

# M O N O G R A F I C O

## REQUERIMIENTOS DE FORMACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO VINCULADOS AL USO O GENERACIÓN DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS (\*)

JOSÉ MOLERO (\*\*)

MIKEL BUESA (\*\*)

JULIO FERNÁNDEZ (\*\*)

### 1. INTRODUCCIÓN

Los cambios profundos que se vienen produciendo en las condiciones económicas, a raíz de la crisis internacional de las dos últimas décadas, han generado unas condiciones productivas que se traducen, entre otras cosas, en unos requerimientos de formación de la mano de obra que suponen una variación importante respecto a los patrones anteriores.

Tal fenómeno, suficientemente conocido en sus lineamientos generales, se produce en nuestro país con dos características añadidas que estimamos de la máxima importancia. La primera, el atraso relativo de nuestro desarrollo industrial que, junto a otros efectos, supone la existencia de importantes problemas para seguir el ritmo de desplazamiento de la frontera tecnológica dependiendo, en gran medida, de la implantación de tecnologías foráneas tanto en su forma más concreta —licencias, asistencia técnica— como incorporada en bienes de capital, proyectos de inversión, etc. Este hecho condiciona tanto la intesidad como las características de las nuevas demandas de formación que nuestro sistema productivo plantea a las instituciones educativas. Por otra parte, y esta es la segunda matización importante, el desarrollo reciente de nuestra estructura educativa se encuentra con algunos hechos de singular relieve como la masificación, problemas de formación del profesorado a todos los niveles, planes de estudios y métodos de enseñanza bastante anticuados, etc. Ello hace que, si bien en todos los países la posibilidad de respuestas adecuadas y flexibles a las condiciones cambiantes siempre se produce con retrasos y dificultades, en nuestro país las condiciones de partida impo-

---

(\*) Este artículo recoge una parte de los resultados de la investigación desarrollada por los autores sobre el tema «Demandas del sistema productivo al educativo», cuyos resultados globales se exponen en el libro *Demandas del sistema productivo español y adaptación de la oferta educativa*. Nuestro agradecimiento al CIDE por la financiación del proyecto y la ayuda brindada en todas las etapas de la investigación.

(\*\*) Universidad Complutense de Madrid.

nen la necesidad de un cambio más profundo por cuanto, a las reformas exigidas por la nueva situación, hay que añadirle los esfuerzos necesarios para superar problemas estructurales históricamente acumulados.

En este contexto, nuestra investigación originaria se planteó indagar en algunos temas que se consideraban de particular importancia y se centró en averiguar en qué medida la introducción de tecnologías innovadoras en nuestras empresas industriales estaba generando cambios sustanciales en las demandas de mano de obra altamente cualificada que se relacionara con la gestión o el uso de tecnologías innovadoras.

Se trata, por tanto, de una parte de la problemática más general pero cuyo valor cualitativo viene dado por el carácter de «señal guía» que pueden tener los cambios vinculados a ese particular segmento laboral y su correspondiente nivel formativo.

Para desarrollar esta temática se abordaron tres tareas fundamentales. En primer lugar, un estudio de las principales tendencias de la dinámica del sistema productivo español que nos permitiese conocer los puntos fuertes y débiles de nuestro proceso de especialización y, así mismo, una primera aproximación a los sectores industriales más dinámicos en los años recientes (1). En segundo lugar, era necesario analizar las situaciones del sistema español de ciencia y tecnología particularmente referido al conjunto de empresas productivas que desarrollan una actividad importante en el terreno tecnológico, puesto que de ello podríamos derivar un conocimiento aproximado de la base productiva principal en cuanto a la demanda del tipo de mano de obra que nos interesa (2).

La tercera y más importante de las etapas consistía en el estudio del campo de las demandas de mano de obra vinculada al uso o aplicación directa de tecnologías innovadoras. Esta fase se abordó conjugando el estudio de tres factores de información: por una parte, las demandas aparecidas en los medios de comunicación; por otra, los bancos de datos de los COIES de las Universidades de Madrid y algunos colegios profesionales, y, finalmente, un cuestionario enviado a un colectivo de empresas de la que se tenía constancia que desarrollaban las actividades objeto de nuestro estudio (3).

En las páginas siguientes se exponen los resultados y conclusiones de una parte de la investigación de campo, la que tiene que ver con las tareas y requerimientos vinculados a los nuevos puestos de trabajo, fruto del uso o generación de las innovaciones empresariales, así como las exigencias de formación detectadas y las

---

(1) Sobre este particular, una síntesis es la desarrollada en el capítulo primero del libro Molero, Buesa y Fernández (1990). Desarrollos recientes o más amplios de la temática pueden verse en los siguientes textos: Buesa y Molero (1988); Buesa y Molero (1990).

(2) Además del capítulo segundo de Molero, Buesa y Fernández (1990), pueden verse Buesa y Molero (1989a) y (1989b), así como el capítulo 7 de Buesa y Molero (1988).

(3) Los detalles de todo ello, así como la metodología general y resultados se exponen en Molero, Buesa y Fernández (1990).

vías utilizadas para hacerles frente. Entendemos que éste es uno de los aspectos más sustantivos del estudio efectuado y el que se aproxima más a la temática central de esta Revista.

Por otro lado, y debido a la necesaria brevedad a la que un artículo obliga, describiremos con más detalle todos los aspectos que reflejan la adecuación entre los resultados del sistema educativo, como elementos básicos de la cualificación, y las exigencias planteadas por los agentes empleadores de trabajadores altamente cualificados, por lo que se tratarán con detenimiento la naturaleza general de los puestos estudiados y las titulaciones demandadas por éstos (requerimientos de formación general y específica), mientras que tan sólo se indicarán brevemente otros aspectos (experiencia, personalidad y formación introducida por las empresas) que ayudan a delimitar las interrelaciones entre educación y empleo, si bien no son núcleos clave.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 2.1. *Objetivos:*

Nuestra investigación ha pretendido explorar los siguientes aspectos:

i) Las demandas de personal para puestos de trabajo directamente vinculados a la generación y utilización de tecnologías innovadoras. Se estudian, así, las actividades relacionadas con la electrónica, informática, telecomunicaciones, automática y robótica, láser, biotecnologías, química-farmacéutica, energías renovables, nuevos materiales y acuicultura. Los aspectos concretos que se analizan son:

- El número de puestos generados.
- Las características de éstos, entendidas a través de las actividades y funciones asumidas por los trabajadores que los cubren.
- Los requerimientos de formación general y específica, experiencia y otros elementos de cualificación exigidos al personal que ha cubierto los mencionados puestos o es candidato para cubrirlos.
- La formación adicional que las empresas proporcionan a los trabajadores, su naturaleza, duración y costes.

Se trata, en síntesis, de establecer cuáles son los perfiles típicos de los puestos de alta cualificación que emergen acompañando al proceso de adopción y difusión de las tecnologías innovadoras.

ii) La adecuación existente entre los resultados del sistema educativo, como elementos básicos de la cualificación, y las exigencias planteadas por los agentes empleadores de trabajadores altamente cualificados en el tipo de puestos indicados. Ello supone:

- Delimitar las demandas recibidas por las diversas titulaciones, las correspondencias o equivalencias de éstas, las especializaciones más solicitadas y los elementos de formación adicional de postgrado considerados como relevantes.
- Definir las lagunas e insuficiencias detectadas, así como las áreas en las que se aprecia una adecuada concordancia.

## 2.2. Metodología

La investigación se llevó a efecto a través de un conjunto de estudios paralelos (una descripción pormenorizada puede verse en Molero, Buesa y Fernández, 1990). En el cuadro 1 se reflejan sintéticamente estos estudios integrados por:

i) El análisis de las convocatorias de empleo publicadas, entre 1983 y 1987, en el periódico de mayor difusión existente en España: recurso común de los «observatorios de empleo» de diferentes países europeos, entre los que se cuenta el nuestro (4), tal fuente es básica en la medida en que refleja una parte importante de las demandas de personal de mayor cualificación, con la limitación, sin embargo, de lo escueto de la información presente en los anuncios.

ii) Análisis de las convocatorias de empleo publicadas en los COIE (Centros de Orientación e Información sobre Empleo) de las Universidades de Madrid. Conseguimos, así, datos sobre los puestos objeto de nuestro estudio, ofrecidos a universitarios recién titulados.

iii) Encuesta a empresas que desarrollan y/o aplican tecnologías innovadoras. Tal fuente permitía obtener información detallada respecto a las características de los puestos estudiados, los perfiles de los trabajadores que han cubierto esos puestos y los esfuerzos de formación realizados por las empresas para la adecuación entre los requerimientos del puesto y las características del trabajador.

iv) Análisis de las demandas registradas en el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación: utilizamos tal base de datos como complemento de las precedentes y ante la importancia de las tecnologías de la información dentro del conjunto de campos tecnológicos investigados.

