los incentivos externos a las empresas para comenzar sus procesos innovadores. Otra interpretación posible es que los actuales sistemas de incentivos a la innovación adolecen de ciertas fallas de focalización, apuntando principalmente hacia empresas que ya están innovando.

VIII. INNOVACIONES DE PRODUCTOS EN LOS NEGOCIOS DE LA FIRMA

Para evaluar el impacto comercial de las innovaciones de producto, se preguntó a los establecimientos encuestados acerca de la participación de los productos generados por una innovación reciente en sus totales de ventas y de exportaciones. Para ello sólo se tomaron en cuenta los establecimientos que declararon haber realizado al menos alguna innovación de productos, lo que representó alrededor del 65% del total.

INNOVACIONES DE PRODUCTOS Y GRADOS DE INNOVACIÓN

En casi el 40% de estas firmas, los productos innovados participaban con más del 30% de las ventas totales. En el caso de las exportaciones, en cambio, sólo en el 15,5% de las empresas los productos surgidos como fruto de la innovación ocupaban más del 30% del volumen total. Ello estaría indicando un destino fundamentalmente doméstico de los nuevos productos, o una introducción aún muy incipiente de ellos en los mercados internacionales. Esto es plenamente coherente con la información del cuadro N° 4, donde se observa que la mayor parte de las innovaciones de producto realizadas en los establecimientos industriales chilenos en los últimos años fueron mejoras tecnológicas de productos, o bien productos nuevos para la empresa. Muy pocas de estas innovaciones constituyeron efectivamente novedades tecnológicas en sus respectivos mercados, lo que reduce sus posibilidades de colocación en el extranjero.

Cuadro 15. Innovaciones de productos en los negocios de la firma según grado de innovación (porcentajes de establecimientos)

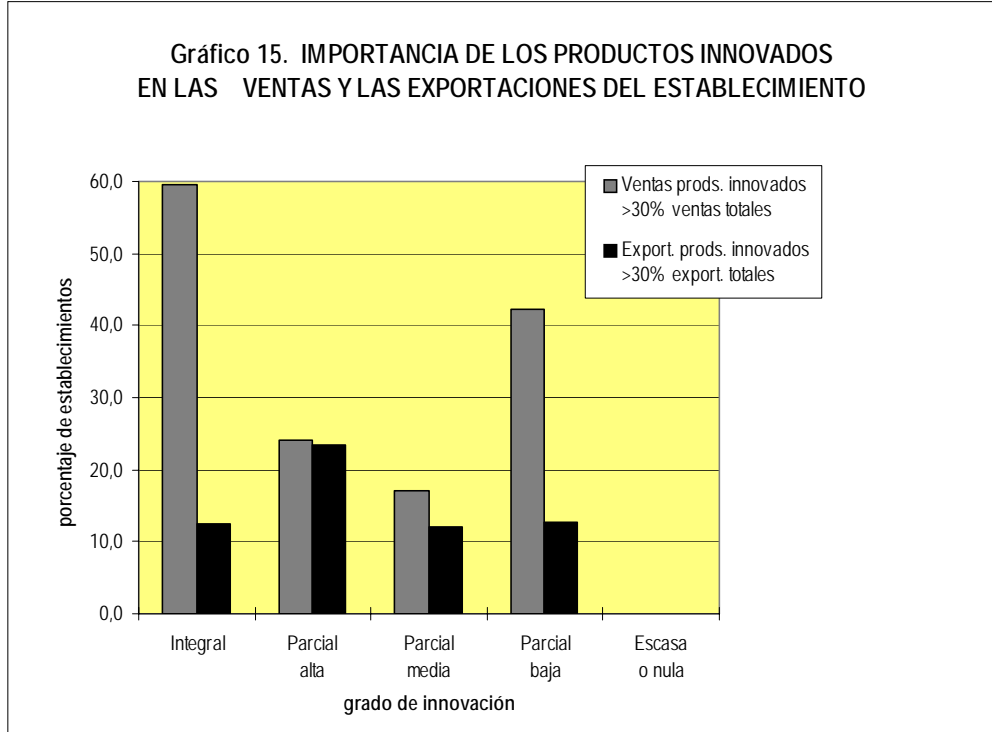
	Grado de innovación	
--	---------------------	--

	Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	Total
Ventas productos innovados / ventas totales						
0% a 10%	14,6	27,0	57,1	34,6	95,4	29,0
11% a 30%	25,9	48,9	25,8	23,1	4,6	31,7
31% a 70%	52,9	13,6	15,9	38,5	0,0	33,1
71% a 100%	6,6	10,5	1,2	3,7	0,0	6,3
Export. Productos innovados / export. totales						
0% a 10%	71,8	60,5	78,9	75,9	100,0	70,7
11% a 30%	15,6	16,0	9,0	11,5	0,0	13,8
31% a 70%	8,8	19,7	10,9	9,5	0,0	12,3
71% a 100%	3,7	3,8	1,1	3,1	0,0	3,2

Nota: no se consideraron los establecimientos que no habían realizado ninguna innovación de productos.

