

Junio 1998

Documento de Trabajo

9805

**LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. ESTUDIO
SECTORIAL DE LAS PATENTES SOLICITADAS
EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935.**

José M^a Ortiz-Villajos (*)

(*) Universidad de Alcalá (Madrid).

**Programa de Historia Económica
FUNDACION EMPRESA PUBLICA. Pza. Marqués de Salamanca, 8. 28006 Madrid.
Tfo.: (91) 577 79 09 - (91) 578 24 50; Fax: (91) 575 56 41
programa.historia@funep.es**

ÍNDICE

Índice de Tablas	iii
Índice de Gráficos	vii
PRESENTACIÓN	1
1. INTRODUCCIÓN (RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL “TECNOLOGÍA Y DESARROLLO ECONÓMICO EN LA ESPAÑA CONTEMPORÁNEA. ESTUDIO DE LAS PATENTES REGISTRADAS EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935”)	2
1.1 LAS PATENTES: INDICADORES DEL NIVEL TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO DE LOS PAÍSES, 1800-1993	2
1.2 EL SISTEMA ESPAÑOL DE PATENTES ENTRE 1882 Y 1935	5
1.2.1 Predominio de patentes de extranjeros y de individuos entre las registradas en España , 1882-1935	5
1.2.2 La industria: el sector que más patentes utilizó en España entre 1882 y 1935	6
1.2.3 Las empresas nacionales tuvieron un menor nivel tecnológico que las extranjeras entre 1882 y 1935	7
1.2.4 Cataluña, Madrid, País Vasco y Valencia: regiones de mayor nivel tecnológico entre 1882 y 1935	9
1.3 CONCLUSIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. FUENTES DOCUMENTALES Y ESTADÍSTICAS UTILIZADAS. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1 LAS FUENTES DOCUMENTALES: EL ARCHIVO DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Y EL BOLETÍN OFICIAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL	12
2.1.1 El Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (BOPI): una nueva fuente para la historia económica de España	13
2.2 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935	14
2.2.1 Criterios seguidos en la selección de los años objeto de nuestro estudio	14
2.2.2 Información recogida en la base de datos	16
2.2.2.1 Criterio seguido en la clasificación económica de las patentes: el sector de uso del invento. La Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)	18
2.2.2.2 Clasificación tecnológica de las patentes. La Clasificación Internacional de Patentes (CIP) y sus correspondencias con la CNAE	20
2.2.2.3 Problemas causados por la variación a lo largo de los años de algunos de los datos publicados en el BOPI	22
2.2.3 Los índices de patentes y marcas publicados por el BOPI	23
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935	25
3.1 PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN ESPAÑA, 1870-1937. ANÁLISIS GENERAL	25
3.2 ESTUDIO DETALLADO DE LAS PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA EN LOS AÑOS 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 Y 1935	31
3.2.1 Patentes solicitadas y patentes concedidas	31
3.2.2 Tipos de patentes: patentes y certificados de adición; patentes de invención y patentes de introducción	34
3.2.2.1 Patentes y certificados de adición	34
3.2.2.2 Patentes de invención y de introducción	35
3.2.3 Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España	37
3.2.4 Patentes según el tipo de inventor	39
3.2.4.1 Patentes de empresas e individuos residentes y no residentes en España	42
3.2.4.2 Patentes solicitadas por empresas	43
3.2.4.3 Patentes solicitadas por personas individuales	46
3.2.4.4 Las patentes solicitadas por mujeres en España	47
3.2.5 Certificación oficial de la puesta en práctica y “horizonte de vida” de las patentes. Estudio detallado de las patentes solicitadas en 1882	49
3.2.5.1 Algunas consideraciones teóricas sobre el sistema de patentes	49
3.2.5.2 El coste legal de una patente según la Ley de 1878	52

4. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS SECTORIALES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA, 1882-1935.....	57
4.1 DISTINTOS ENFOQUES EN EL ESTUDIO DE LAS PATENTES POR SECTORES ECONÓMICOS.	
ENFOQUE DE NUESTRO TRABAJO	58
4.1.1 <i>Algunos antecedentes de estudios de las patentes por sectores económicos</i>	58
4.1.2 <i>El enfoque de este estudio</i>	60
4.2 LAS PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935 CLASIFICADAS SEGÚN EL SECTOR DE USO DE LA TECNOLOGÍA: RELACIÓN PATENTES-PIB SECTORIAL.....	62
4.2.1 <i>Composición sectorial de la economía española según 4 grandes sectores, 1882 y 1935.</i>	
<i>Comparación con la distribución sectorial de las patentes</i>	63
4.3 HACIA UNA TIPOLOGÍA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO SECTORIAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ENTRE 1882 Y 1935, A PARTIR DE LOS DOCUMENTOS DE PATENTES	65
4.3.1 <i>Características que definen un modelo de desarrollo tecnológico</i>	66
4.3.2 <i>Grado de tecnificación en cada uno de los cuatro grandes sectores: ratio patentes/producción</i>	67
4.3.3 <i>Patentes utilizadas y producidas en los diferentes sectores de la economía española entre 1882 y 1935</i>	70
4.3.4 <i>Inventos de nuevos productos y de nuevos procesos en España, 1882-1935</i>	73
4.3.4.1 Consideraciones teóricas	74
4.3.4.2 Inventos de nuevos productos y nuevos procesos en España, 1882-1935	75
4.4 LAS PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935, ESTUDIADAS SEGÚN EL CRITERIO TÉCNICO DE LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES (CIP). COMPARACIÓN CON LAS CONCEDIDAS ENTRE 1967 Y 1986	76
4.4.1 <i>Acercamiento a la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)</i>	76
4.4.1.1 Orígenes de la CIP	76
4.4.1.2 Organización de la CIP. Resumen empleado en nuestro trabajo	78
4.4.1.3 Lógica de la CIP.....	78
4.4.2 <i>Las patentes solicitadas en España clasificadas según las Unidades Técnicas de la CIP. 1882-1935</i>	80
4.4.3 <i>Análisis del cambio o persistencia tecnológica en España a partir de las patentes: 1882-1986</i>	82
5. LAS PATENTES Y EL DESARROLLO DE CADA SECTOR DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ENTRE 1882 Y 1935: ESTUDIO DETALLADO.....	86
5.1 EL SECTOR INDUSTRIAL	87
5.1.1 <i>Las industrias de bienes de inversión</i>	89
5.1.1.1 Maquinaria (Agrupamiento CNAE nº 7).....	89
5.1.1.2 Material eléctrico y electrónico (Agrupamiento CNAE nº 8).....	93
5.1.1.3 Material de transporte (Agrupamiento CNAE nº 9).....	96
5.1.2 <i>Las industrias de bienes intermedios y minería no energética</i>	101
5.1.2.1 Metálicas Básicas (Agrupamiento CNAE nº 3).....	102
5.1.2.2 Industrias de Minerales no metálicos (Agrupamiento CNAE nº 4)	104
5.1.2.3 Las industrias químicas (Agrupamiento CNAE nº 5).....	106
5.1.2.4 Industrias de Transformados metálicos (Agrupamiento CNAE nº 6).....	107
5.1.3 <i>El sector energético</i>	110
5.1.4 <i>Industrias de bienes de consumo</i>	112
5.1.4.1 Industrias alimentarias (Agrupamiento CNAE Nos. 10 y 11).....	114
5.1.4.2 El sector textil (Agrupamiento CNAE nº 12)	119
5.1.4.3 Madera y muebles (Agrupamiento CNAE nº 13).....	122
5.1.4.4 Papel y gráficas (Agrupamiento CNAE nº 14).....	123
5.1.4.5 Otras manufacturas (Agrupamiento CNAE nº 15).....	124
5.2 EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	126
5.3 EL SECTOR AGRARIO.....	131
5.4 EL SECTOR SERVICIOS	136
5.4.4 <i>Comercio, restauración y hostelería</i>	137
5.4.5 <i>Transporte y comunicaciones</i>	139
5.4.6 <i>Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres</i>	140
5.4.7 <i>Otros servicios</i>	141
CONCLUSIONES.....	145
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	151
ANEXOS	161

ÍNDICE DE TABLAS

Epígrafe 1 (Introducción)

	<u>Pág.</u>
Tabla 1.- Nº y % de patentes solicitadas en España por países, ordenados por orden de importancia. 1882-1935 (Países que solicitaron más del 1 por 100 de las patentes).....	7
Tabla 2.- Patentes de residentes y no residentes en España según el sector de uso, y Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR). 1882-1935 (suma años seleccionados).....	8
Tabla 3.- Nº Patentes/millón habitantes por Comunidades Autónomas, y variación 1882-1935.....	3