Los resultados globales de tales estudios fueron sometidos a contrastación y debate a cargo de diferentes expertos vinculados a la investigación acerca de la problemática del empleo, o a la experiencia empresarial relacionada con el tipo de puestos de trabajo estudiados. Realizamos para ello un conjunto de entrevistas con responsables de los departamentos de personal de algunas de las empresas implicadas y un seminario de trabajo en el que participaron expertos del tipo de

---

(4) Este es el caso del «Observatorio Permanente del Comportamiento de las Ocupaciones» del INEM, o del Ministerio de Trabajo francés.

## CUADRO 1

### *Descripción sintética de los estudios desarrollados en la investigación*

Poblaciones estudiadas	Temas analizados	Métodos/Técnicas
Empresas innovadoras	Ptos. trabajo N. T. tipo funciones y perfiles requeridos: - titulación idónea - conocimientos - experiencia - personalidad Formación en empresa.	Encuesta postal N.º de puestos: 604
Anuncios de oferta de puestos de trabajo en ptos. vinculados N.T.	Ptos. trabajo tecnologías innovadoras (tipo funciones y perfiles requeridos): - titulación idónea - conocimientos - experiencia - personalidad Formación ofertada por la empresa. Características de las empresas anunciantes.	Análisis docum. N.º de puestos: 448
COIES Univ. madrileñas, Colegio de ingenieros de telecomunicación	Demandas puestos vinculados a las tecnologías innovadoras (parcialmente los elementos de las anteriores).	Registro demandas N.º de puestos: - COIE: 104, - TELECO: 185

los mencionados (5). Todo ello permitió perfilar los resultados de la investigación, una parte de cuyo contenido se expone en los epígrafes siguientes.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. *Naturaleza y funciones de los puestos estudiados*

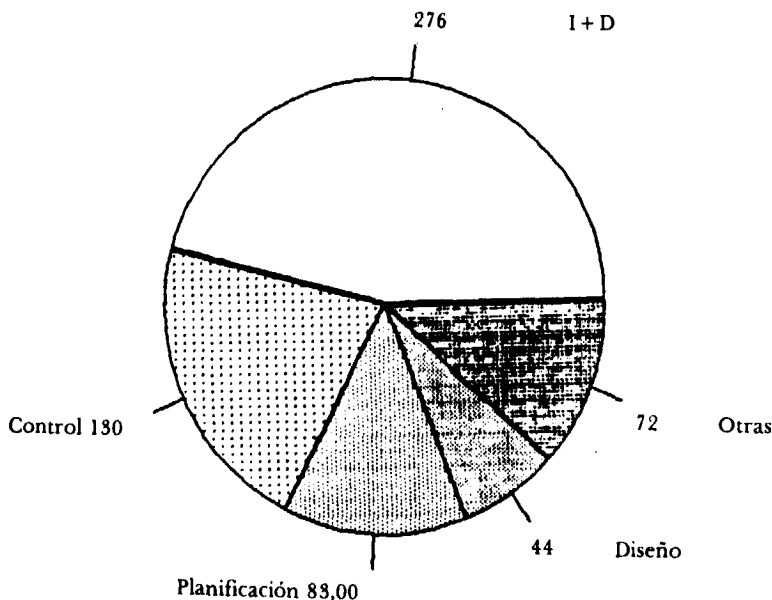
Como base fundamental para el análisis de la naturaleza y funciones de los puestos objeto de la investigación utilizamos los resultados de la encuesta a em-

(5) Participaron personas vinculadas a las siguientes instituciones y empresas: COIE de la Universidad Autónoma de Madrid, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), ETSI Industrial, Fundación Universidad-Empresa, Departamentos de Sociología (Facultad de Económicas y Empresariales) y de Sociología del Trabajo (Facultad de Ciencias Políticas y Sociología) de la Universidad Complutense, Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación, Sistemas Avanzados de Control, Page Ibérica, Philips, Tabacalera, Marconi, Computer Technology de España y Socelec.

presas por ser la fuente que proporciona los datos más amplios y precisos. El resto de los estudios, por otro lado, no ofrecen resultados significativamente distintos de los que aquí se presentan.

En el gráfico I se ofrece una definición de la naturaleza básica de los puestos. Puede apreciarse en él cómo la Investigación y Desarrollo (I + D) aparece como el cometido más común (44,5 por 100 de los puestos), seguida por el Control (21 por 100), la Planificación (13,4 por 100) y el Diseño (7,1 por 100), quedando un resto (11,6 por 100) para otras funciones. Hay que considerar, sin embargo, que bajo el título «I + D» las empresas incluyen una multiplicidad de funciones y trabajos más amplia y diversa que lo que normalmente, en la perspectiva de la investigación científica y técnica que sigue las normas y convenciones establecidas por los organismos internacionales (OCDE, UNESCO, etc.), se resume bajo tal término. Así, parte relevante de los puestos etiquetados como «I + D» se refieren a la implementación de tecnologías —fundamentalmente, a su uso y adaptación— y no a la investigación propiamente dicha, tal como se desprende del examen de las funciones específicas de los puestos modelo que, para cada área tecnológica, se reflejan en los cuadros 2 a 7.

GRÁFICO I  
Objeto de los puestos  
Encuesta a empresas (datos generales)



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2

Área: Informática

N.º empresas: 12		N.º ptos: 295		Ratio: 24,5	
A) Tipo de empresas:				Porcentaje	
		<i>N.º empleados:</i>			
		> 5.000 .....		78,0 %	
		50-99 .....		14,1 %	
		<i>Capital:</i>			
		Priv. extranjera + priv. nac. ....		76,0 %	
		Priv. nacional .....		14,1 %	
		<i>Implicación téc. innovadoras:</i>			
		Toda empresa .....		96,9 %	
		<i>Acogidas a planes oficiales:</i>			
		Gobiernos regionales .....		77,6 %	
		<i>Sector:</i>			
		Investigación .....		78,6 %	
		Mat. electrónica .....		14,2 %	
B) Puesto modelo					
		<i>Objeto:</i>			
		I + D .....		64,4 %	
		Planificación .....		24,1 %	
		Mejora proceso .....		6,4 %	
		<i>Funciones:</i>			
		Diseñar/controlar .....		50,5 %	
		Programar/controlar productos .....		20,3 %	
		<i>Titulación:</i>			
		Teleco. sup. control sistem. ....		70,8 %	
		& físico C. automático .....		50,5 %	
		& Informático .....		26,4 %	
		<i>Experiencia:</i>			
Tipo:		Pto. & inferior .....		72,5 %	
Tiempo expe.:		2 años .....		78,3 %	
		<i>Formación impartida:</i>			
Dónde:		En Empresa, personal propio .....		61,7 %	
		Idem + formación exterior .....		21,0 %	
Cuánto tiempo:		6 meses .....		12,8 %	
Dinero:		s. especificar .....		88,0 %	
		500.000-1.000.000 .....		12,0 %	

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3

Área: Electrónica-microelectrónica

N.º empresas: 9		N.º ptos: 167		Ratio: 18,5	
A) Tipo de empresa:				Porcentaje	
		<i>N.º empleados:</i>			
		> 5.000 .....		76 %	
		200-499 .....		8,4 %	
		<i>Capital:</i>			
		Priv. extranjera .....		76 %	
		Priv. nacional .....		13,2 %	
		<i>Implicación téc. innovadoras:</i>			
		Toda empresa .....		91,0 %	
		<i>Acogidas a planes oficiales:</i>			
		Ninguno .....		81,4 %	
		CDTI .....		15,6 %	
		<i>Sector:</i>			
		Producción y fabric. pr. metal .....		76,0 %	
		Mat. electrónica .....		12,0 %	
B) Puesto modelo				Porcentaje	
		<i>Objeto:</i>			
		Control .....		71,3 %	
		I + D .....		16,2 %	
		Planificación .....		7,2 %	
		<i>Funciones:</i>			
		Detect. averías control equip. ....		59,9 %	
		Detect. averías/Evalu. instal. ....		10,2 %	
		<i>Titulación:</i>			
		I. Sup. indus. electr./electrón. ....		77,2 %	
		Teleco. electrom. ....		10,2 %	
		<i>Experiencia:</i>			
Tipo:		sin especificar .....		87,0 %	
Tiempo expe.		> 3 años .....		65,9 %	
		<i>Formación impartida:</i>			
Tipo:		Permanente .....		76,0 %	
Dónde:		En empresa, personal ext. ....		79,0 %	
		En empresa, pers. propio .....		10,2 %	
Cuánto tiempo:		> 5 años .....		12,7 %	
Dinero		sin especificar .....		82,0 %	
		500.000-1.000.000 .....		7,2 %	

Fuente: Elaboración propia.