Al analizar los comportamientos de las ventas y exportaciones de productos innovados según el grado de innovación de las empresas, se constata que no hay en ellos una perfecta regularidad. Se utilizó como indicador el porcentaje de firmas para las cuales las ventas o exportaciones de productos innovados supera el 30% del total en cada caso. En el grupo de innovación “integral”, casi el 60% de las empresas había tenido ventas de sus nuevos productos por valores superiores al 30% del total, lo que parece normal, pues es este grupo el que registró mayores intensidades en innovaciones de productos durante los últimos tres años.

Sin embargo, la participación de los productos innovados en las exportaciones de ese grupo son sorprendentemente bajas (sólo el 12,5% de las empresas superó el 30%) en contraste con los otros grupos, particularmente el de innovación “parcial alta”, que casi duplicó esa proporción. Una posible explicación a este resultado es la siguiente. Con frecuencia las innovaciones de productos en las empresas dan lugar a la generación de nuevas empresas, que se hacen cargo del escalamiento productivo, la producción y la comercialización de los productos innovados. Obviamente, esas nuevas empresas no forman parte de la presente muestra, que fue diseñada sobre la base de establecimientos con mayor antigüedad, por lo que los resultados, al menos en este caso específico, podrían estar influidos por este efecto.



Otro resultado que llama poderosamente la atención es el muy elevado porcentaje de establecimientos con innovación “parcial baja” cuyas ventas de productos innovados excedieron el 30% de las ventas totales (42,2% de establecimientos), superando ampliamente a otros grupos con mayor integralidad en sus innovaciones. La encuesta no entrega información suficiente como para sacar de estas cifras conclusiones sólidas.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. Dado que la innovación de productos ha estado centrada principalmente en la mejora de productos ya existentes y en la creación de productos nuevos para la empresa, pero no necesariamente para el mercado, el destino de éstos ha sido en lo fundamental el mercado interno.
2. Para casi el 60% de las empresas con grado de innovación “integral”, las ventas de productos innovados excedió el 30% de las ventas totales. No obstante, las firmas de este grupo cuyas exportaciones superan el 30% de sus exportaciones totales son una proporción muy baja del total.

Es posible que los productos innovados que se exporten sean principalmente aquellos que tienen un mayor grado de complejidad tecnológica —lo que en la encuesta se denominó “productos nuevos para el mercado”—, los que son producidos en bajas escalas por los establecimientos industriales.

IX. GASTO EN INNOVACIÓN Y SU FINANCIAMIENTO

La encuesta recogió los datos acerca del monto de los gastos efectuados por los establecimientos en sus actividades de innovación durante los dos últimos años, como también acerca de las fuentes de financiamiento de dichos gastos.

GASTO EN INNOVACIÓN

En los cuadros N° 15 y 16 se observa que entre 1994 y 1995 las firmas experimentaron un incremento en los gastos en I&D y en innovación tecnológica ¹¹ (9,9% y 13,3% nominal, respectivamente). Es probable que estos aumentos difieran de los reales, debido a las dificultades para estimar estos gastos para un año anterior al de la encuesta, como es el caso de 1994. En consecuencia, el análisis se centrará en los datos entregados para 1995.

La encuesta señala que en 1995 el sector industrial gastó en innovación un monto de 58.620 millones de pesos (unos US\$ 147,7 millones), de los cuales el 58% se destinó a actividades de investigación y desarrollo (unos US\$ 87 millones) y el 42% restante a ensayos de producción, capacitación, licencias y otras actividades relacionadas. Es decir que el gasto industrial en I&D para ese año representó un 0,77% del PIB industrial, en tanto el gasto total en actividades innovativas alcanzó al 1,31 del PIB industrial. Estos valores parecen exceder las estimaciones que existían hasta la fecha respecto del gasto privado en I&D.