Epígrafe 3

Tabla 3.0.- Patentes solicitadas y concedidas en España. 1870-1937.....	27
Tabla 3.1.- Nº patentes solicitadas/ Nº patentes recogidas en la base de datos.....	32
Tabla 3.2.- Patentes solicitadas y concedidas.....	33
Tabla 3.3.- Información de la situación legal de las patentes solicitadas (en el momento de su publicación en el BOPI). Años 1887, 1897 y 1907.....	33
Tabla 3.4.- Patentes y certificados de adición solicitados en España.....	34
Tabla 3.5.- Patentes de invención y de introducción solicitadas en España.....	36
Tabla 3.6.- Patentes de invención y de introducción solicitados por residentes y por no residentes en España.....	36
Tabla 3.7.- Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España.....	38
Tabla 3.8.- Patentes solicitadas en España según el tipo de solicitante.....	40
Tabla 3.9.- Patentes empresariales solicitadas en España según el tipo de compañía.....	41
Tabla 3.10.- Patentes de residentes y no residentes en España según el tipo de solicitante.....	42
Tabla 3.11.- Patentes de residentes y no residentes en España según el tipo de solicitante (resumen total años).....	43
Tabla 3.12.- Patentes de compañías residentes y no residentes en España.....	43
Tabla 3.13.- Patentes de compañías residentes y no residentes en España (total años).....	44
Tabla 3.13bis.- Patentes de residentes en España según su origen: nacional o extranjero.....	45
Tabla 3.14.- Patentes solicitadas por mujeres y por hombres en España.....	48
Tabla 3.14bis.- Patentes solicitadas por mujeres residentes y no residentes en España.....	49
Tabla 3.15.- Patentes solicitadas por mujeres residentes y no residentes en España.....	49
Tabla 3.16.- Cuotas anuales establecidas por la Ley de 1878.....	53
Tabla 3.17.- Suma acumulada de las cuotas anuales.....	53
Tabla 3.18.- Años que estuvieron en vigor las patentes solicitadas en 1882.....	54
Tabla 3.19.- Patentes solicitadas en 1882 cuya práctica fue acreditada oficialmente.....	55

Epígrafe 4

Tabla 4.1.- Patentes solicitadas en España, clasificadas según el sector de uso (CNAE), 1882-1935.....	62
Tabla 4.2.- Patentes clasificadas según el sector de uso: 4 grandes sectores.....	63
Tabla 4.3.- Comparación de la composición sectorial del PIB español (a precios constantes de 1935) y de las patentes solicitadas en España (%).....	64
Tabla 4.4.- PIB de cada sector de la economía española (en millones de pesetas de 1935).....	67
Tabla 4.5.- Índice de <i>tecnificación</i> : N° de patentes/Producción de cada sector de la economía..	67
Tabla 4.6.- Patentes utilizadas y producidas en 23 sectores de la economía española. 1882-1935.....	71
Tabla 4.7.- Ratio Patentes producidas/Patentes utilizadas en los diferentes sectores.....	73
Tabla 4.8.- Patentes de nuevos productos y nuevos procesos, desde el punto de vista del sector de uso de las innovaciones (según la definición de Kuznets-Rosenberg).....	75
Tabla 4.9.- Patentes de nuevos productos y nuevos procesos desde el punto de vista del sector de producción de las innovaciones (según la definición de Kuznets-Rosenberg).....	75
Tabla 4.10.- Unidades Técnicas y Subsecciones de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).....	79
Tabla 4.11.- Patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, clasificadas según la Unidad Técnica de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).....	81
Tabla 4.12.- Comparación de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 con las concedidas entre 1967 y 1986, según su distribución por Unidades Técnicas de la CIP.....	83

Epígrafe 5

Tabla 5.1.- Patentes del sector industrial solicitadas en España, según el sector de utilización...	87
Tabla 5.2.- Composición de la producción y de las patentes del sector industrial (%), según cuatro grandes sectores, en el primer tercio del siglo XX.....	88
Tabla 5.3.- Valor Añadido Bruto (millones de pts. constantes de 1935) y N° de patentes en los cuatro grandes sectores industriales en el primer tercio del siglo XX.....	88
Tabla 5.4.- Ratio N° Patentes/millones de pts. de VAB de los cuatro grandes sectores industriales en el primer tercio del siglo XX.....	88
Tabla 5.5.- Nombre y código de los grupos del sector de Maquinaria (Agrupamiento de la CNAE nº 7).....	90
Tabla 5.6.- Patentes de los grupos del sector de Maquinaria (Agrupamiento nº 7 de la CNAE).....	90
Tabla 5.7.- Distintas clases de patentes dentro del Grupo 329 (Máquinas en general) de la CNAE.....	92
Tabla 5.8.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 329 (Máquinas en general) de la CNAE.....	92
Tabla 5.9.- Nombre y código de los grupos del sector de Material eléctrico y electrónico (Agrupamiento nº 8 de la CNAE).....	94
Tabla 5.10.- Patentes de los grupos del sector de Material eléctrico y electrónico (Agrupamiento nº 8 de la CNAE).....	94

Tabla 5.11.- Distintas clases de patentes del Grupo 351 (Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación) de la CNAE.....	95
Tabla 5.12.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 351 (Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación) de la CNAE.....	95
Tabla 5.13.- Nombre y código de los grupos del sector de Material de transporte (Agrupamiento n° 9 de la CNAE).....	97
Tabla 5.14.- Patentes de los grupos del sector de Material de transporte (Agrupamiento n° 9 de la CNAE).....	97
Tabla 5.15.- Distintas clases de patentes dentro del Grupo 381 (Construcción de material ferroviario) de la CNAE.....	98
Tabla 5.16.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 381 (Construcción de material ferroviario) de la CNAE.....	98
Tabla 5.17.- Valor Añadido Bruto de la industria española en 1913 y 1929 (millones de pesetas constantes de 1935 y %)......	102
Tabla 5.18.- Ratio Patentes/Valor Añadido Bruto en las industrias Química y Metálicas Básicas (Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929)......	102
Tabla 5.19.- Nombre y código de los grupos del sector de Metálicas básicas (Agrupamiento n° 3 de la CNAE).....	103
Tabla 5.20.- Patentes de los grupos del sector de Metálicas básicas (Agrupamiento n° 3 de la CNAE).....	103
Tabla 5.21.- Nombre y código de los grupos del sector de Minerales no metálicos (Agrupamiento n° 4 de la CNAE).....	105
Tabla 5.22.- Patentes de los grupos del sector de Minerales no metálicos (Agrupamiento n° 4 de la CNAE).....	105
Tabla 5.23.- Nombre y código de los grupos del sector de Química (Agrupamiento n° 5 de la CNAE).....	106
Tabla 5.24.- Patentes de los grupos del sector Químico (Agrupamiento n° 5 de la CNAE).....	106
Tabla 5.25.- Nombre y código de los grupos del sector de Transformados metálicos (Agrupamiento n° 6 de la CNAE).....	108
Tabla 5.26.- Patentes de los grupos del sector de Transformados metálicos (Agrupamiento n° 6 de la CNAE).....	108
Tabla 5.27.- Tipos de patentes del Grupo 316 (Fabricación de artículos acabados en metales) del sector de Transformados metálicos.....	109
Tabla 5.28.- N° de patentes de las distintas clases del Grupo 316 (Fabricación de artículos acabados en metales) de la CNAE.....	109
Tabla 5.29.- Nombre y código de los grupos del sector de Energía y Agua (Agrupamiento n° 2 de la CNAE).....	111
Tabla 5.30.- Patentes de los grupos del sector de Energía y Agua (Agrupamiento n° 2 de la CNAE).....	111
Tabla 5.31.- Patentes de las industrias de bienes de consumo solicitadas en España, 1907 y 1935.....	113
Tabla 5.32.- Valor Añadido Bruto de las industrias de bienes de consumo en 1913 y 1929 (millones de pesetas constantes de 1935 y %)......	113

Tabla 5.33.- Ratio Patentes/ Valor Añadido Bruto de las industrias de bienes de consumo (Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929).....	113
Tabla 5.34.- Nombre y código de los grupos del sector de Alimentación (Agrupamiento nº 10 de la CNAE) y de Bebidas y tabaco (Agrupamiento nº 11 de la CNAE).....	115
Tabla 5.35.- Patentes de los grupos del sector de Alimentación (Agrupamiento nº 10 de la CNAE) y de Bebidas y tabaco (Agrupamiento nº 11 de la CNAE).....	116
Tabla 5.36.- Nombre y código de los grupos de la Industria textil (Agrupamiento nº 12 de la CNAE).....	121
Tabla 5.37.- Patentes de los grupos de la Industria textil (Agrupamiento nº 12 de la CNAE)...	121
Tabla 5.38.- Nombre y código de los grupos de la industria de Madera y muebles (Agrupamiento nº 13 de la CNAE).....	122
Tabla 5.39.- Patentes de los grupos de la industria de Madera y muebles (Agrupamiento nº 13 de la CNAE).....	123
Tabla 5.40.- Nombre y código de los grupos de la industria de Papel y gráficas (Agrupamiento nº 14 de la CNAE).....	124
Tabla 5.41.- Patentes de los grupos de la industria de Papel y gráficas (Agrupamiento nº 14 de la CNAE).....	124
Tabla 5.42.- Nombre y código de los grupos de Otras manufacturas (Agrupamiento nº 15 de la CNAE).....	124
Tabla 5.43.- Patentes de los grupos de Otras manufacturas (Agrupamiento nº 15 de la CNAE).....	125
Tabla 5.44.- Ratio Patentes/ Valor Añadido Bruto de la industria del caucho: Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929.....	125
Tabla 5.45.- Nombre y código de los grupos del sector de la Construcción (Agrupamiento nº 16 de la CNAE).....	128
Tabla 5.46.- Patentes de los grupos del sector de la Construcción (Agrupamiento nº 16 de la CNAE).....	128
Tabla 5.47.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 504 (Instalación, montaje y acabado de edificios) de la CNAE.....	129
Tabla 5.48.- Nº patentes de las distintas clases del Grupo 504 (Instalación, montaje y acabado de edificios) de la CNAE.....	129
Tabla 5.49.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 503 (Obras públicas) de la CNAE....	130
Tabla 5.50.- Nº patentes de las clases del Grupo 503 (Obras públicas) de la CNAE.....	130
Tabla 5.51.- Patentes de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento nº 1 de la CNAE) y otras relacionadas (Fabricación de Maquinaria agrícola -grupo 321- y de abonos -grupo 252-).	131
Tabla 5.52.- Nombre y código de los grupos de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento nº 1 de la CNAE).....	133
Tabla 5.53.- Patentes de los grupos de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento nº 1 de la CNAE).....	133
Tabla 5.54.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 019 (Actividades agrícolas en general) de la CNAE.....	134