**CUADRO 4**  
*Área: Telecomunicaciones*

N.º empresas: 2		N.º ptos: 38	Ratio: 19
<b>A) Tipo de empresas</b>			<b>Porcentaje</b>
	<i>N.º Empleados:</i>		
	1.000-5.000 .....		89,0 %
	1-19 .....		10,5 %
	<i>Capital:</i>		
	Priv. extranjera .....		100 %
	<i>Implicación téc. innovadora:</i>		
	Toda empresa .....		89,5 %
	Sector .....		10,5 %
	<i>Acogidas a planes oficiales:</i>		
	CDTI .....		89,5 %
	<i>Sector:</i>		
	Comunicaciones y telecom. ....		100,0 %
<b>B) Puesto modelo</b>			<b>Porcentaje</b>
	<i>Objeto:</i>		
	Diseño .....		78,9 %
	I + D .....		21,1 %
	<i>Funciones:</i>		
	sin especificar .....		100 %
	<i>Titulación:</i>		
	Teleco. superior .....		70,8 %
	& teleco. técnica .....		78,9 %
	<i>Experiencia:</i>		
Tipo:	Igual pto. ....		89,5 %
Tiempo expe.	> 6 años .....		78,9 %
	<i>Formación impartida:</i>		
Dónde:	En empresa, personal propio .....		89,5 %
Cuánto tiempo	3 meses .....		12,7 %
Dinero	& 100.000 .....		78,9 %

*Fuente:* Elaboración propia.

CUADRO 5

Área: Nuevos materiales

N.º empresas: 6		N.º ptos: 39		Ratio: 6,15	
		A) Tipo de empresa:		Porcentaje	
		<i>N.º empleados:</i>			
		20-49 .....		53,0 %	
		100-199 .....		25,6 %	
		200-499 .....		15,4 %	
		<i>Capital:</i>			
		Priv. nacional .....		66,7 %	
		Priv. nac. + priv. extranjero .....		26,7 %	
		Priv. extran. + priv. nacional .....		5,1 %	
		<i>Implicación tec. innovadoras:</i>			
		Toda empresa .....		97,4 %	
		<i>Acogidas a planes oficiales:</i>			
		CDTI .....		94,9 %	
		<i>Sector:</i>			
		Alimentación .....		56,4 %	
		Química farmacéutica .....		28,2 %	
		Caucho/plásticos .....		12,8 %	
		B) Puesto modelo		Porcentaje	
		<i>Objeto:</i>			
		Producción .....		48,7 %	
		Experimentación .....		23,1 %	
		I + D .....		12,8 %	
		<i>Funciones:</i>			
		Obtener producto .....		51,8 %	
		Obtener producto/controlar producción .....		12,8 %	
		<i>Titulación:</i>			
Tipo general		Técnico medio .....		48,7 %	
		Sup./licenciado .....		17,1 %	
Título		Químico físico .....		50,0 %	
		Químico físico .....		21,1 %	
		<i>Experiencia:</i>			
Tipo:		sin especificar .....		64,1 %	
		Pto. igual .....		35,9 %	
Tiempo expe.		5 años .....		66,7 %	
		<i>Formación impartida:</i>			
Dónde:		En empresa, personal propio .....		66,7 %	
		Formación exterior .....		10,1 %	

CUADRO 5 (Continuación)

Área: Nuevos materiales

	B) Puesto modelo	Porcentaje
Cuánto tiempo	sin especificar .....	60,7 %
	12 meses .....	10,3 %
Dinero	sin especificar .....	84,6 %
	> 1.000.000 .....	15,4 %

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6

Área: Biotecnología

N.º empresas: 4	N.º pts.: 30	Ratio: 7,5
	A) Tipo de Empresa:	Porcentaje
	<i>N.º empleados:</i>	
	20-49 .....	70 %
	otros .....	30 %
	<i>Capital:</i>	
	Priv. nacional .....	66,7 %
	Priv. nac. + público .....	26,4 %
	<i>Implicación téc. innovadoras:</i>	
	Toda empresa .....	33,3 %
	Un sector .....	66,7 %
	<i>Acogidas a planes oficiales:</i>	
	CDTI .....	66,7 %
	CAYCIT .....	26,7 %
	<i>Sector:</i>	
	Química y farmacia .....	70,0 %
	Agricultura .....	3,3 %
	Investigación .....	3,3 %
	B) Puesto modelo	Porcentaje
	<i>Objeto:</i>	
	I + D .....	86,7 %
	Experimentación .....	13,3 %
	<i>Funciones:</i>	
	Obtener producto .....	70,0 %

CUADRO 6 (Continuación)

Área: Biotecnología

B) Puesto modelo		Porcentaje
Tipo:	<i>Titulación:</i>	
	sin especificar (tít. sup.) . . . . .	70,0 %
	Químico esp. bioquímica . . . . .	26,7 %
Tiempo expe.	& Biolog. esp. bioquímica . . . . .	26,4 %
	<i>Experiencia:</i>	
	sin especificar . . . . .	70,0 %
Tipo:	Pto. igual . . . . .	26,7 %
	> 6 años . . . . .	66,7 %
Dónde:	<i>Formación impartida:</i>	
	Inicial . . . . .	70,0 %
Cuánto tiempo	En empresa, personal propio	
	+ Formación exterior . . . . .	66,7 %
Dinero	12 meses . . . . .	66,7 %
	sin especificar . . . . .	70,0 %
	500.000-1.000.000 . . . . .	11,0 %

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7

Área: Otros

N.º empresas: 11	N.º ptos.: 35	Ratio: 3,1
A) Tipo de empresa:		Porcentaje
<i>N.º empleados:</i>	200-499 . . . . .	31,4 %
	1-19 . . . . .	28,6 %
	100-199 . . . . .	14,3 %
<i>Capital:</i>	Priv. nacional . . . . .	48,7 %
	Idem, minoritario . . . . .	14,3 %
	Priv. nac. + priv. extranjera . . . . .	11,4 %
<i>Implicación téc. innovadoras:</i>	Toda empresa . . . . .	45,7 %
	Un sector . . . . .	54,7 %
<i>Acogidas a planes oficiales:</i>	CDTI . . . . .	31,4 %

CUADRO 7 (Continuación)

Área: Otros

N.º empresas: 11		N.ºptos.: 35		Ratio: 3,1	
A) Tipo de empresa:				Porcentaje	
	CAYCIT .....				25,7 %
	<i>Sector:</i>				
	Químico-farmac. ....				54,3 %
	Construcción .....				8,6 %
	Investigación .....				8,6 %
	Caucho .....				8,6 %
B) Puesto modelo				Porcentaje	
	<i>Objeto:</i>				
	I + D .....				54,3 %
	Experimentación .....				22,9 %
	Producción .....				17,1 %
	<i>Funciones:</i>				
	Desarrollo tecnológico .....				17,1 %
	Obtener prod./desar. procesos .....				8,6 %
	Dirigir/coordinar procesos .....				8,6 %
	Experimentar s. especificar .....				8,6 %
	<i>Titulación:</i>				
	sin especificar .....				62,9 %
	& Químico .....				37,1 %
	& Farmacéutico .....				11,4 %
	I. industrial .....				8,6 %
	<i>Experiencia:</i>				
Tipo:	sin especificar .....				62,0 %
	Igual pto. ....				11,4 %
	Pto. inferior .....				11,4 %
Tiempo expe.	3 años .....				31,4 %
	<i>Formación impartida:</i>				
Dónde:	En empresa, personal propio .....				22,9 %
	Idem + formación exterior .....				17,1 %
	Univ. + cursos postgrado .....				8,6 %
Cuánto tiempo	sin especificar .....				686,3 %
Dinero	sin especificar .....				54,3 %
	2.000.000 .....				17,1 %
	3.000.000 .....				14,3 %