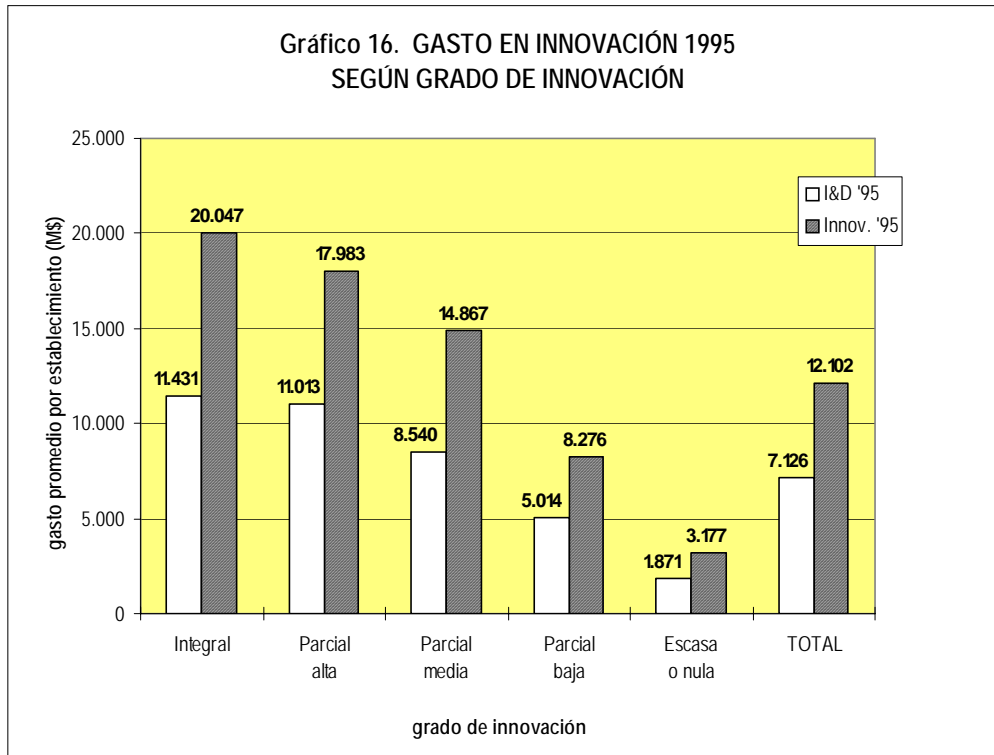
Cuadro 16. Gasto en innovación según grado de innovación (miles de \$)

	Grado de innovación	
--	---------------------	--

¹¹ Como “gastos en I&D” se consideraron todos aquéllos relativos al estudio, proyecto y experimentación relacionados con productos y procesos nuevos y/o mejorados, así como mejoras en la gestión. Como “gastos en innovación” se consideraron la suma de los gastos en I&D más otros gastos tales como ensayos de producción, capacitación, adquisición de patentes y licencias, y análisis de mercado, entre otros.

		Integral	Parcial alta	Parcial media	Parcial baja	Escasa o nula	TOTAL
Número de empresas		1.098	979	532	782	1.452	4.844
Gasto I&D '94	Total	9.240.680	14.370.826	3.088.657	3.938.683	782.810	31.421.655
	Prom. establec.	8.418	14.675	5.802	5.036	539	6.487
Gasto I&D '95	Total	12.548.777	10.784.865	4.545.984	3.921.619	2.717.787	34.519.031
	Prom. establec.	11.431	11.013	8.540	5.014	1.871	7.126
Gasto innov. '94	Total	15.560.387	23.454.781	5.220.965	6.198.440	1.288.423	51.722.995
	Prom. establec.	14.174	23.951	9.808	7.925	887	10.678
Gasto innov. '95	Total	22.007.512	17.610.832	7.914.086	6.472.619	4.615.137	58.620.186
	Prom. establec.	20.047	17.983	14.867	8.276	3.177	12.102

El gasto promedio por establecimiento en I&D y en innovación tecnológica crece sistemáticamente con el grado de innovación de las empresas, como puede apreciarse en el gráfico 16. En efecto, en los establecimientos con innovación “escasa o nula”, el gasto medio en I&D alcanzó apenas a \$1,87 millones, y a \$3,18 millones en innovación. En el otro extremo, las empresas que habían alcanzado un grado de innovación “integral” habían gastado en promedio \$11,43 millones en I&D y \$20,05 millones en actividades innovativas. No obstante, hay que notar que, a medida que las empresas van avanzando en el grado de integralidad de sus proyectos, se va reduciendo el costo adicional en el que incurren. Esto sugiere que los mayores esfuerzos económicos los realizan las empresas en sus primeras experiencias de innovación, reduciéndose éstos relativamente a medida que ellas emprenden nuevas iniciativas innovadoras.