Tabla 5.55.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 019 (Actividades agrícolas en general) de la CNAE.....	134
Tabla 5.56.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 011 (Cultivo de cereales y leguminosas) de la CNAE.....	135
Tabla 5.57.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 011 (Cultivo de cereales y leguminosas) de la CNAE.....	135
Tabla 5.58.- Nombre y código de los grupos de los sectores de comercio y restauración (Agrupaciones Nos. 17, 19 y 20 de la CNAE).....	137
Tabla 5.59.- Patentes de los grupos de los sectores de comercio y restauración (Agrupaciones Nos. 17, 19 y 20 de la CNAE).....	137
Tabla 5.60.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 647 (Comercio en general) de la CNAE.....	138
Tabla 5.61.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 647 (Comercio en general) de la CNAE.....	138
Tabla 5.62.- Nombre y código de los grupos de los sectores de servicios de Transporte y comunicaciones (Agrupación N° 21 de la CNAE).....	139
Tabla 5.63.- Patentes de los grupos de los sectores de los servicios de Transporte y comunicaciones (Agrupación N° 21 de la CNAE).....	139
Tabla 5.64.- Nombre y código de los grupos de los sectores de Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres (Agrupación N° 22 de la CNAE).....	140
Tabla 5.65.- Patentes de los grupos de los sectores de Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres (Agrupación N° 22 de la CNAE).....	140
Tabla 5.66.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 844 (Publicidad) de la CNAE.....	141
Tabla 5.67.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 844 (Publicidad) de la CNAE.....	141
Tabla 5.68.- Nombre y código de los grupos de los Otros servicios (Agrupación N° 23 de la CNAE).....	142
Tabla 5.69.- Patentes de los grupos de los Otros servicios (Agrupación N° 23 de la CNAE).....	142
Tabla 5.70.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 941 (Hospitales, clínicas) de la CNAE.....	143
Tabla 5.71.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 941 (Hospitales, clínicas) de la CNAE.....	143

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<u>Epígrafe 1 (Introducción)</u>	<u>Pág.</u>
Gráfico 1.- Renta per capita y patentes totales por mil habitantes en 23 países en 1929 (Escala logarítmica).....	3
Gráfico 2.- Patentes totales por mil habitantes en 9 países: Porcentaje con respecto a la media de 23 países, 1820-1985 (Escala logarítmica).....	4
Gráfico 3.- Patentes de residentes por mil habitantes en 9 países: Porcentaje con respecto a la media de 23 países, 1820-1985 (Escala logarítmica).....	4

Epígrafe 3

Gráfico 3.1.- Patentes solicitadas y concedidas en España, 1870-1935.....	26
---	----

Epígrafe 4

Gráfico 4.1.- Patentes solicitadas en España/PIB, 1850-1986 (Nº patentes/miles de millones de pesetas de 1980).....	68
Gráfico 4.1.- Patentes solicitadas en España por mil habitantes, 1850-1986.....	69
Gráfico 4.3.- Comparación de la proporción (%) de las patentes de cada Unidad Técnica Sobre el total de las solicitadas en España en 1882, 1907 y 1935.....	83
Gráfico 4.4.- Comparación de la proporción (%) de las patentes de cada Unidad Técnica sobre el total de las solicitadas en España en el periodo 1882-1935 con las concedidas entre 1967 y 1986.....	84
Gráfico 4.5.- Nº de orden, según la cantidad de patentes, de las Unidades Técnicas de la CIP en el periodo 1882-1935 (patentes solicitadas en España) y entre 1967 y 1986 (patentes concedidas en España).....	84

Epígrafe 5

Gráfico 5.1a.- Patentes y marcas concedidas en España, 1887-1930. Sector de TEXTILES Y VESTUARIO (Grupo 5 de la clasificación del BOPI).....	119
Gráfico 5.1b.- Patentes y marcas concedidas en España, 1887-1930 (% s/total). Sector de TEXTILES Y VESTUARIO (Grupo 5 de la clasificación del BOPI).....	119
Gráfico 5.2.- Patentes y marcas concedidas en España, 1887-1930 (% s/total). Sector de AGRICULTURA (Grupo 1 de la clasificación del BOPI).....	132

PRESENTACIÓN

Este Documento es parte del resultado de dos años de investigación en los archivos de la Oficina Española de Patentes y Marcas y en la Biblioteca Nacional de Madrid. Durante ese tiempo he elaborado una base de datos con los resúmenes de los expedientes de las patentes solicitadas en España durante siete años seleccionados: 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935. El estudio detallado de esta información constituye la parte central de mi tesis doctoral, recientemente leída en la Universidad de Alcalá de Henares¹.

Recogemos aquí el contenido de los Capítulos 4, 5, 6 y 7 de la tesis. En el segundo epígrafe -que se corresponde con el Capítulo 4-, explicamos cuál es la naturaleza de las fuentes documentales y estadísticas empleadas en la investigación, así como los criterios y la metodología seguidos en la recogida de información y elaboración de la base de datos. El tercer epígrafe -el Capítulo 5 de la tesis-, aporta una visión de las características generales de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935. Por último, en los epígrafes cuarto y quinto de este Documento -que recogen básicamente los Capítulos 6 y 7 de la tesis-, presentamos un estudio detallado de la distribución por sectores económicos de las patentes y de la relación de éstas con la economía española. En el epígrafe primero, a modo de introducción, hacemos una breve justificación de la utilidad de las estadísticas y documentos de patentes en el campo de la economía del desarrollo tecnológico, tanto para la comparación internacional del nivel técnico de los países como para el estudio del sistema tecnológico de un país concreto. Además, presentamos una visión panorámica de nuestra tesis doctoral, donde se puede advertir el contenido de los capítulos no recogidos en este Documento.

Este trabajo contiene un análisis necesariamente general, pues el objetivo ha sido aportar una visión panorámica de la función desempeñada por las patentes dentro de la economía española, a lo largo de un periodo de 54 años. Más adelante se podrán hacer estudios profundos sobre las patentes de periodos más breves, regiones, empresas o inventores señalados, que ayuden a concretar las líneas generales que nosotros ahora hemos tratado de dibujar.

¹ La tesis doctoral *-Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935-*, dirigida por Gabriel Tortella, ha sido defendida en enero de 1998 en la Universidad de Alcalá de Henares. Agradezco a mi director de tesis el apoyo y las enseñanzas que me ha brindado durante estos años. A los miembros del tribunal -Pablo Martín Aceña, Carles Sudrià, Francisco Comín, Sebastián Coll y Clara Eugenia Núñez- les agradezco la enorme cantidad de comentarios y sugerencias que hicieron a mi tesis, que han contribuido a mejorar este Documento y otras publicaciones en curso. Los errores y omisiones son exclusivos del autor.

Esta investigación ha sido posible gracias al apoyo de diversas instituciones. El Ministerio de Educación y Ciencia me otorgó una beca de FPI entre los años 1992 y 1995. La Comisión Europea me financió la participación en un curso sobre tecnología y desarrollo económico organizado en Montecatini en el verano de 1996. Y el Banco de España me permitió culminar el trabajo gracias a la beca que me otorgó durante el curso 1996/97.

1. Introducción (Resumen de la tesis doctoral “Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935”)

“El poder de una economía o el progreso de un tejido industrial está en relación directa con la capacidad de innovación y la rapidez de adaptación a los cambios que exige el devenir de los tiempos. Uno de los indicadores más fiables para medir estos factores es el número de patentes que un país es capaz de registrar”². En 1994 España alcanzó la cifra de 9,6 patentes por millón de habitantes registradas en la Oficina Europea de Patentes. Según esto, nuestro país ocupa en la actualidad el antepenúltimo lugar de la Unión Europea: sólo supera a Grecia (4,4) y a Portugal (1,6), y se sitúa “muy lejos -dieciséis veces menos- de las 154,7 patentes por millón de habitantes que exhibe Alemania, la reina de esta clasificación”³. Esta situación no es algo coyuntural, sino que ha sido una constante de nuestro país a lo largo de los dos últimos siglos, y es, sin duda, una de las causas fundamentales del atraso económico que España ha mantenido y todavía mantiene con respecto a los países más avanzados. Esta es la idea central de mi tesis doctoral, dirigida por Gabriel Tortella, recientemente leída en la Universidad de Alcalá de Henares, que lleva por título *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*.