Fuente: Elaboración propia

Puesto que tales datos resultan de agregar situaciones diferenciadas entre las distintas áreas, se ofrece, en el cuadro 8 una síntesis de los resultados por área. De acuerdo con ella, pueden distinguirse tres tipos de situaciones en las que se encuadran las diferentes áreas tecnológicas analizadas y los puestos comprendidos en éstas –al menos de forma mayoritaria–. Son las siguientes:

i) El predominio de los puestos cuyo objeto es la I + D, con funciones relacionadas con la investigación científica y tecnológica, o la experimentación aparece en las áreas de Biotecnología (87 por 100 de los puestos) y Otros (54,3 por 100), áreas que agrupan, fundamentalmente, a empresas químico-farmacéuticas.

ii) Las funciones de diseño o implementación de tecnologías y diseño (conjuntamente) predominan en las áreas de Telecomunicación (79 por 100) de los puestos) e Informática, área en la que se da, sin embargo, una cierta discrepancia entre los resultados referentes al objeto de puestos –un 64,4 por 100 aparecen en la categoría de I + D– y la especificación de sus funciones –donde un 50,5 por 100 se refieren al diseño y control, y otro 20 por 100 a la programación y control de productos–. Ello es así debido a que las empresas del área emplean un concepto de I + D excesivamente amplio, de manera que la implementación de tecnologías –en este caso la adaptación y puesta en funcionamiento de equipos y paquetes de *software*– se une al desarrollo de nuevos programas informáticos.

iii) Finalmente, son las funciones de control de los procesos productivos las que predominan en las áreas de Electrónica (70 por 100 de los puestos) y los Nuevos Materiales (64 por 100). En ambas la I + D o la experimentación ocupan un lugar secundario.

CUADRO 8

*Síntesis del objeto principal de los puestos vinculados a tecnologías innovadoras según áreas tecnológicas*

ÁREA	OBJETO DEL PUESTO				
	I + D	Experi- mentación	Control	Producción	Diseño
Informática .....	○				○
Electrónica .....			○		
Telecomunicaciones .....					○
Biotecnología .....	○	●			
Nuevos materiales .....				○	
Otros .....	○				

Fuente: Elaboración propia.

Significado de los símbolos:

○ Tipo de puesto dominante en el área.

● Tipo de puesto minoritario pero relevante.

En resumen, parece que la innovación tecnológica conduce a una multiplicidad de funciones para los puestos que requieren trabajadores de alta cualificación, sin que exista un sentido unidireccional en los cometidos que generan las tecnologías, aunque se detecten elementos dominantes según el área tecnológica de que se trate. Este mismo hecho ha sido puesto de relieve por De Keyser et al (1988) destacando la reformulación y esfuerzos que la ergonomía ha tenido que asumir para el análisis de los puestos vinculados a tecnologías innovadoras, siendo más dificultoso el caso de los referidos a tecnologías de la información, ante la ambigüedad de las descripciones y la amplitud de tareas que éstas pueden suponer (Cross, 1984). Evidentemente, ante la diversidad y pluralidad de funciones, cabrá una pluralidad de fuentes de la que extraer la cualificación requerida para tales puestos, aspecto éste al que se refieren los epígrafes siguientes.

### 3.2. *Requerimientos de formación básica (titulación)*

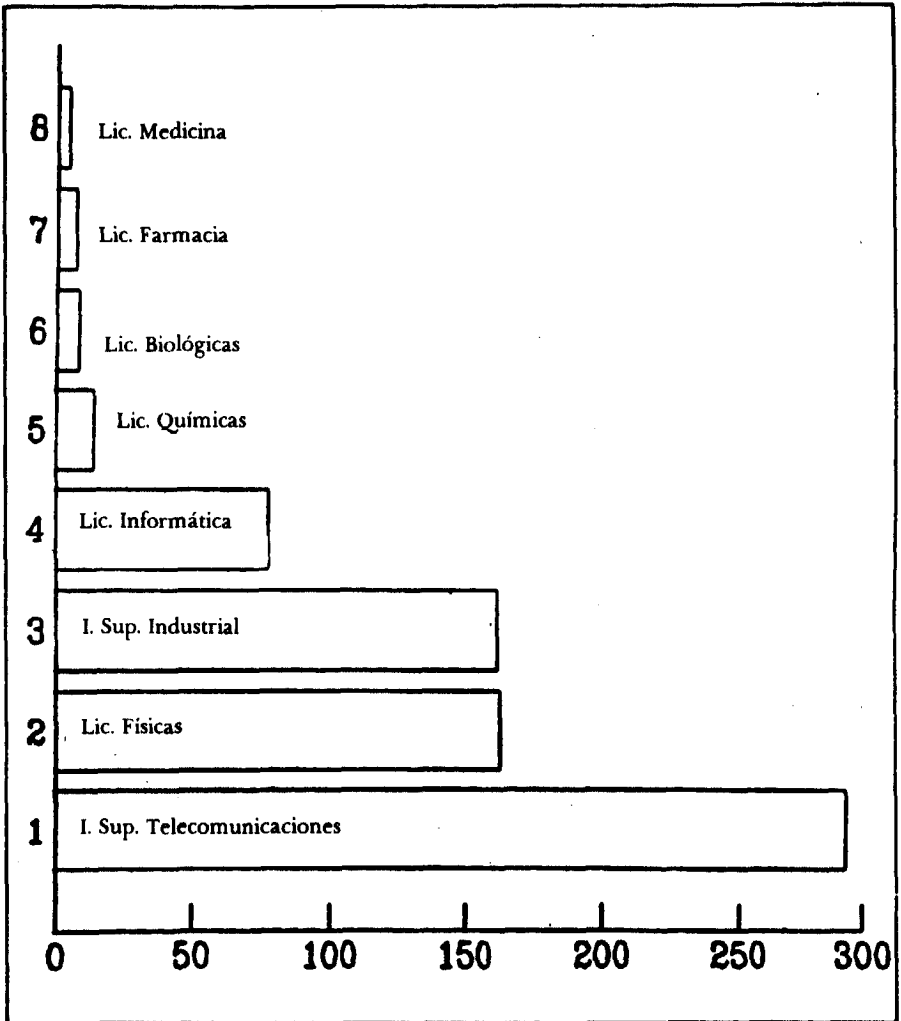
Teniendo en cuenta la diversidad de estudios realizados, en todos los cuales aparece el dato relativo a la formación requerida, y el hecho habitual de que los empleadores, al determinar el requisito de formación señalen más de una titulación (es posible, en algunos casos, encontrar entre tres y cinco consideradas como apropiadas para las tareas del puesto), procedimos a sintetizar la información construyendo unas tablas en las que se reflejan las titulaciones con un mayor número de menciones en la oferta de puestos, ya sea de manera única y/o combinada con otras.

Ante la extensión de éstas tablas, sólo se exponen aquí los resultados del estudio de anuncios en prensa (véase el cuadro 9) que se añaden a los ya expuestos en los cuadros 2 a 7 del epígrafe anterior. La operación precedente se ha complementado, para facilitar el análisis y la exposición de los resultados, con la confección de los gráficos II, III y IV, en los que se recogen las titulaciones más requeridas por las empresas, bien sea de forma única o en combinación con otras, y en este último caso con independencia del orden que ocupa en cuanto a su preferencia (estos gráficos reflejan los resultados obtenidos en la encuesta, el estudio de anuncios y el de los COIE, respectivamente).

Todo ello se complementa con la consideración del nivel de cualificación educativa que se expresa en el nivel de titulación —postgrado, superior o media— exigida en los puestos efectivamente cubiertos, tal como resulta de nuestra encuesta, única fuente que permite abordar con suficiente extensión y garantía este aspecto (véase el gráfico V).

Los datos, así organizados, permiten analizar los requerimientos de formación básica y extraer como aspectos más destacados los que se exponen seguidamente.