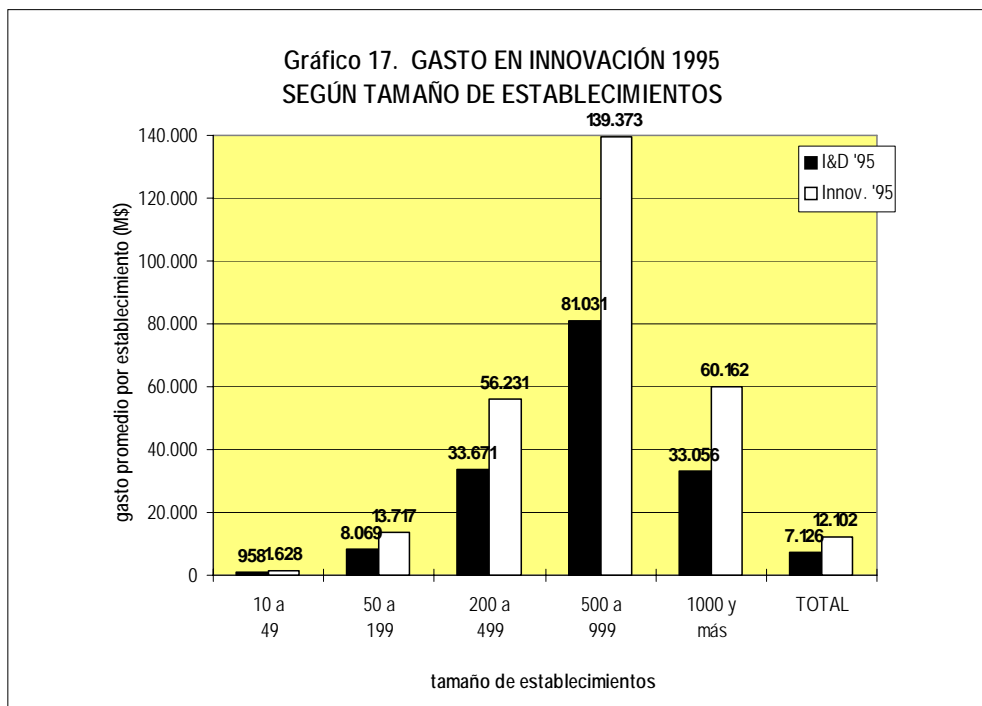
Los gastos en I&D y en innovación tecnológica analizados por tamaños de establecimientos presentan un comportamiento diferente al anterior. Los establecimientos pequeños (10 a 49 trabajadores) tiene gastos muy bajos, no excediendo el millón de pesos, en promedio, los montos invertidos en I&D. Los gastos medios por establecimientos crecen rápidamente con el tamaño de éstos, hasta alcanzar un máximo en aquellos que emplean entre 500 y 999 trabajadores. En los establecimientos con más de mil trabajadores, el gasto promedio cae a niveles similares a los del estrato de 200 a 499 trabajadores empleados.

Cuadro 17. Gasto en innovación según tamaño de establecimientos
(miles de \$)

		Tamaño					TOTAL
		10 a 49	50 a 199	200 a 499	500 a 999	1000 y más	
Número de empresas		2.968	1.420	327	103	26	4.844
Gasto I&D '94	Total	2.631.590	10.419.632	10.108.786	7.457.320	804.328	31.421.655
	Prom. establec.	887	7.335	30.891	72.349	31.482	6.487
Gasto I&D '95	Total	2.842.118	11.461.595	11.018.576	8.352.198	844.544	34.519.031
	Prom. establec.	958	8.069	33.671	81.031	33.056	7.126
Gasto innov. '94	Total	4.473.704	17.192.392	15.971.882	12.677.444	1.407.574	51.722.995
	Prom. establec.	1.507	12.103	48.808	122.993	55.093	10.678
Gasto innov. '95	Total	4.831.600	19.484.711	18.401.022	14.365.781	1.537.071	58.620.186
	Prom. establec.	1.628	13.717	56.231	139.373	60.162	12.102

Lo anterior contrasta con la intensidad de las innovaciones declaradas por los encuestados, que crecen en proporción casi directa al tamaño de las plantas (ver cuadro N° 5). En otras palabras, las firmas de mayor tamaño (1000 y más trabajadores) declaran una mayor intensidad en sus procesos innovativos que el estrato que le sigue (500 a 999 trabajadores), pero muestran un gasto en innovación sensiblemente menor que éstas. Las causas de este fenómeno son múltiples. Entre ellas se puede mencionar que las firmas de mayor tamaño, a diferencia de las empresas de tamaño medio, pueden realizar inversiones de alta intensidad tecnológica, por ejemplo en maquinaria y equipos, o comprar en el extranjero paquetes tecnológicos completos, sin que ello suponga mayores gastos de I&D para su adaptación. Esto las hace percibirse a sí mismas como altamente innovadoras, sin que ello vaya acompañado por un gasto proporcional en I&D. Otra causa es que las grandes firmas cuentan con mayor capacidad de búsqueda, compra y absorción de nuevas tecnologías disponibles en los mercados mundiales. No sucede así con las empresas de tamaño medio y pequeño.

Adicionalmente, cabe destacar que hay una elevada concentración del gasto industrial en I&D. En efecto, 100 establecimientos, mayoritariamente de tamaño medio (2,0% del universo total), concentran el 55,7% del gasto total en investigación y desarrollo, constituyendo el núcleo del proceso innovativo local.



FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Según los resultados de la encuesta, casi la totalidad del financiamiento de las actividades innovativas (aproximadamente el 98%), incluyendo el gasto en I&D, proviene del sector privado. A su vez, del total del financiamiento privado, el 21,6% proviene de créditos bancarios, financiándose prácticamente todo el resto con recursos propios. Cabe destacar que estos resultados no son muy precisos, porque muchas empresas no revelaron sus fuentes de financiamiento, pero proporcionan una idea acerca de la composición del financiamiento de las actividades de innovación en las empresas industriales.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. El gasto privado industrial en innovación y en I&D es mayor al que la información hasta ahora disponible indicaba. En efecto, el sistema de estadísticas de Ciencia y Tecnología arrastra una subestimación de la participación privada en el gasto total en I&D, debido a la insuficiencia de mecanismos tributarios y financieros que incentiven a las empresas a identificar contablemente este tipo de gastos.
2. El gasto medio de los establecimientos en innovación y en I&D aumenta con su grado de innovación. Sin embargo, la tasa de aumento es decreciente, lo que sugiere que las primeras etapas del proceso innovativo son las más costosas para las empresas, debido a las inercias iniciales que es necesario vencer.
3. El gasto medio por establecimiento también crece con el tamaño de éstos, pero sólo hasta el estrato de 500 a 999 empleados; los establecimientos de 1000 y más trabajadores, pese a declarar una mayor intensidad innovadora, gastan considerablemente menos que los anteriores en I&D y en otras actividades innovadoras. Ello se comprende por la capacidad de las firmas más grandes de transferir desde el extranjero paquetes tecnológicos completos, que no requieren grandes esfuerzos de adaptación, y por su fluido contacto con los mercados tecnológicos internacionales.
4. Se aprecia una elevada concentración del gasto en I&D en un grupo reducido de firmas: 100 establecimientos (2,0% del total) son responsables del 55,7% del gasto total en I&D.
5. Casi la totalidad del financiamiento de las actividades innovadoras proviene del sector privado, según la encuesta. De ese total, casi el 80% sería financiado con recursos propios de los establecimientos.

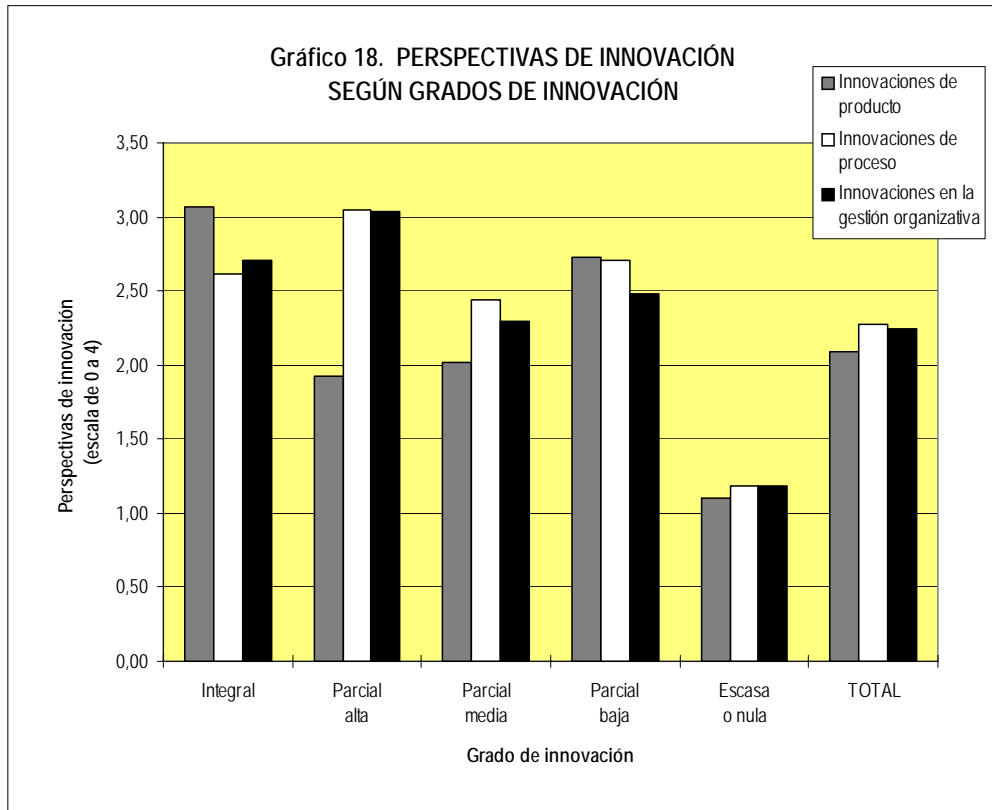
X. PERSPECTIVAS DE

INNOVACIONES FUTURAS

En general, los establecimientos manifiestan una voluntad de continuidad en relación a las iniciativas que han emprendido en materias de innovación tecnológica. De hecho, se observa una cierta correlación entre las innovaciones pasadas y las innovaciones del mismo tipo planeadas a futuro. En promedio, las innovaciones de proceso, seguidas de cerca por las de gestión, son las que destacan dentro de las perspectivas futuras. La importancia de las innovaciones de productos es algo menor a las anteriores.