El estudio del proceso de cambio tecnológico ha interesado de manera creciente a economistas e historiadores económicos a lo largo del siglo XX. En este proceso, cuya finalidad es el incremento de la productividad de la economía, la variable central es la *capacidad tecnológica*: el conjunto de conocimientos acumulados por un país que le permiten desarrollar actividades -empresas- de mayor o menor nivel tecnológico y, por tanto, alcanzar una mayor o menor competitividad en el contexto internacional. Aunque hoy en día nadie se atreve a negar que la tecnología haya desempeñado un papel esencial en el extraordinario progreso de Occidente durante la época contemporánea, hasta fechas recientes no ha habido un esfuerzo sistemático por recoger y analizar indicadores sobre ciencia y tecnología. Esto significa que existen pocos datos comparables y continuados para la mayor parte de la historia contemporánea sobre la evolución del nivel tecnológico de los países. Mi tesis doctoral hace una contribución en esta línea. Primero, mediante la recopilación y análisis de las series históricas de patentes de alrededor de 30 países desde 1791 hasta nuestros días. Y, en segundo lugar, a partir del estudio detallado de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935 -periodo clave en la historia económica de nuestro país-, lo que nos ha permitido desvelar datos inéditos sobre lo que, sin duda, ha sido una de las causas fundamentales del atraso económico español.

1.1 Las patentes: indicadores del nivel tecnológico y económico de los países, 1800-1993

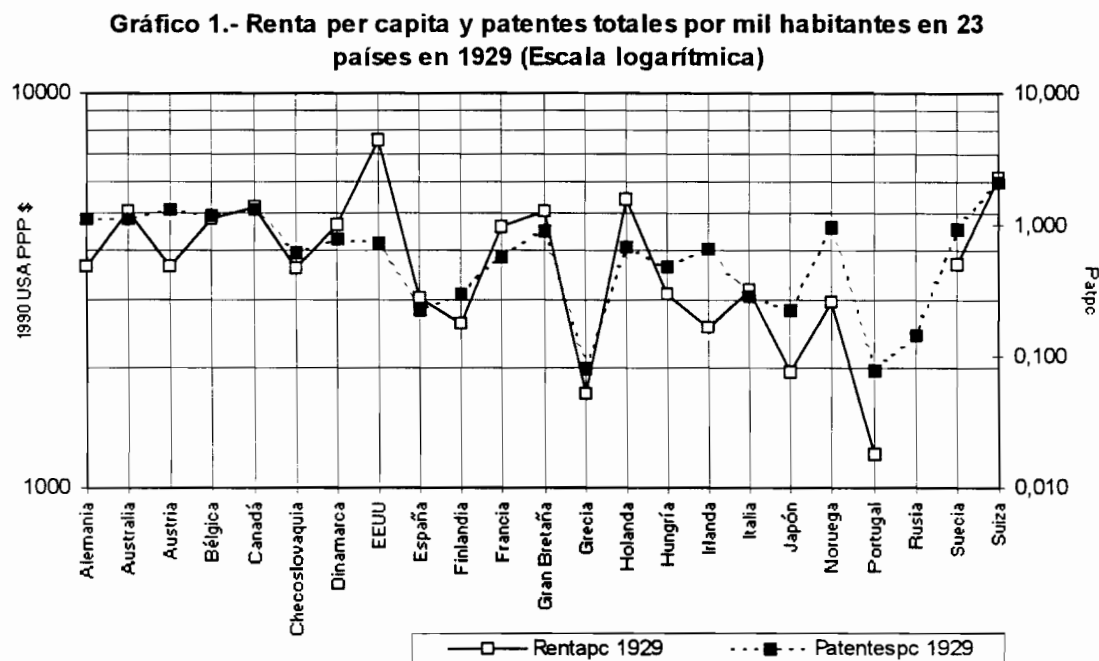
Es claro que los inventos (realidad que reflejan las patentes) son tan sólo uno de los medios de innovar, pues existen otras vías como la importación de maquinaria o de técnicos extranjeros, la imitación, las mejoras organizativas, etc. Sin embargo, nuestro estudio muestra que, a pesar de las limitaciones de las patentes como indicadores de la capacidad

² Lavín (1997), p. 34.

³ Lavín (1997), p. 34.

tecnológica, son muy útiles para comparar el nivel tecnológico de los países, ya que el sistema de patentes no es colateral en los sistemas de ciencia y tecnología, sino algo central (es ampliamente utilizado y, además, recoge tanto la tecnología nacional como la importada del exterior), como lo demuestra el hecho de que los sistemas de patentes han sido crecientemente utilizados a lo largo de los dos últimos siglos en todos los países. Además, si es claro que la base de la capacidad tecnológica es la educación técnica y la inversión en I+D, hay numerosos estudios que han demostrado la estrecha vinculación entre estas variables y las patentes; es decir, que las patentes son un indicador del *output* de las inversiones en investigación y en educación técnica.

La estrecha relación entre el nivel tecnológico -patentes por habitante- y el nivel de vida -renta per capita- de los países a lo largo de la historia contemporánea, es clara al correlacionar estas dos variables para los países occidentales en distintos momentos del tiempo: el orden de importancia de las naciones según su nivel de renta ha sido, en general, el mismo que han mostrado según el indicador de patentes por habitante, como puede comprobarse en el Gráfico 1.

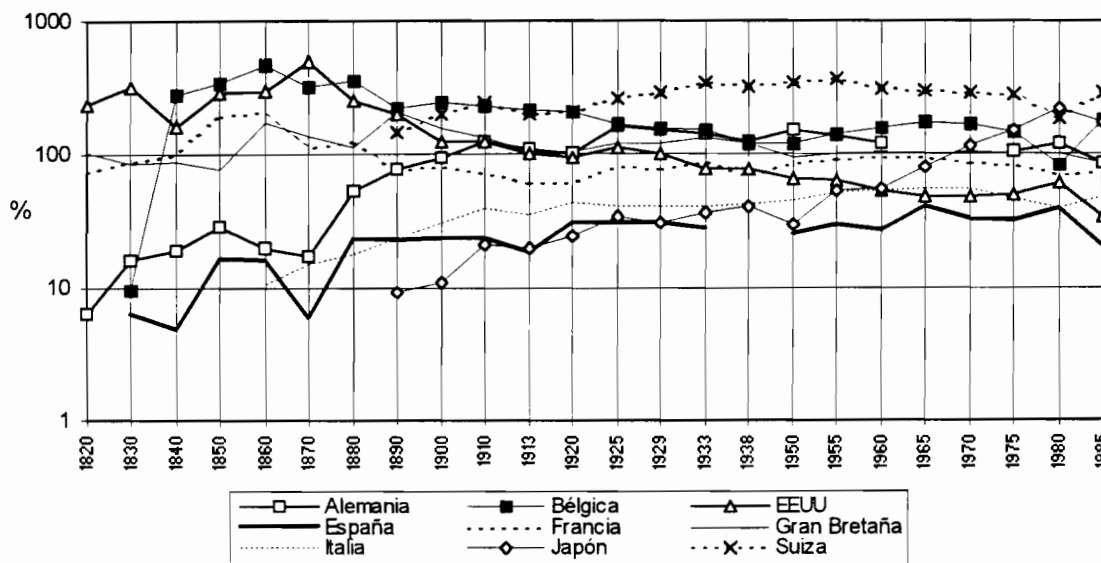


FUENTE: Ortiz-Villajos, J. M^a. (1997): *Tesis Doctoral*, Capítulo 2.

Al centrar nuestra atención en el caso español, se comprueba el considerable atraso tecnológico que ha mantenido nuestro país con respecto al grupo de países más avanzados a lo largo de los dos últimos siglos (ver Gráfico 2). Esta es, sin duda, una de las causas fundamentales del atraso de la economía española, como puede advertirse al comparar el caso español con el japonés: hasta principios del siglo XX España tenía mayor nivel tecnológico -según el número de patentes por habitante- que Japón; pero este país comenzó entonces a absorber y a invertir de manera muy intensa en ciencia y tecnología, tendencia que aceleró de manera extraordinaria a partir de 1950. Como consecuencia de ello, Japón se ha convertido en el último cuarto del siglo XX en el país con mayor número de patentes por habitante y en uno de los de mayor nivel tecnológico y económico del mundo. España, en cambio, ha mantenido durante todo este tiempo una ratio de patentes por habitante bastante inferior a la de muchos países de su entorno e, incluso, ha aumentado su distancia a partir de mediados del siglo XX -la etapa de la historia que ha experimentado un desarrollo

tecnológico más vertiginoso-, lo cual ha incidido en su escasa competitividad en los sectores punteros y en su incapacidad por ponerse al nivel económico de los países más desarrollados.