**GRÁFICO II**  
*Titulaciones más demandadas*  
*(Encuesta a empresas)*

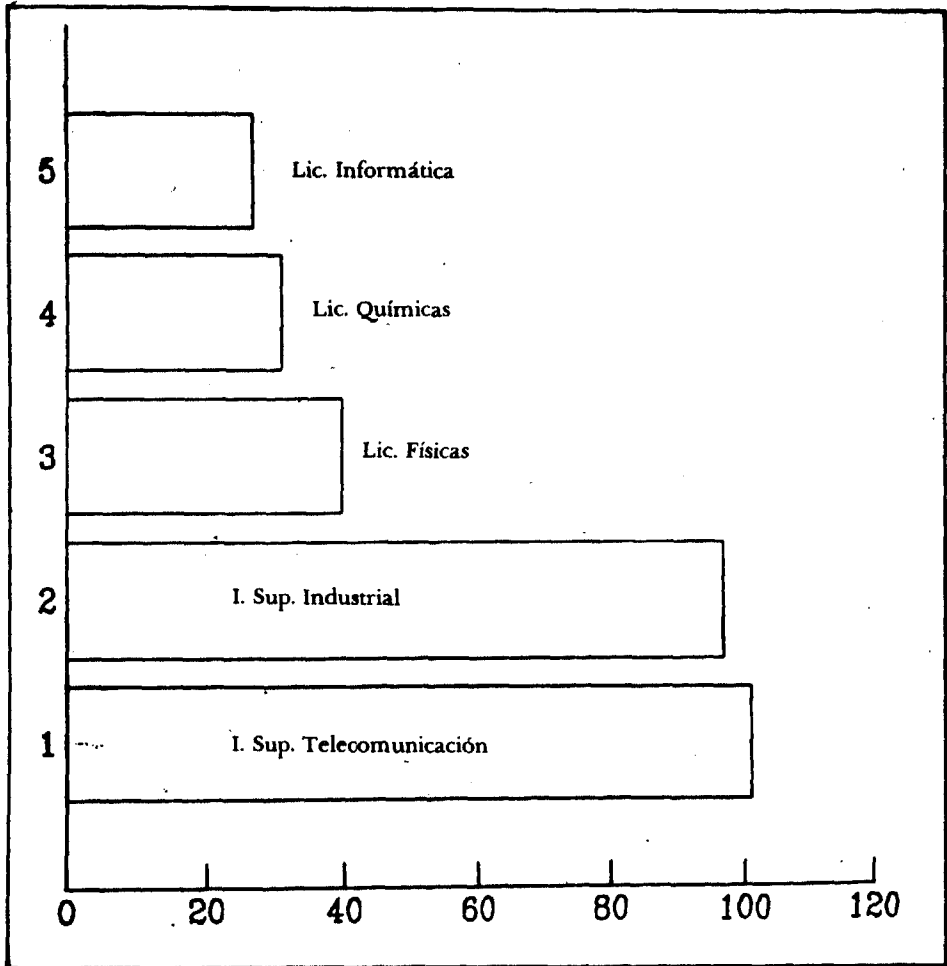


a) Titulaciones más demandadas

i) Las titulaciones que se mencionan con mayor frecuencia son las que corresponden con las carreras técnicas, en particular, las ingenierías de Telecomunicación.



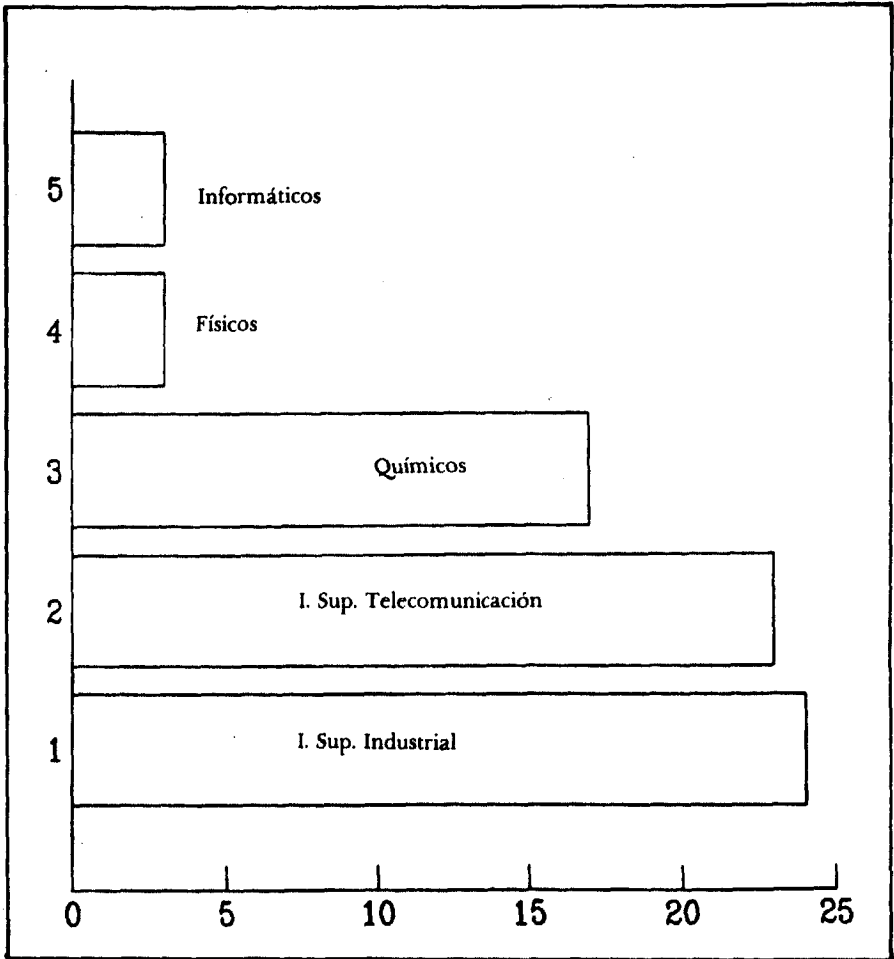
GRÁFICO III  
Titulaciones más demandadas  
(Estudio anuncios)



ciones e Industriales. Así ocurre tanto cuando se trata de puestos ofertados a profesionales con experiencia —datos procedentes del estudio de anuncios y de la encuesta a empresas—, como en puestos dirigidos a recién titulados —como se comprueba en el estudio de los COIE—. Parece tratarse, pues, de una característica generalizada que, sin duda, se relaciona con lo que podría denominarse como «proclividad tecnológica de las ingenierías»; no obstante, este factor no es excluyente de otras titulaciones, como más adelante se verá.

Dichas titulaciones técnicas no sólo son cuantitativamente mayoritarias, sino también cualitativamente. En efecto, ocupan habitualmente el primer puesto

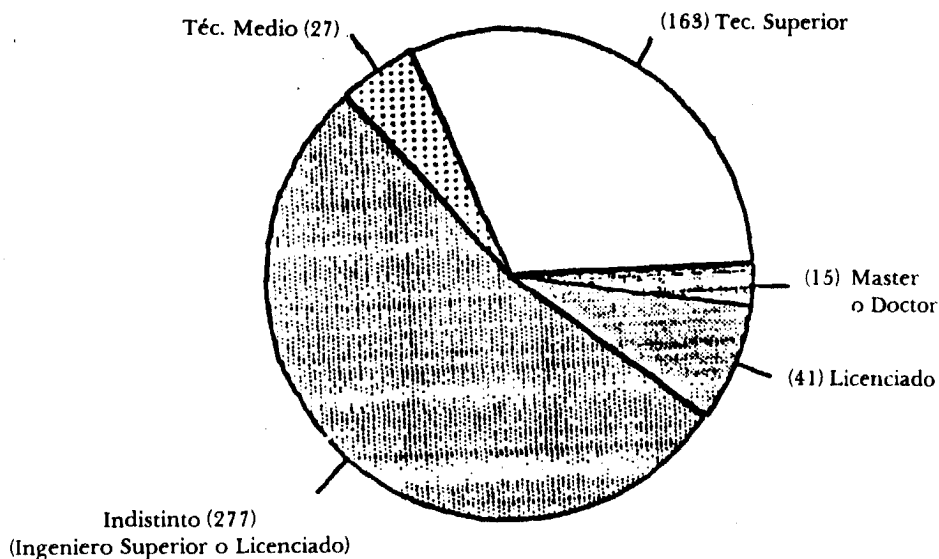
GRÁFICO IV  
Titulaciones más demandadas  
(Datos COIES)



cuando se mencionan en combinación con otras (lo que puede interpretarse como señal inequívoca de preferencia frente a las demás). Por otro lado, cuando se dan combinaciones de las ingenierías de Telecomunicación e Industrial, la primera ocupa un puesto preferente en la mayor parte de las áreas de Informática, Telecomunicaciones y Automática-Robótica, mientras que la titulación de Ingeniero Industrial es la más destacada en el área de Electrónica.

ii) En un segundo grupo se sitúan las licenciaturas en Ciencias Físicas y Químicas. La licenciatura en Físicas suele ocupar un segundo puesto en preferencia y

**GRÁFICO V**  
*Nivel de titulación demandado*  
*Encuesta a empresas (datos generales)*



aparecer en combinación, sobre todo, con las ingenierías de Telecomunicación e Industriales. Tal dato sugiere una buena apreciación de dicha licenciatura dentro del particular mercado de trabajo analizado —lo que hemos podido confirmar en las entrevistas mantenidas con responsables de empresas— aunque siempre, o casi siempre, en un plano inferior a las ingenierías indicadas. Sin embargo, dichos puestos se ofrecen a físicos con experiencia, de manera que, como reflejan los datos de los COIE, la demanda de recién licenciados es pequeña. Las áreas tecnológicas en las que la carrera de Físicas resulta más demandada son las de Electrónica e Informática.