Pero el análisis por grupos nos proporciona una idea más acabada de los tipos de innovación que se planean a futuro según los diferentes grados actuales de innovación tecnológica. Aquí se repiten muy cercanamente los patrones de innovación que ostentan actualmente los establecimientos. El grupo con innovación “integral” planea continuar desarrollando procesos innovativos en los tres frentes, pero otorgando una cierta prioridad a los cambios tecnológicos de productos. Los grupos “parcial alta” y “parcial media” enfatizan notoriamente las innovaciones de proceso y de gestión en sus planes futuros, en desmedro de las innovaciones de productos.

Los dos últimos grupos son los que muestran mayores variaciones respecto de sus respectivas situaciones actuales. En efecto, los establecimientos del grupo de innovación “parcial baja” proyectan un gran desarrollo en los tres tipos de innovaciones, asemejándose al perfil del grupo de innovación “integral”. En tanto, las empresas con un grado de innovación “parcial baja” son las que, proporcionalmente, planean incrementar más fuertemente su esfuerzo innovador, rompiendo la inercia actual.



SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

1. Los representantes de los establecimientos encuestados manifestaron que, en términos generales, las innovaciones que emprenderían a futuro seguirían patrones similares a los seguidos en los años anteriores. Seguirán teniendo preeminencia las innovaciones de proceso y de gestión por sobre las de producto.
2. Los grupos de establecimientos que mostraron más bajos niveles de innovación en los tres últimos años fueron los que mostraron una mayor intención de incrementar sus esfuerzos innovadores a futuro, alentados, probablemente, por la dinámica general del proceso de cambio tecnológico observado en el sector industrial.

ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Innovación de Producto: Existe innovación de producto cuando da lugar a la creación de un nuevo mercado o si puede distinguirse substancialmente de los productos fabricados con anterioridad.

Innovación de Proceso: Existe innovación de proceso cuando se ponen en marcha nuevas técnicas, tanto para la fabricación de productos innovativos como para la elaboración de productos ya fabricados por la empresa.

Innovación de Gestión: Existe innovación de gestión cuando se introducen cambios en la gestión de la firma para fines productivos, administrativos o de comercialización. Es lo que se conoce comúnmente como innovación en “tecnologías blandas”.

Gasto en Innovación: Los gastos de innovación incluyen los gastos en Investigación y Desarrollo; la adquisición de patentes y licencias; los ensayos de producción; la capacitación para fines de la innovación; y los análisis de mercados.

Gasto en Investigación y Desarrollo (I&D): Es un componente de los gastos en innovación. Incluye las actividades de estudio, proyecto y experimentación relacionadas con el desarrollo de nuevos productos y procesos o mejoras de los ya existentes. Se contabiliza como parte de estos gastos, los sueldos y salarios del personal directamente involucrado en la actividad de I&D, materiales e insumos utilizados en estas actividades, utilización de infraestructura para tales fines, gastos administrativos relacionados, inversiones de capital para la I&D, así como el pago a otras firmas, instituciones y personas contratadas para el desarrollo de actividades de I&D.

Intensidad de la Innovación: Es la percepción de los ejecutivos de los establecimientos encuestados acerca de la importancia que para ellos tienen las diversas dimensiones sobre las que indaga la encuesta, graduadas según una escala numérica.

ANEXO 3

TABULADOS GENERALES

ESTABLECIMIENTOS POR TAMAÑO

TAMAÑO	Nº establecim.
10 a 49 trabajadores	3.003
50 a 199 trabajadores	1.505
200 a 499 trabajadores	327
500 a 999 trabajadores	103
1.000 y más trabajadores	26
TOTAL	4.964

ESTABLECIMIENTOS POR RAMA INDUSTRIAL

RAMA	Nº establecim.
31 Alimentos, bebidas y tabacos	1.694
32 Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	770
33 Industria de la madera	442
34 Papel, imprenta y editoriales	248
35 Industria química y plásticos	626
36 Fabricación de productos minerales no metálicos	206
37 Industrias metálicas básicas	77
38 Industria metalmecánica	804
39 Otras industrias manufactureras	97
TOTAL	4.964