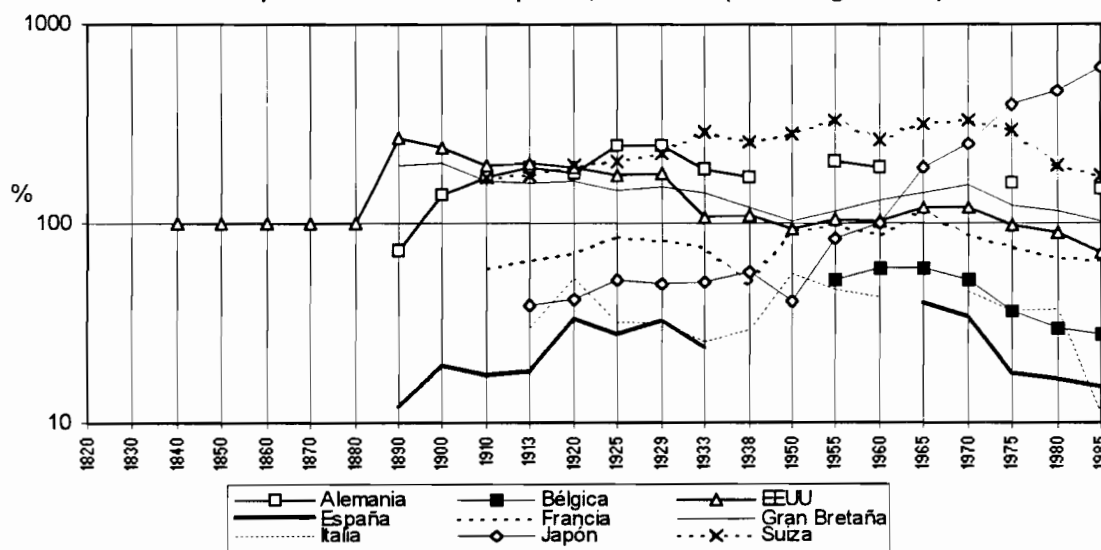
Gráfico 2.- Patentes totales por mil habitantes en 9 países: Porcentaje con respecto a la media de 23 países, 1820-1985 (Escala logarítmica)



FUENTE: Ortiz-Villajos, J. M^a. (1997): *Tesis Doctoral*, Capítulo 3.

Estas ideas son todavía más evidentes si consideramos tan sólo las patentes solicitadas por los residentes en cada país. Las patentes de residentes muestran la tecnología procedente de las actividades nacionales de I+D y, por tanto, son un indicador aproximado de la capacidad tecnológica interna. Como puede comprobarse en el Gráfico 3, España ha tenido en esta variable una desventaja todavía más clara que en el caso de las patentes totales (que incluyen también las patentes de extranjeros solicitadas en cada país).

Gráfico 3.- Patentes de residentes por mil habitantes en 9 países: Porcentaje con respecto a la media de 23 países, 1820-1985 (Escala logarítmica)



FUENTE: Ortiz-Villajos, J. M^a. (1997): *Tesis Doctoral*, Capítulo 3.

Puede sorprender la mala posición relativa de Estados Unidos -el país que ha

alcanzado el mayor nivel tecnológico y económico del mundo en el siglo XX- según el indicador de patentes por habitante. Este caso muestra que la tecnología no es la única vía para conseguir aumentar la productividad. El tamaño del mercado es otra variable que puede ser tan crucial como la tecnológica. Estados Unidos ha sido capaz de alcanzar un altísimo nivel tecnológico y económico sin tener las mayores ratios de patentes por habitante gracias al gran tamaño y a la constante expansión de su mercado a lo largo del siglo XX. Esto ha hecho que la tecnología aplicada en su economía haya producido extraordinarios aumentos de la productividad debido al efecto de las economías de escala, superior en este país que en cualquiera de los analizados. Hay que tener en cuenta, no obstante, que Estados Unidos ha sido el país del mundo con mayor número absoluto de patentes a lo largo de toda la historia contemporánea -tan sólo superado por Japón a partir de 1980- y que, además, según la ratio de patentes de residentes por habitante, se ha situado entre los países de mayor capacidad tecnológica. Es decir, Estados Unidos, además de disfrutar de un mercado nacional de gran tamaño, ha hecho grandes esfuerzos en innovación tecnológica: el tamaño del mercado no es condición suficiente para alcanzar un gran nivel de vida, como muestran los casos de Rusia o China, y, además, tampoco es condición necesaria, como muestra, por ejemplo, el caso de Suiza. Este país, con un mercado nacional muy pequeño, ha conseguido situarse entre los más ricos del mundo gracias a sus altísimas tasas de inversión en I+D -ha sido el país con mayores ratios de patentes totales y nacionales por habitante-, que le han permitido alcanzar un gran nivel de competitividad y, por tanto, introducirse en mercados extranjeros, resolviendo de esta manera el problema de su reducido mercado nacional.

Se puede concluir, por tanto, que un gran mercado nacional, aunque es una evidente ventaja, no es condición ni necesaria ni suficiente para alcanzar grandes niveles de desarrollo económico; en cambio, la innovación tecnológica puede ser condición necesaria y suficiente. España ha tenido y tiene desventaja en ambos factores, pero la causa esencial de su atraso económico ha sido su escaso esfuerzo por la innovación tecnológica.

1.2 El sistema español de patentes entre 1882 y 1935

La utilidad de las series agregadas de patentes ha quedado demostrada en los párrafos precedentes, sin embargo, en nuestra investigación del sistema español de patentes entre 1882 y 1935 mostramos que el principal valor de la documentación de patentes no está en conocer el número total de patentes registradas, sino en la información que se puede obtener de cada documento (nacionalidad de los inventores; tipo de inventor; sector económico; empresa; provincia-región; importancia del invento; etc.).

1.2.1 Predominio de patentes de extranjeros y de individuos entre las registradas en España, 1882-1935

Algunas de las características generales del sistema español de patentes entre 1882 y 1935 fueron: a) el predominio de las patentes extranjeras a lo largo de todo el periodo, si bien los solicitantes españoles fueron con el tiempo alcanzando una mayor presencia: pasaron de obtener el 30 por 100 de las patentes en 1882 al 54 por 100 en 1935; b) el gran predominio de los solicitantes individuales, aunque las empresas tuvieron una presencia creciente a lo largo del tiempo: pasaron de obtener tan sólo el 8,2 por 100 de las patentes en 1882 al 41,6 por 100 en 1935; c) no obstante, una gran proporción -el 68,2 por 100- de las patentes empresariales -que es un claro indicador de modernización de la estructura económica de un país- correspondió a empresas extranjeras, lo cual es un índice del atraso tecnológico relativo de la industria española.

En España no ha faltado talento tecnológico, sino el espíritu empresarial que lo haya aprovechado económicamente. El caso de Juan de la Cierva -inventor del Autogiro y uno de nuestros inventores más geniales- muestra claramente esta realidad. La Cierva patentó su invento en España el 1 de julio de 1920. Después de los éxitos de los vuelos conseguidos en 1923 en el aeródromo de Cuatro Vientos apareció la noticia en la prensa española y en algunas revistas extranjeras de aeronáutica, pero, de momento, no causó mucho interés. Sin embargo, en 1925, a petición del gobierno británico, el Autogiro se ensayó en Farnborough “y un grupo de hombres de negocios británicos ofrecieron a La Cierva el apoyo que los financieros españoles, al parecer, ni se habían molestado en considerar. El resultado fue la fundación, en marzo de 1926, de *La Cierva Autogiro Company*, con sede en Londres, bajo la presidencia de James G. Weir, siendo Juan de la Cierva miembro del Consejo de Administración y director técnico”⁴. Esta compañía era una oficina de estudios y proyectos, que encomendó la producción industrial de los autogiros a la firma *A. V. Roe & Co. (Avro)*. La explotación industrial y comercialización del invento, por tanto, se marchó fuera de España. Como sucedió con el submarino de Narciso Monturiol, el caso del Autogiro muestra una falta de visión empresarial y no de capacidad tecnológica. Se perdió una gran oportunidad de introducir en el mercado mundial un producto innovador y competitivo, con todas las ventajas de ser el introductor de un nuevo producto.

1.2.2 La industria: el sector que más patentes utilizó en España entre 1882 y 1935

La clasificación de los inventos por sectores económicos permite detectar cuáles fueron los sectores más innovadores de la economía. Así, hemos constatado que entre 1882 y 1935 la invención fue en España -como en el resto de los países en esta época- una actividad orientada primordialmente a la industria: el 90 por 100 de las patentes se destinaron hacia este sector. Esto significa que no hubo correlación directa entre la participación de los cuatro grandes sectores -agricultura, industria, construcción y servicios- en el PIB y el número de patentes dirigido a cada uno. Si existió, en cambio, entre ambas series una correlación en su tendencia -creciente o decreciente- a largo plazo: crecieron en importancia relativa -tanto en su peso dentro de la economía como dentro del total de patentes- la industria y los servicios, y disminuyeron su magnitud relativa la agricultura y la construcción.

La valoración del nivel de atraso o adelanto tecnológico relativo de los sectores de la economía española no se puede hacer, por tanto, basándonos simplemente en el número de patentes, sino que es necesario recurrir a indicadores más adecuados que nos permitan, a la vez, llegar a conocer el modelo y las necesidades tecnológicas de cada actividad económica. Uno de esos indicadores es la ratio nº de patentes/producción sectorial, una medida aproximada -aunque hay que analizarla con cautela- del *grado de tecnificación* de un sector, es decir, del nivel de incorporación de nuevas tecnologías en el proceso productivo. El crecimiento del valor de este indicador para el conjunto de la economía española entre 1882 y 1935 fue del 100 por 100. El sector que más tecnología incorporó fue la industria, seguido de la construcción -que fue el sector más dinámico en este sentido: el que más incrementó el valor de esta ratio entre 1882 y 1935: un 300 por 100-, los servicios y, por último, la agricultura -que fue el único sector que disminuyó su *grado de tecnificación* entre 1882 y 1935: casi el 10 por 100-.

⁴ Warleta Carrillo, José (1984): “La ingeniería aeronáutica: Juan de la Cierva”, en VV.AA: *La ingeniería española en el siglo XX*, Madrid: Fundación Juan March, pp. 122-123.