La licenciatura en Ciencias Químicas ocupa un lugar preferente en las áreas de Biotecnología y Otros —donde se ubican las empresas químico-farmacéuticas, lo que hay que relacionar con la especificidad de las funciones de los puestos asignados a esas áreas—. Al ser estos últimos numéricamente escasos, es natural que, en la ordenación de titulaciones, ocupe un puesto relativamente secundario.

iii) La licenciatura en Informática, que constituye el tercer caso, refleja una situación peculiar, puesto que, aunque se la menciona con una frecuencia relativamente alta y ocupe un lugar medio, apenas si existe preferencia hacia ella. De hecho, son pocos los casos que aparece como requisito de formación idónea y ello

con independencia de las áreas tecnológicas en las que se integren los puestos, incluida la misma de Informática. Es un fenómeno llamativo que puede indicar una falta de correspondencia entre la formación proporcionada por la Universidad y los requerimientos planteados por el mercado de trabajo. En tal sentido, a lo largo de las entrevistas con responsables de trabajo, éstos concretaban tal inadecuación en los bajos conocimientos de Electrónica que proporciona la licenciatura, así como un cierto retardo en la integración del avance tecnológico dentro de los programas docentes. Es importante, sin embargo, insistir en que este problema se produce en el tipo de puestos que aquí se analizan y que ello no debe generalizarse a todas las posibles modalidades de ejercicio profesional que emergen de esta licenciatura.

iv) Finalmente se encontrarían las restantes licenciaturas e ingenierías, cuya presencia entre los requisitos de formación para los puestos vinculados a la innovación tecnológica, es más bien escasa. Cabe mencionar así:

– La baja demanda de ingenieros de ICAI, titulación expedida por una Universidad privada y equivalente a la de ingeniero industrial, que ha venido gozando de un evidente prestigio social y, sin embargo, es casi ignorada por las empresas que ofrecen puestos en función de la innovación tecnológica. Ello tal vez se deba a una inadecuación entre el contenido de la formación y los requerimientos de los puestos, pero no hemos podido encontrar evidencia en este sentido.

– La presencia igualmente reducida de las ingenierías de Agrónomos, Navales y Aeronáutica, si bien esta última aventaja a las otras dos. Es probable que esto se relacione con la problemática productiva de los sectores económicos para los que esas ingenierías ofrecen formación, así como el hecho de que las áreas tecnológicas estudiadas apenas tienen que ver con ellos.

– Las licenciaturas en Biológicas, Farmacia y Medicina que sólo se demandan –y, en general, de forma secundaria– en las áreas de Biotecnología y Química-Farmacéutica.

– Y, por último, la licenciatura en Ciencias Exactas que aparece, de forma minoritaria en el área de Informática.

## b) Combinación de titulaciones

Un segundo aspecto a contemplar es el que se refiere a las combinaciones de titulaciones (un elemento indicativo de la polivalencia que impone la innovación tecnológica a la formación reglada, tanto como del hecho de que ésta responde a un *status* técnico o tecnológico que va siendo sobrepasado por el proceso innovador actual, aún emergente). Las combinaciones más frecuentes para las áreas de mayor relevancia son las siguientes:

– *Área de Informática:* combinaciones de ingeniería de Telecomunicaciones-licenciatura en Informática, así como de ingeniería de Telecomunicaciones-licenciatura en Física-licenciatura en Informática.

– *Area de Electrónica:* combinaciones de ingeniería Industrial-ingeniería de Telecomunicaciones y de ingeniería Industrial-licenciatura en Física.

– *Area de Telecomunicaciones:* combinaciones de ingeniería de Telecomunicaciones-ingeniería Industrial.

– *Area de Biotecnología:* combinaciones de licenciatura en Químicas-licenciatura en Biológicas y licenciatura en Químicas-licenciatura en Biológicas-licenciatura en Veterinaria-Ingeniería de Agrónomos.

– *Area de Otros (Químico-Farmacéutica):* combinación de licenciatura en Químicas –licenciatura en Farmacia– licenciatura en Medicina.

### c) Tipo de cualificación exigido

Además de conocer cuáles son las titulaciones más demandadas, es preciso analizar el nivel de cualificación que, en lo relativo a la formación básica, se requiere por las empresas implicadas en procesos de innovación tecnológica. Especificaremos, por tanto, el grado en que se requiere una mayor o menor cualificación educativa, por una parte, y el grado en que se prefiere una titulación concreta, o por el contrario se da mayor relevancia a la formación específica y a la experiencia del trabajador en el campo particular del puesto de trabajo a cubrir. Para responder a estas dos cuestiones pueden resultar válidos los datos recogidos en el gráfico V y en el cuadro 9, así como los expresados en los cuadros 2 y 7 del epígrafe anterior.

En lo que respecta al nivel de cualificación educativa las empresas definen de manera clara su interés por titulados superiores, sean éstos ingenieros o licenciados. En efecto, cerca de la mitad de los puestos analizados se cubren con titulados superiores sin distinguir, no ya su especialidad dentro de una carrera concreta, sino tan siquiera cuál es esta carrera. En este sentido, la opinión recabada a las empresas en función de su experiencia es meridiana: en una proporción muy importante de los puestos de trabajo vinculados a la innovación tecnológica sirve cualquier titulado superior con capacidad para adaptarse a las funciones del puesto, con independencia de su titulación o formación básica, siempre que posea una experiencia general de trabajo y otra específica en las tecnologías de que se trate. Dentro de ello, los ingenieros aventajan a los licenciados, aunque en más de la mitad de los casos esta condición es indiferente. Por otro lado, la exigencia de niveles educativos de postgrado –master o doctor– es casi residual, lo que no deja de sorprender si se tiene en cuenta el esfuerzo que las empresas realizan para completar la formación de sus trabajadores, como veremos en el epígrafe siguiente.

En este contexto, los ingenieros técnicos ocupan un lugar marginal (presumiblemente las empresas se inclinan por los niveles superiores de formación porque, en términos de costes, ello compensa las eventuales diferencias de productividad entre ambos tipos de profesionales). No es este el caso, sin embargo el área de Telecomunicaciones y, en menor medida, en la de Nuevos Materiales, donde, se re-

CUADRO 9

*Titulaciones requeridas en los puestos de trabajo vinculados a Tecnologías innovadoras  
(Resultados del estudio de anuncios en prensa)*

Titulaciones	Número de menciones		
	A	B	Total
<i>Licenciaturas:</i>			
Biológicas .....	3	8	11
Farmacia .....	5	10	15
Medicina .....	1	3	4
Físicas .....	3	37	40
Químicas .....	17	14	31
Veterinaria .....	1	1	2
<i>Ingenierías:</i>			
Superior no especificado .....	84	—	84
Técnico no especificado .....	19	—	19
Agrónomos .....	5	—	5
Aeronáuticos			
Superior .....	1	7	8
Técnico .....	1	—	1
ICAI .....		8	8
Informática .....	13	14	27
Navales .....	2	—	2
Industriales			
Superior .....	44	45	93
Técnico .....	4	—	4
Indistintamente .....	4	—	4
Telecomunicaciones			
Superior .....	47	44	91
Técnico .....	15	—	15
Indistintamente .....	10	—	10

Fuente: Elaboración propia.

A: Menciones únicas.

B: Menciones combinadas con otra titulación.

gistra una cierta indiferencia en la preferencia empresarial por titulados medios o superiores (*vid.* los cuadros 6 y 7).

En lo que al segundo de los aspectos anteriormente citados se refiere —el relativo al grado de definición de una titulación específica— en el cuadro 9 se comprueba que aproximadamente el 25 por 100 de los puestos anunciados en prensa se refieren a «ingenieros», sin especificación alguna de su campo o especiali-

dad, aunque se exija que conozcan una determinada tecnología. Por otra parte, cualquiera que sea la fuente de información que manejemos, cuando se designa una determinada carrera o titulación, se especifica la especialidad que, dentro de la carrera deben haber cursado los candidatos (para las empresas lo relevante es, una vez alcanzada una cierta formación de base, la posesión de conocimientos concretos de la tecnología que se trate, los que se adquieren mediante la experiencia laboral y formación adicional que la empresa proporcionará al trabajador).