1. TIPOS DE INNOVACIÓN

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
1. Innovaciones de producto						
1.1. Mejoras tecns. de productos	2.191	338	1.191	647	598	4.964
1.2. Productos nuevos para la empresa	2.223	296	1.169	898	378	4.964
1.3. Productos nuevos para el mercado	3.606	389	252	253	465	4.964
1.4. Otros	4.909	0	3	8	43	4.964
2. Innovaciones de proceso						
2.1. Procesos tecnológicos nuevos	2.435	587	735	711	494	4.964
2.2. Mejoras tecns. substanciales en los procesos	2.384	451	857	684	589	4.964
2.3. Mejoras en la organización del proceso	2.097	451	1.293	784	339	4.964
2.4. Otros	4.792	10	10	78	74	4.964
3. Mejoras substanciales en empaque y embalaje	2.801	492	537	828	305	4.964
4. Innovación de la gestión organizativa	1.887	342	900	1.167	668	4.964
5. Innovación del diseño del producto	2.646	717	801	330	469	4.964

2. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
1. Aumento participación en mercado						
1.1. Reemplazo productos obsoletos	3.236	222	491	527	487	4.964
1.2. Ampliación gama productos	2.197	152	862	1.061	692	4.964
1.3. Orientación hacia nuevos mercados	2.554	737	383	847	443	4.964
2. Aumento márgenes						
2.1. Reducción tiempos muertos	2.476	391	632	677	788	4.964
2.2. Reducción inventarios	2.588	592	800	451	533	4.964
2.3. Reducción tiempos de proceso	2.065	220	1.087	810	782	4.964
2.4. Aumento series de producción	2.305	486	718	827	629	4.964
2.5. Reducción mano de obra	2.656	586	868	464	390	4.964
2.6. Disminución consumo mat. primas	3.256	367	783	357	201	4.964
2.7. Disminución consumo energía	2.978	594	654	493	245	4.964
2.8. Reducción tasa desperdicios	2.028	458	1.138	830	510	4.964
3. Mejoras de la calidad						
3.1. Control calidad de productos	2.204	327	478	1.171	784	4.964
3.2. Sistemas aseguramiento calidad	3.373	268	316	665	343	4.964
4. Acceso a mercados masivos	2.444	207	995	877	440	4.964
5. Mejora condiciones de trabajo y seguridad	1.823	560	485	1.358	736	4.964
6. Reducción daños al entorno	2.477	585	622	537	743	4.964

3. ORÍGENES DE LAS IDEAS DE INNOVACIÓN

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
A. Fuentes internas						
1. Activ. permanentes de la firma	2.806	307	291	1.105	455	4.964
2. Activ. no rutinaria de estudio técnico	2.271	372	1.152	1.031	138	4.964
3. Activ. permanente del grupo	3.244	403	297	761	259	4.964
B. Fuentes externas						
1. Activ. y/o des. adquiridos en Universidades	3.789	535	207	302	131	4.964
2. Activ. y/o des. adquiridos en Inst. Privados	4.038	306	184	300	136	4.964
3. Activ. de investig. en cooper. con clientes y/o proveedores	2.581	427	673	839	444	4.964
4. Consultas a bancos de datos, patentes, modelos y publicaciones	3.172	481	741	291	279	4.964
5. Ferias, exposiciones y conferencias	2.444	469	564	989	498	4.964
6. Activ. y/o des. adquiridos en Inst. Públicos	4.391	200	83	284	5	4.964
7. Activ. de investig. en cooper. con firmas del sector	3.941	325	316	278	103	4.964
8. Adquisic. licencias, patentes y know-how	3.892	150	119	401	401	4.964
9. Análisis productos de la competencia	2.755	561	730	796	123	4.964
C. Insumos						
1. Compra nuevos bienes de capital	2.537	783	716	581	346	4.964
2. Empleo de insumos novedosos para la firma	2.159	627	1.095	628	455	4.964

4. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
A. Ejecución interna						
1. Grupo especializado en la empresa	2.918	327	601	443	675	4.964
2. Otros grupos	3.200	506	707	430	122	4.964
B. Ejecución externa						
1. Otra firma del grupo	4.404	228	237	18	77	4.964
2. Contrato con una persona natural	3.999	241	477	230	16	4.964
3. Contrato con Instituto Tecnológico público	4.756	57	35	112	4	4.964
4. Contrato con empresa privada	4.361	172	168	90	173	4.964
5. Contrato con universidades	4.692	108	47	86	30	4.964