Otra de las características tecnológicas de los sectores hace referencia a las patentes generadas y utilizadas por cada uno. Así, hemos identificado tres tipos de sectores: a) los que generaban más inventos de los que usaban (maquinaria, material eléctrico, transformados metálicos, otras manufacturas -goma y plásticos, etc.-); b) los que generaban la misma cantidad de inventos que recibían (papel y gráficas, material de transporte, químico); y c) sectores que recibían más patentes de las que generaban (agricultura, servicios, construcción e industrias de consumo).

1.2.3 Las empresas nacionales tuvieron un menor nivel tecnológico que las extranjeras entre 1882 y 1935

Entre los solicitantes de patentes en el Registro español, predominaron inventores de once países (ver Tabla 1), que fueron, por orden de importancia: España, Francia, Alemania, Inglaterra, Estados Unidos, Italia, Holanda, Suiza, Bélgica, Austria y Suecia. La importancia de estos países como solicitantes de patentes en España tuvo una estrecha relación con el tamaño de sus inversiones en nuestra economía.

Tabla 1.- N° y % de patentes solicitadas en España por países, ordenados por orden de importancia. 1882-1935 (Países que solicitaron más del 1 por 100 de las patentes)

País	1882		1887		1897		1907*		1917		1922		1935		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
España	266	31,2	432	37,4	655	36,0	1010	39,9	1598	67,7	1610	47,2	1909	53,7	7480	47,66
Francia	209	24,5	230	19,9	332	18,3	410	16,2	147	6,2	467	13,7	265	7,4	2060	13,13
Alemania	70	8,2	121	10,5	261	14,3	439	17,3	78	3,3	335	9,8	440	12,4	1744	11,11
Inglaterra	90	10,6	140	12,1	178	9,8	240	9,5	158	6,7	281	8,2	225	6,3	1312	8,36
Estados Unidos	125	14,7	121	10,5	131	7,2	112	4,4	169	7,2	244	7,1	171	4,8	1073	6,84
Italia	8	0,9	14	1,2	29	1,6	97	3,8	33	1,4	108	3,2	102	2,9	391	2,49
Suiza	4	0,5	10	0,9	11	0,6	12	0,5	52	2,2	99	2,9	103	2,9	291	1,85
Holanda	4	0,5	1	0,1	5	0,3	3	0,1	14	0,6	44	1,3	109	3,1	180	1,15
Bélgica	22	2,6	22	1,9	36	2,0	11	0,4	4	0,2	49	1,4	34	1,0	178	1,13
Austria	18	2,1	14	1,2	25	1,4	39	1,5	8	0,3	25	0,7	35	1,0	164	1,05
Suecia	2	0,2	6	0,5	14	0,8	40	1,6	29	1,2	35	1,0	29	0,8	155	0,99
Total países importantes	818	96,0	1111	96,1	1677	92,2	2413	95,2	2290	97,0	3297	96,6	3422	96,2	15028	95,76
Total países	852	100,0	1156	100,0	1819	100,0	2534	100,0	2362	100,0	3413	100,0	3558	100,0	15694	100,0

FUENTES: Boletín Oficial de la Propiedad Industrial y Libros de Registro de Patentes (OEPM). * Parte de los datos son estimados.

La combinación de la clasificación sectorial con la de la nacionalidad de las patentes aporta unos resultados muy sugerentes sobre la actividad tecnológica extranjera en España. La distribución de las patentes por sectores económicos revela, por un lado, los diferentes sectores hacia los que cada país dirigió sus intereses dentro de la economía española, y, por otro, da una primera idea del nivel tecnológico de cada país, pues unos registraron más inventos que otros en actividades de alta tecnología.

En la Tabla 2 hemos resumido esta información agrupando todas las patentes solicitadas por países extranjeros y diferenciándolas de las solicitadas por residentes en España. Como índice del nivel tecnológico nacional y extranjero en cada sector, hemos utilizado el indicador Ventaja Tecnológica Revelada (VTR), que es la proporción de patentes de un país en un sector, dividida por la proporción de ese país en el total de patentes. Así, este indicador se interpreta de la siguiente manera: a) si $VTR < 1$, el país -o grupo de países- participa en ese sector con una proporción de patentes inferior a su participación en el total, es decir, tiene desventaja tecnológica en ese sector; b) si $VTR > 1$, el país participa en el sector con una proporción superior a su participación en el conjunto y, por tanto, tiene ventaja tecnológica en dicho sector.

Tabla 2.- Patentes de residentes y no residentes en España según el sector de uso, y Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR). 1882-1935 (suma años seleccionados)

Agr. CNAE	Sector	Total patentes residentes				Total patentes no residentes				Total patentes	
		Nº pat	%/ resid.	%/ sector	VTR	Nº pat	%/ no resid.	%/ sector	VTR	Nº pat	%
1	Agricultura, ganadería, pesca, etc.	176	2,4	61,5	1,3	110	1,4	38,5	0,7	286	1,9
2	Energía y agua	282	3,8	34,5	0,7	536	6,6	65,5	1,2	818	5,3
3	Metálicas básicas	104	1,4	33,5	0,7	206	2,5	66,5	1,3	310	2,0
4	Minerales no metálicos	314	4,3	53,4	1,1	274	3,4	46,6	0,9	588	3,8
5	Química	527	7,2	44,9	0,9	647	8,0	55,1	1,0	1174	7,6
6	Transformados metálicos	351	4,8	51,3	1,1	333	4,1	48,7	0,9	684	4,4
7	Maquinaria	1201	16,4	38,3	0,8	1928	23,8	61,7	1,2	3129	20,3
8	Material eléctrico y electrónico	518	7,1	35,2	0,7	953	11,8	64,8	1,2	1471	9,5
9	Material de transporte	464	6,3	36,6	0,8	805	9,9	63,4	1,2	1269	8,2
10	Alimentación	428	5,8	59,4	1,3	292	3,6	40,6	0,8	720	4,7
11	Bebidas y tabaco	213	2,9	54,6	1,2	177	2,2	45,4	0,9	390	2,5
12	Industria textil	934	12,7	67,1	1,4	458	5,7	32,9	0,6	1392	9,0
13	Madera y muebles	207	2,8	62,7	1,3	123	1,5	37,3	0,7	330	2,1
14	Papel y gráficas	232	3,2	52,0	1,1	214	2,6	48,0	0,9	446	2,9
15	Otras manufacturas	743	10,1	56,4	1,2	575	7,1	43,6	0,8	1318	8,5
16	Construcción	284	3,9	49,3	1,0	292	3,6	50,7	1,0	576	3,7
17	Comercio al por mayor	7	0,1	70,0	1,5	3	0,0	30,0	0,6	10	0,1
19	Comercio al por menor y reparaciones	47	0,6	59,5	1,3	32	0,4	40,5	0,8	79	0,5
20	Restauración y hostelería	11	0,2	78,6	1,7	3	0,0	21,4	0,4	14	0,1
21	Transporte y comunicaciones	22	0,3	44,0	0,9	28	0,3	56,0	1,1	50	0,3
22	Instit. financieras, servicios a empresas, etc.	159	2,2	84,1	1,8	30	0,4	15,9	0,3	189	1,2
23	Otros servicios	104	1,4	55,9	1,2	82	1,0	44,1	0,8	186	1,2
Total		7328	100,0	47,5		8101	100,0	52,5		15429	100,0

FUENTES: Boletín Oficial de la Propiedad Industrial y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Los datos de la Tabla 2 muestran el bajo nivel tecnológico de los inventores españoles. En primer lugar, porque se orientaron -más que los extranjeros- hacia los sectores tradicionales, que eran los de menor complejidad: los tres sectores hacia los que los extranjeros dirigieron más patentes fueron los de Maquinaria, Material eléctrico y electrónico y Material de transporte; en cambio, los españoles lo hicieron hacia los sectores de Maquinaria, Industria textil y Otras manufacturas. En segundo lugar, porque mientras que los no residentes tuvieron ventaja tecnológica ($VTR > 1$) en los sectores más modernos (Energía, Metálicas básicas, Química, Maquinaria, Material eléctrico, Material de transporte, y Transporte y comunicaciones), los españoles tuvieron desventaja tecnológica en todos estos sectores, alcanzando, en cambio, ventajas tecnológicas en los sectores más tradicionales.

Otro indicador del nivel de desarrollo técnico y modernización económica de un país es la proporción de patentes solicitadas por compañías. Según este dato, España también fue el país más atrasado, pues fue el que claramente tuvo una menor proporción de patentes empresariales. La preferente orientación hacia los sectores tradicionales y la escasez de empresas entre los *inventores* españoles, son dos datos que explican la ausencia de grandes compañías industriales españolas en la historia contemporánea, pues muchas de las grandes empresas multinacionales han sido compañías muy innovadoras que se dedicaron en su origen a actividades de alta tecnología.

1.2.4 Cataluña, Madrid, País Vasco y Valencia: regiones de mayor nivel tecnológico entre 1882 y 1935

La distribución regional de las patentes de residentes en España indica importantes diferencias en el nivel tecnológico de las distintas comunidades autónomas durante el periodo estudiado.