### 3.3. Otros requisitos: *experiencia profesional y personalidad*

#### a) Experiencia profesional

La experiencia profesional constituye, junto a la formación básica, un requisito específico de la mayor parte de los puestos de trabajo de alta cualificación vinculados a la innovación tecnológica. En efecto, los resultados de nuestra encuesta, y del estudio de anuncios en prensa realizado, muestran que la casi totalidad de los puestos demandan algún tipo de experiencia previa de los trabajadores que los han cubierto o son candidatos a cubrirlos.

Aunque esta sea la situación dominante, no cabe excluir a los titulados sin experiencia, como lo revela el hecho de que los COIE recojan ofertas de empleo en el tipo de puestos que aquí se analizan, o que el 63 por 100 de las ofertas de la bolsa de trabajo del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación se refieren a dicho tipo de titulados. Pero, en todo caso, se trata de unas ofertas que, en el conjunto global, son cuantitativamente minoritarias.

#### b) Personalidad de los puestos

Son tres los grupos de cualidades más señalados como integrantes del perfil de personalidad deseado por las empresas que contratan trabajadores de alta cualificación para emplearlos en tareas innovadoras. Estos son:

i) En primer lugar, la «capacidad de trabajo en equipo» y «la capacidad para dirigir y coordinar» (lógicas ambas si se tiene en cuenta que el trabajo tecnológico se efectúa, fundamentalmente, en grupos de investigación donde los participantes han de reforzarse unos a otros dentro de una división de tareas que resulta, generalmente, muy fluida).

ii) En segundo término, han de mencionarse un conjunto de características muy relacionadas con la naturaleza del trabajo que han de realizar los titulados que nos interesan: «creatividad», «iniciativa», «capacidad de innovación», «flexibilidad», etc.

iii) Por último, encontramos las características típicas del «trabajador seguro y dedicado»: «responsabilidad», «entrega», «pragmatismo», etc.

### 3.4. *Requerimientos de formación adaptativa: la formación para el puesto realizada por las empresas*

Lo primero que cabe señalar es que en la mayoría de los puestos estudiados se produce la necesidad de esta formación adaptativa. En efecto, los resultados de la encuesta ponen de relieve que, al menos en un 82 por 100 de los casos, las empresas han llevado a cabo actividades de formación, no existiendo diferencias marcadas entre las distintas áreas tecnológicas, si exceptuamos el caso del área «Otros», donde ese porcentaje es netamente inferior (*vid.* los cuadros 2 a 7). El requisito de formación adaptativa está, por tanto, bastante generalizado.

Con respecto a las tácticas de formación utilizadas por las empresas, puede apreciarse, en los cuadros 2 a 7 antes citados, que los dos tipos de tácticas más ampliamente utilizadas se desarrollan dentro del ámbito empresarial: la más extendida, con un 45,1 por 100 de los casos, tiene lugar en la empresa mediante la utilización del concurso del personal ajeno a ella; y la segunda, que afecta al 26,3 por 100 de los casos, se efectúa en la empresa por parte del personal vinculado a ella. A estas tácticas cabe añadir la que combina las dos anteriores y que recoge un 14,4 por 100 de los casos estudiados.

Este último está presente, por otra parte, en el 14,2 por 100 de los puestos englobados dentro de la categoría «Otros», donde se recogen fundamentalmente los cursos de postgrado organizados por las Universidades y otras instituciones educativas privadas. Esta baja participación de la formación de postgrado puede deberse, de una parte, a la ya señalada vinculación entre la formación adaptativa y la práctica laboral y, de otra, al hecho de que en el período temporal en que se realizó la investigación, todavía la organización de cursos de master u otras modalidades distintas de la de doctorado por parte de las Universidades, estaba poco extendida. Cabe esperar que, a medida que las tecnologías innovadoras se vayan difundiendo, las instituciones del sistema educativo puedan jugar un papel más relevante en el tipo de formación que estamos analizando, aunque en todo caso, este papel estará siempre limitado por la necesidad de la «práctica en el puesto» como requieren la mayoría de los puestos que estamos estudiando.

## 4. CONCLUSIONES

Dos son los bloques de conclusiones que pueden extraerse de los datos analizados: el primero hace referencia a las características de los puestos ofertados y a sus implicaciones económico-empresariales. El segundo, a las derivaciones que pueden tener proyección para el mundo de la educación.

### 4.1. *Características de los puestos*

i) Estos puestos demandan personal altamente cualificado (lo que es lógico) pero, además, con una clara experiencia laboral. Si el hincapié en los dos-tres años



de experiencia en puesto idéntico o similar responde a una necesidad del puesto o a una política por parte de las empresas que busca personal ya formado en el mundo del trabajo (en general) y de la tecnología que tendrá que desarrollar como garantía respecto a su permanencia en el puesto es algo difícil de calibrar con seguridad. La información cualitativa recogida en las entrevistas con las empresas apunta a una suma de ambas razones: el coste de la formación de titulados jóvenes y los perjuicios que supondrá su abandono del puesto una vez se encuentre plenamente cualificado son algo poco asumible. No cabe duda que de estos datos surgen más preguntas que respuestas. ¿Dónde se forman previamente estos técnicos?... ¿Hay un circuito peculiar en su paso y salto entre empresas?... ¿Hay algún mercado de trueque y si es así, cómo se desarrolla este intercambio?...

ii) Por otro lado, los sistemas de formación introducidos por las empresas, y de los que nos han proporcionado información concuerdan con los datos anteriores: en casi todas las áreas la formación es asumida por personal interno y parece apuntar más a una formación en relación a la dinámica propia del puesto y a las peculiaridades de la firma o del producto que a una «cualificación especial». Si se demanda personal altamente cualificado no es precisa mucha cualificación adicional.

iii) En tercer lugar, si bien es cierto que hubiera sido muy interesante haber contado con una información sistemática de las dificultades para conseguir candidatos, parece que la información obtenida puede permitirnos alguna extrapolación: la situación de carencia máxima, evidentemente, no se da. No parece, en efecto, que haya una cantidad apreciable de demandas genéricas que oferten «cualificación especial» en estas áreas, lo que revelaría la necesidad de formar profundamente en ellas a personal con una preparación insuficiente para abordarlas. O lo que se trabaja no es «tan punta», o el sistema ofrece candidatos suficientes, aunque sea a través de procesos de «simbiosis y comensalismo» en cuanto al personal, asumidos y desarrollados por las empresas. Es cierto, no obstante, que se han podido detectar, a través de informaciones de carácter cualitativo, problemas en algunos sectores (en el área de químico-farmacéuticas, entre otros) y que las ofertas de un master en Biotecnología por parte de la Universidad Complutense a partir del curso 1988-89, y de cursos de «expertos», a partir de 1989-90, son indicadores de una demanda a satisfacer. Sin embargo, no debería extrapolarse esta situación a la generalidad de las tecnologías innovadoras.

#### *4.2. Consecuencias para el mundo de la educación*

i) En primer lugar, es interesante hacer notar que las posibilidades profesionales de las diversas titulaciones, en las áreas de innovación tecnológica abordadas, son bastante similares a las detectadas en estudios más amplios relativos a los mercados generales de trabajo de los titulados superiores. En efecto, van en la línea de otros trabajos antes citados (MEC, 1985; García de Cortázar, 1987), si bien existen algunas peculiaridades a subrayar:

- En el campo de las tecnologías innovadoras, al igual que en el resto de los mercados de trabajo, son las carreras técnicas las que ocupan un puesto preferente (Sáez, 1983; MEC, 1985; García de Cortázar, 1987). Tales resultados, sin embargo, afectan a las áreas tecnológicas de Informática, Electrónica y Telecomunicaciones, y no a las de Nuevos Materiales, Biotecnología o la de «Otros» (básicamente químico-farmacéutica) en donde predominan las demandas de licenciados y ocupan un papel secundario los ingenieros, y entre ellos los ingenieros agrónomos.