5. MECANISMOS Y RESULTADOS DE LAS VINCULACIONES CON LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
1. Mecanismos utilizados						
1.1. Contratos personales con investig. de Universidades e Institutos Tecnológicos	4.512	105	240	75	31	4.964
1.2. Contratos formales con Univ. e Inst. Tecn.	4.561	123	196	55	29	4.964
1.3. Publicaciones, informes técnicos, seminarios	3.272	266	666	455	305	4.964
2. Resultados obtenidos						
2.1. Conocimientos directos aplicados a la actividad	3.460	410	305	458	331	4.964
2.2. Prototipos de nuevos productos, diseños de plantas piloto, etc.	3.999	243	270	242	210	4.964
2.3. Conocimientos generales de la investigación	3.713	135	530	372	213	4.964

6. PROGRESO TÉCNICO INCORPORADO EN LOS EQUIPOS ADQUIRIDOS

		Nº establecim.
1. Última compra equipos	3 años y más	385
	Menos de 3 años	3.153
2. Antigüedad equipo	Nuevo	3.097
	2ª mano	683
3. Rendimiento	Aumentó	3.067
	Se mantuvo	470
	Disminuyó	1
4. Mecanismo control	Manual	897
	Mecánico	1.180
	Electrónico	1.918
5. Recibió asesoría en	Compra	1.285
	Instalación	1.504
	Capacitación	1.234
	Puesta en marcha	1.946
	Operación	1.394

7. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
1. Factores económicos						
1.1. Riesgo técnico	2.994	755	584	572	59	4.964
1.2. Costo de innov. muy elevado	1.504	570	746	1.391	753	4.964
1.3. Dificil control gastos innov.	2.508	1.048	984	198	226	4.964
1.4. Riesgo económico	1.505	574	1.365	908	611	4.964
1.5. Período de retorno muy largo	1.551	971	1.080	795	567	4.964
1.6. Dificultad obtención financiamiento adecuado	1.998	1.039	808	213	906	4.964
2. Factores relativos al personal						
2.1. Falta personal calificado	1.092	522	1.230	1.130	990	4.964
2.2. Falta experiencia del personal	1.647	534	1.257	906	619	4.964
2.3. Resistencia al cambio	2.184	619	833	622	705	4.964
2.4. Reducción del empleo	2.475	896	826	576	190	4.964
3. Otros factores						
3.1. Falta información sobre tecnologías	2.307	907	428	805	517	4.964
3.2. Falta información sobre mercados	2.182	490	770	581	942	4.964
3.3. Ausencia dinamismo en la tecnología	2.652	678	1.050	414	170	4.964
3.4. Innov. muy fácil de imitar	2.315	890	670	622	466	4.964
3.5. Poca cooperac. con empresas	2.291	460	632	570	1.011	4.964
3.6. Poca cooperac. con instituciones públicas	2.363	936	515	334	816	4.964
3.7. No es necesario innovar	2.859	664	460	224	757	4.964
3.8. Falta de incentivos	2.026	280	1.020	444	1.194	4.964

8. IMPORTANCIA DE LAS INNOVACIONES DE PRODUCTOS EN EL TOTAL DE NEGOCIOS DE LA FIRMA

	Nº establecim.
1. Ventas de productos innovados/ ventas totales	
0% a 10%	1.439
11% a 30%	1.572
31% a 70%	1.641
71% a 100%	312
2. Export. de productos innovados/ export. totales	
0% a 10%	3.509
11% a 30%	687
31% a 70%	609
71% a 100%	159

9a. COSTO DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS

	1994		1995	
	TOTAL	Prom. establecim.	TOTAL	Prom. establecim.
	(M\$)	(M\$)	(M\$)	(M\$)
1. Gasto I&D	31.421.655	6.487	34.519.031	7.126
2. Ensayos de producción, capacitación, patentes, licencias, etc.	20.301.340	4.191	24.101.154	4.976
Gasto innovación	51.722.995	10.678	58.620.186	12.102

9b. FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS

	Distribución
1. Financiamiento privado	
1.1. Recursos propios	62,4%
1.2. Crédito de entidades bancarias privadas	34,1%
1.3. Emisión de obligaciones negociables	0,0%
1.4. Emisión de acciones	0,2%
1.5. Adelantos de un proveedor o cliente	1,6%
2. Financiamiento público	
2.1. Fontec (CORFO)	0,9%
2.2. Fondef (CONICYT)	0,0%
2.3. Otros	0,7%
TOTA	100,0%

10. PERSPECTIVAS DE INNOVACIONES FUTURAS

	Intensidad o importancia					TOTAL
	N	1	2	3	4	
1. Innovaciones de producto	1.258	497	917	1.127	1.164	4.964
2. Innovaciones de proceso	739	532	1.461	1.080	1.153	4.964
3. Innovaciones de empaque y embalaje	2.173	570	941	823	457	4.964
4. Innovaciones en la gestión organizativa	892	463	1.162	1.424	1.022	4.964
5. Innovaciones de diseño de producto	1.659	453	890	1.127	835	4.964
6. Otra	4.818	24	1	15	106	4.964