Tabla 3.- Nº Patentes/millón habitantes por Comunidades Autónomas, y variación 1882-1935

Año a	1882	1897	1922	1935	Promedio 1882-1935	Promedio (España=1)	Incremento 1882-1935 (%)	
Comunidad Autónoma	Pat/Pob	Pat/Pob	Pat/Pob	Pat/Pob	Pat/Pob	Pat/Pob	Var. N° Pat.	Var. Pat/Pob
CATALUÑA	55,6	181,1	371,2	300,3	227,0	4,38	708	441
MADRID	110,1	112,8	284,6	376,6	221,0	4,26	616	242
PAÍS VASCO	30,1	90,7	159,1	176,4	114,1	2,20	927	486
COMUNIDAD VALENCIANA	12,1	34,8	72,5	96,9	54,1	1,04	976	700
CANTABRIA	16,3	28,7	65,7	53,7	41,1	0,79	375	229
BALEARES	10,4	12,7	25,6	76,8	31,4	0,61	867	635
ARAGÓN	7,8	12,1	21,2	45,3	21,6	0,42	571	479
LA RIOJA	5,6	10,8	29,7	33,0	19,7	0,38	600	485
NAVARRA	9,9	12,7	14,7	33,9	17,8	0,34	300	244
ASTURIAS		7,9	38,7	16,2	15,7	0,30	160	105
MURCIA	10,6	15,6	14,1	11,0	12,8	0,25	40	4
ANDALUCÍA	6,6	11,4	15,6	13,5	11,8	0,23	195	105
CANARIAS b	7,0	5,7	4,4	14,1	7,8	0,15	300	103
CASTILLA-LA MANCHA	4,6	3,6	11,7	8,1	7,0	0,14	150	76
CASTILLA Y LEÓN	5,0	2,6	5,0	11,8	6,1	0,12	173	135
GALICIA	1,1	2,9	5,3	12,8	5,5	0,11	1450	1112
EXTREMADURA	2,5	1,1	9,8	3,5	4,2	0,08	100	36
Total España	15,7	35,2	75,6	80,9	51,9	1,00	618	414

b. Incluidas dos patentes de Melilla, en 1922 y 1935. a. Datos de población: años 1880, 1900, 1920 y 1930

FUENTE: Ortiz-Villajos, J. M^a. (1997b): *Tesis Doctoral*, Capítulo 9.

Como se puede comprobar en la Tabla 3, las regiones de mayor nivel tecnológico medio -nº de patentes/población- fueron: Cataluña, Madrid -ambas con mucha diferencia sobre el resto-, el País Vasco y la Comunidad Valenciana. Un segundo grupo, a un nivel notablemente más bajo que estas cuatro, fue el compuesto por Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias. Por último, las regiones con menor nivel técnico fueron: Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia y Extremadura. No obstante, un análisis de la evolución entre 1882 y 1935 del índice de patentes por habitante, muestra que dentro de cada grupo hubo regiones que fueron ganando posiciones dentro del conjunto de España, mientras que otras permanecieron estancadas o se atrasaron. Por otro lado, la distribución por sectores de las patentes de cada región aporta un dibujo mucho más detallado y rico sobre el desarrollo tecnológico de cada una, pues muestra los sectores en los que se especializaron y aquellos en los que alcanzaron ventajas o desventajas tecnológicas con respecto al conjunto de España.

1.3 Conclusión

La comparación internacional de las series históricas de patentes por habitante representa una aportación novedosa al problema de la cuantificación del nivel de desarrollo tecnológico relativo de los distintos países, y permite constatar que España ha tenido una persistente desventaja tecnológica desde principios del siglo XIX hasta nuestros días. El problema de la baja competitividad de la industria española, por tanto, no es nuevo ni coyuntural, sino que hunde sus raíces en la historia y en la cultura españolas. Pero esta innegable realidad, lejos de conducir al pesimismo, ha de llevar a políticos y, sobre todo, a empresarios a convencerse de que “la innovación resulta siempre rentable”, como

recientemente ha destacado un estudio de la consultora Arthur D. Little⁵. Es cierto que los resultados de la inversión en tecnología comienzan a notarse de manera más clara a medio y largo plazo; pero el sacrificio del consumo presente -por unas mayores tasas de inversión en I+D- se verá ampliamente recompensado por una mayor competitividad, estabilidad y nivel de vida futuros.

⁵ Ver *Expansión*, viernes 19 de diciembre de 1997.

2. Justificación del estudio. Fuentes documentales y estadísticas utilizadas. Metodología de la investigación

En la primera parte de la Introducción hemos visto la utilidad de las series históricas de patentes solicitadas en distintos países para adquirir una visión comparativa de las diferencias del nivel tecnológico internacional. Sin embargo, un estudio de este tipo no carece de inconvenientes y de limitaciones provenientes de la propia naturaleza de unos datos agregados que nada dicen de la importancia, calidad, nacionalidad, sector económico, y otros aspectos de los inventos.

Por lo dicho en el párrafo precedente, nos ha parecido imprescindible realizar un estudio que nos permita conocer y valorar detalladamente el significado de las patentes de invención y su relación concreta con la economía. Como se puede suponer, un estudio de este estilo requiere una acotación del campo de investigación, tanto temporal como geográfico; y para determinarlo -hablando en términos económicos- hemos tratado de maximizar una *función personal* de coste-beneficio.

Desde el punto de vista geográfico, esta *función* nos ha llevado a centrarnos en el estudio de las patentes solicitadas en España. La razón es sencilla: en Madrid -nuestra ciudad de residencia- se encuentra la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), donde está el archivo de los documentos relativos a las patentes solicitadas en nuestro país desde 1826, así como la colección completa del Boletín Oficial de la Propiedad Industrial¹ (BOPI), que comenzó a publicarse en el año 1887, y que, entre otras cosas, contiene un resumen del contenido de las patentes que se solicitaron en España a partir de aquel año.

Desde el punto de vista temporal, nuestro estudio se ha centrado en el periodo que va de 1882 a 1935. Las razones de haber elegido esta época son tres. La primera es que para el periodo que va de 1826 a 1878 existe ya un excelente trabajo realizado por Patricio Sáiz [ver Sáiz (1996b)]. El motivo de detenernos en el año 1935 -segunda razón- es que el comienzo de la guerra civil española, al año siguiente, supuso la ruptura de una época, tanto desde el punto de vista político como económico; y, por tanto, introducimos en el estudio de los años posteriores a 1936 implicaría tener que enfrentarnos con un modelo y unos problemas económicos muy diferentes a los contemplados en la época precedente. A esto se suma el inabarcable número -para un sólo investigador- de solicitudes de patentes que desde los años veinte en adelante venían *inundando* el Registro de la Propiedad Industrial.

La tercera razón, y la más importante, es nuestro interés por un periodo que consideramos clave para entender la historia económica de España en el siglo XX. Periodo que, además, desde el punto de vista del desarrollo tecnológico tiene una especial relevancia. Se trata, por otro lado, de la época conocida como la segunda revolución industrial, caracterizada por una gran creatividad tecnológica que causó un crecimiento económico sin precedentes en todo el mundo.

Además, en el último cuarto del siglo XIX, los sistemas de protección de la propiedad industrial ya habían llegado en todo el mundo desarrollado a una etapa de madurez; lo que

¹ Esta publicación también se puede encontrar -aunque no siempre completa- en la Biblioteca Nacional de Madrid; en la Biblioteca del Ministerio de Industria (Madrid); en la Hemeroteca Municipal de Madrid; y, seguramente, en otras bibliotecas o archivos históricos de España.

significa que ya entonces estaban bien articulados jurídicamente y, lo que es más importante para nosotros, eran masivamente utilizados por los inventores y las industrias más competitivas. Esto último supone, en nuestra opinión, que la mayor parte y la más importante tecnología creada durante aquellos años, quedó recogida en los documentos de patentes; por lo que un estudio cuidadoso de esta documentación, puede aportar un conocimiento realista y fiable del papel desempeñado por la tecnología en el desarrollo económico. Pero previamente es necesario hacer una descripción de las fuentes utilizadas y explicar la metodología empleada en nuestra investigación.

2.1 Las fuentes documentales: el archivo de la Oficina Española de Patentes y Marcas y el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.

Las más completas fuentes documentales disponibles para realizar un estudio detallado y global de las patentes solicitadas en España, son las dos que acabamos de citar². De ellas, la más completa -en cuanto al horizonte temporal y a la cantidad de información- es el archivo histórico de la OEPM. La otra fuente -el BOPI- es una publicación oficial editada por el Registro de la Propiedad Industrial (RPI), que resume quincenalmente -desde septiembre de 1886- la información que entra en el archivo.

En el **archivo histórico de la OEPM** se encuentran dos tipos de fuentes: **a)** Los expedientes originales de solicitud de patentes de invención, donde está toda la información que hace referencia a cada patente³. Y, **b)** los libros de registro de patentes. En estos libros -manuscritos- se registraba la entrada de cada patente en el archivo, se hacía un pequeño resumen del expediente, y en ellos también se anotaban los *avatares* de cada patente hasta el momento de su caducidad (la fecha de concesión o denegación de la patente; la fecha de puesta en práctica; los pagos anuales por parte del concesionario; la cesión o venta de la patente, en su caso; etc.).

Sin embargo nosotros hemos utilizado como fuente fundamental para nuestra investigación la información resumida del BOPI. Tan sólo hemos acudido al archivo de la OEPM para obtener los datos del año 1882 a partir de los libros de registro de aquel año.