- La posición hegemónica que en los mercados generales ocupa la titulación de Ingeniería Industrial (MEC, 1985; García de Cortázar, 1987) no se mantiene. En efecto, en nuestros estudios, ha resultado igualada, e incluso superada a nivel global por la Ingeniería de Telecomunicación, si bien sigue mateniéndose como titulación preferente en algunas áreas (Electrónica). Por otro lado, puede apreciarse en los cuadros 4 a 9 cómo en un mismo sector, los ingenieros de Telecomunicación tienden a ser asignados a funciones de I + D, mientras que los ingenieros industriales desarrollan actividades de «Producción y Control». Se va manifestando, por tanto, no sólo una diferencia cuantitativa, sino cualitativa que ya comenzaba a apuntar en estudios anteriores (ICE Universidad Politécnica, 1976).

- La baja demanda de ingenieros de ICAI tiene sentido si consideramos dos aspectos destacados en el estudio desarrollado por el ICE de la Universidad Politécnica (ICE, 1976): a) una buena parte de ingenieros ICAI se dedica a Dirección y Gestión (32 por 100) y un porcentaje muy bajo a I + D (5 por 100); b) un 48 por 100 de los titulados encuestados consideraron que existía un importante divorcio entre la formación recibida y las exigencias de ejercicio profesional.

ii) En segundo lugar, es evidente que no todas las carreras gozan de igual éxito o aceptación en el sector en el que pueden (deben) tener cabida. Un exponente claro de ello son los estudios de Informática y su papel residual incluso en su propio sector. La razón ha sido reiteradamente señalada por las empresas: baja preparación en Electrónica. No parece algo difícil de corregir en la reforma de planes de estudio.

Frente a ello, se aprecia la «elitización» de ciertas titulaciones (Telecomunicaciones) que se convierte en un claro comodín para diversos sectores. Sin duda ello se debe a variadas razones: la formación de «escuela» y la raigambre en el campo, la gran sobreexigencia dentro de los estudios, etc...

iii) En tercer lugar hay que ver con ojos esperanzados dos hechos: las demandas en carreras que han atravesado períodos difíciles (Físicas, Químicas, incluso Exactas -MEC, 1985; FUE, 1985-) y los indicios respecto a la valoración como vía de cualificación de estudios de postgrado, doctorado, etc.

Es importante, sin embargo, precisar la entidad de los resultados e, igualmente, del campo: no hay duda que tales titulaciones reciben demandas, pero no debemos olvidar lo mencionado en el inicio (necesidad de *experiencia específica* y no sólo de formación específica). Hoy por hoy estos titulados necesitan, más que sus compañeros de estudios técnicos, el acceso a sistemas de intercambio Universidad-Empresa. Por otro lado, es conveniente insistir en la cuan-

tía de los puestos ofertados: su número reducido no hace de estas áreas el «maná» que posibilite una acceso fácil al mercado de trabajo de titulaciones con dificultades de empleo.

iv) Tratándose de áreas «punta» y «muy especializadas» muestran, sin embargo, un comportamiento similar a las comunes, en cuanto a la importancia asignada a la titulación académica a la hora de la contratación. Un conjunto de datos son claro testimonio: la serie de combinaciones de carreras «intercambiables» para un mismo puesto (Telecomunicaciones-Física-Informática, Química-Biológicas-Farmacia, etc.), la referencia al título general de la carrera, sin mención de la especialidad (salvo un número reducido de casos), la proliferación de la referencia general a «titulados superiores o ingenieros» en las convocatorias de empleo, etc. En efecto, las empresas muestran interés por titulados superiores (garantía de un nivel general de competencia y formación básica) con formación en la tecnología específica a aplicar (Sáez, 1983). Las carreras concretas, y las especialidades en éstas, no tienen una consideración preferente y cabe entonces preguntarse si la proliferación de especialidades y nuevos *currícula* a la que apunta la reforma de los planes de estudios universitarios encontrará una acogida favorable en el mundo del trabajo o podría suponer un factor distorsionador. Tal aspecto, por más que señalado en repetidas y pasadas ocasiones (6) no parece encontrar eco en los proyectos educativos que se discuten donde predomina la tendencia de la formación de «especialistas» (incluso de especialidades innumerables) dentro de las diversas titulaciones.

Asimismo, la polémica de diplomados-titulados o técnicos superiores *vs.* medios tiene otros tintes en este campo: estas empresas *parece* que prefieren titulados o técnicos superiores. Si la remuneración no va a tener grandes diferencias prefieren lo que consideran una preparación más amplia y adecuada a las tareas de I + D. Desde luego, los datos no son extrapolables a otros contextos, pero sí merece la pena tenerlos en cuenta.

v) En quinto lugar, es interesante mencionar la insistencia en una serie de características básicas para estos puestos y otros muchos en el mundo del trabajo que, siempre, hemos de plantearnos si son fomentadas o no por el sistema educativo: rasgos como flexibilidad, iniciativa, capacidad de trabajo en equipo... En definitiva, actitudes y estilos de comportamiento y solución de problemas, y no sólo conocimientos, importantes, sino básicos para el desarrollo de las funciones laborales. En tal sentido las quejas del mundo del trabajo, recogidas de forma cualitativa, han sido diversas, si atendemos a los resultados de este estudio y de otros muchos (FUE, 1985; MEC, 1985; García de Cortázar, 1987). Cómo responderlas, y hasta qué punto es viable, en un ámbito de masificación y de proliferación de contenidos específicos, es otro problema.

---

(6) *Vid.* García de Cortázar (1987), p. 320 y ss. donde se revisan un conjunto de trabajos que, desde 1974, vienen poniendo de relieve incluso la tendencia paulatina, por parte de los empleadores, a soslayar las especialidades cuando definen los requerimientos de formación básicos.

vi) Finalmente, todas las áreas mencionadas aparecen en otros trabajos anteriores (Castells *et al.*, 1986; MEC, 1977) como escasamente cubiertas (en su componente tecnológico) por la formación universitaria. Algunos sucesos recientes, como la respuesta masiva a la aparición de ciertos cursos de postgrado de algunas Universidades, confirman esta deficiencia. Dicha respuesta destaca no sólo por el elevado número de solicitantes para cada plaza disponible sino, también, por el hecho de que gran número de solicitantes son profesionales en ejercicio.

Si atendemos a la formación introducida por las empresas, la comparación de los datos obtenidos con los que nos suministran los estudios sobre mercado de trabajo de titulados universitarios sin experiencia (MEC, 1985) arroja unas cifras coincidentes en cuanto al tiempo medio de formación introducido por las empresas (una media de seis meses). Se trata, sin embargo, de una adaptación a la atmósfera de trabajo, tecnologías específicas, etc., de *titulados sin experiencia*. En nuestro caso, más del 50 por 100 son profesionales con amplia experiencia. Estas diferencias siguen la línea de los elevados costes de formación advertidos para los titulados sin experiencia (MEC, 1987) de licenciaturas químico-biológicas y parecen revelar mayores dificultades en la preparación del personal en las tecnologías de tales áreas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Buesa, M. y Molero, J. *Estructura Industrial de España*. Fondo de Cultura Económica. Madrid, 1988.
- *Innovación Industrial y Dependencia Tecnológica de España*, Madrid, Eudema (1989a).
  - «Política Tecnológica y Base Industrial». Ponencia presentada a las IV Jornadas de Alicante de Economía Española. Alicante, 26-27 octubre, 1989b.
  - «Crisis y Transformación de la Industria Española: base productiva y comportamiento tecnológico». *Pensamiento Iberoamericano*, n.º 15, 1990, Madrid.
- Castells et al. *Nuevas Tecnologías. Economía y Sociedad en España*. Madrid, Alianza, 1986.
- Cross. *Towards the flexible craftsman*. Londres, Technological Change Center, 1984.
- De Keyser et al. *The meaning of work and Technological Options*. New York, Wiley, 1988.
- FUE. *Enseñanza universitaria y Mercado de Trabajo: el primer empleo de los titulados universitarios*. Madrid, Fundación Universidad-Empresa, 1985.
- García de Cortázar. *Educación Superior y Empleo en España*. Madrid, Ministerio de Trabajo, 1987.
- ICE (Univ. Politécnica). *Análisis del entorno y perfil profesional del arquitecto e ingeniero español*. Madrid, 1976.
- MEC. *El Mercado de titulados universitarios*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 1985.
- *Estimaciones y necesidades futuras de titulación en España*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 1977.
- Molero, J.; Buesa, M. y Fernández J. *Demandas del sistema productivo español y adaptación de la oferta educativa* CIDE, 1990.
- Sáez. «Tecnología, empleo y formación». Incluido en el libro colectivo: *Tecnología y empleo*. Fundación Empresa Pública. Libros OGEIN, n.º 3.