Las razones de haber utilizado la información resumida y no la completa son esencialmente dos, que hacen referencia a la disponibilidad de tiempo y capacidad de recogida de información para una sola persona. La primera es que el BOPI, como a continuación explicaremos, contiene los datos básicos necesarios para nuestro estudio; y, además, es una publicación impresa, bien organizada y de fácil disponibilidad. La segunda es que los libros de registro todavía estaban sin clasificar y organizar en los sótanos de la Oficina de Patentes cuando comenzamos la investigación en 1994 -aunque en la actualidad ya se está acometiendo la organización de un archivo histórico en dicha oficina-, por lo que la utilización de estos libros implicaba un trabajo adicional de organización de un archivo, para conseguir una información que ya teníamos en el BOPI. Los expedientes de solicitud de las

² Para los años anteriores a 1826 se puede encontrar información dispersa sobre los *privilegios de invención* -antecedente de las patentes- en la Gaceta de Madrid [sobre esto, consultar la tesis doctoral de Patricio Sáiz (en prensa): *Invención, Patentes e Innovación en España* (en prensa), UAM]. También existen algunas revistas de la época con abundante información sobre las patentes solicitadas en España; entre ellas destaca la titulada *Industria e Invenciones*, editada en Barcelona entre 1884 y 1912?

³ Los expedientes originales están todos en los sótanos de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Son de una gran riqueza documental: contienen la descripción detallada del invento realizada por el inventor, los planos, los distintos avatares administrativos y jurídicos sufridos por dicha patente, etc. Para conocer con detalle la información contenida en estos expedientes, ver Sáiz (1996b).

patentes, por otro lado, están todavía lacrados y empaquetados. La labor de haber organizado, leído y resumido 15.694 expedientes -que es el número de patentes que hemos informatizado- nos habría llevado muchos años de trabajo⁴.

Una vez delimitada cuál es la fuente documental utilizada en nuestra investigación, procedemos a describir su origen, evolución histórica y contenidos.

2.1.1 El Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (BOPI): una *nueva* fuente para la historia económica de España.

El *Boletín Oficial de la Propiedad Intelectual e Industrial* comenzó a publicarse en España el 1 de Septiembre de 1886 como consecuencia de la promulgación del Real Decreto de 2 de Agosto de 1886 que, en su Artículo 1º, decía:

“Se crea en el Ministerio de Fomento un BOLETÍN OFICIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL É INDUSTRIAL, que se publicará quincenalmente y cuya dirección dependerá exclusivamente de aquel Centro”.

Desde entonces no ha dejado de publicarse con una frecuencia quincenal. Como su nombre indica, en sus primeros años esta publicación contenía información tanto de la propiedad intelectual como de la industrial. En 1903 -como consecuencia de la promulgación de la Ley de propiedad industrial de 1902- estas dos informaciones comenzaron a publicarse en dos boletines separados. Fue en aquel año, por tanto, cuando la publicación de la que estamos hablando comenzó a llamarse *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial*, nombre que todavía hoy conserva.

A lo largo del tiempo el BOPI ha ido dependiendo de diferentes organismos -los que se han encargado en cada momento de los trámites legales, archivo y publicación de las patentes solicitadas en España- dentro de distintos ministerios⁵. Comenzó dependiendo del *Conservatorio de Artes y Oficios*, dentro del Ministerio de Fomento. En Julio de 1887, al suprimirse el Conservatorio, se creó a la vez una *Dirección Especial de Patentes, Marcas e Industria*. Esta Dirección, sin embargo, se suprimió en 1888, y el trámite legal y publicidad de las patentes pasó a depender, de modo *provisional*, del *Negociado de Patentes y Marcas*, dentro de la Secretaría General del Ministerio de Fomento. La provisionalidad se prolongó hasta que, tras la Ley de 1902, la gestión de todo lo referente a la propiedad industrial en España pasó a depender del *Registro de la Propiedad Industrial* (RPI), organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas. El BOPI dependió desde entonces del citado organismo hasta que en 1992 pasó a depender de la Oficina Española de Patentes y Marcas -nombre con el que comenzó a llamarse el RPI a partir de aquel año-.

Aunque el RPI ha estado dentro de diversos ministerios, sus funciones han sido siempre las mismas, y los criterios en cuanto a la publicación y organización del BOPI se han mantenido -salvo en pequeños detalles- invariables, al menos hasta 1936 -año hasta el que hemos realizado un estudio sistemático y profundo del BOPI-. A pesar de los a veces intrincados cambios en la organización burocrática de la gestión de la propiedad industrial en España, se agradece que la finalidad, estructura e información del Boletín se haya mantenido

⁴ Esta ha sido la fuente consultada por Patricio Sáiz, en el trabajo citado, para su estudio sobre las patentes registradas en España entre 1826 y 1878. El número total de patentes solicitadas durante esos años fue de 5.117.

⁵ Una amplia explicación del desarrollo histórico de la organización burocrática de la gestión de la propiedad industrial en España puede encontrarse en Sáiz (1995).

desde su creación, pues nos ha facilitado la labor de recopilación e informatización de los datos para nuestra investigación.

La finalidad del BOPI era, y es, convertirse en el medio de dar publicidad a todas y cada una de las patentes de invención y marcas de fábrica y de comercio solicitadas y concedidas en el Registro de la Propiedad Industrial. El Boletín publica -entre otros datos que luego explicaremos- el título del invento, el nombre de su inventor, su nacionalidad, la fecha de solicitud de la patente y la de su concesión (en el caso de que efectivamente sea concedida). Cumple, así, dos funciones primordiales: a) Hacer posible la reclamación de las personas que piensen que con la concesión de una patente -o de una marca- se está violando un derecho de propiedad anterior y, b) ser un cauce de difusión tecnológica, en la medida en que las patentes de invención no sólo proporcionan un derecho exclusivo de explotación de un determinado invento por una serie de años -generalmente 20, en España-, sino que también dan la posibilidad a su propietario de vender este derecho a otras personas o empresas interesadas en su aplicación en la industria.

No es este el momento de discutir si el sistema de patentes es o no el mejor medio de promover la difusión de nuevas tecnologías; con los breves datos que acabamos de aportar nos interesa, simplemente, resaltar que la información contenida en el BOPI puede ser de gran importancia para profundizar en el conocimiento de la historia tecnológica, industrial, económica y empresarial de España. Y esta es la finalidad de nuestra investigación.

2.2 Metodología para la elaboración de la base de datos de patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935.

Una vez descritas las fuentes básicas utilizadas para la elaboración de nuestra base de datos -el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (BOPI) y los libros manuscritos de registro de patentes del año 1882-, pasamos a explicar cuál ha sido la metodología empleada.

2.2.1 Criterios seguidos en la selección de los años objeto de nuestro estudio

Arriba hemos explicado las razones de haber escogido para esta investigación el periodo que va de 1882 a 1935. También hemos apuntado que no hemos trabajado con todas las patentes del periodo, sino con las correspondientes a siete años seleccionados: 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935. Ante esto, surgirán espontáneamente en el lector varias preguntas: 1) ¿Por qué no se han estudiado todas las patentes del periodo?; 2) ¿por qué no se ha hecho un muestreo?; 3) ¿por qué se han seleccionado esos años y no otros?

La respuesta a la primera pregunta ya la hemos explicado: entre 1882 y 1935 se solicitaron en España cerca de 140.000 patentes. La informatización de estos datos es, como hemos dicho, inabarcable para una sola persona.

Y, entonces, ¿por qué no se hizo un muestreo? La razón fundamental de no haber hecho un muestreo es que, para obtener una muestra fiable de esta fuente -dado el considerable número de variables recogido en cada ficha, así como de los sectores económicos y grupos tecnológicos empleados en la clasificación de las patentes; como el elevado número de nacionalidades de los inventores, por no decir sus provincias de procedencia, ciudades y empresas, etc.-, se debería haber tomado, como mínimo, alrededor del 30 por 100 de las patentes anuales⁶. Esto supondría que el número de registros de la base

⁶ Esta es, por ejemplo, la proporción empleada por Kenneth L. Sokoloff [ver Sokoloff (1988), pp. 817-818, y Figure 1] en su estudio sobre las patentes solicitadas en Estados Unidos entre 1790 y 1846.

de datos habría sido de unos 45.000: el esfuerzo habría sido excesivo para obtener, además, un resultado poco fiable y satisfactorio, sobre todo en las conclusiones referentes a la información más interesante de esta base de datos (nacionalidad y provincia del inventor, empresas que más patentaban, sector económico de las patentes, etc.).

La decisión que hemos tomado, por tanto, ha sido seleccionar una serie de años e introducir en la base de datos todas las patentes solicitadas en cada uno de ellos. De este modo se consigue obtener una información y, por tanto, unas conclusiones, absolutamente fiables para cada uno de los años seleccionados. Además, la distribución en el tiempo de estos años, permite también alcanzar una idea bastante aproximada de la evolución de las distintas variables. Es cierto que con este método es imposible conocer las fluctuaciones en el corto plazo. Sin embargo, por otras fuentes conocemos las fluctuaciones del número total de patentes solicitadas y concedidas⁷ y, también, las fluctuaciones de las patentes concedidas clasificadas según ciertos sectores económicos⁸.

Por último, en cuanto al porqué de haber seleccionado esos años y no otros, también existe una explicación. Nuestra decisión se ha basado en varios criterios, en ocasiones difíciles de conjugar: 1º) construir una base de datos con un número *razonable* de registros; 2º) no introducir ningún tipo de discrecionalidad personal en la selección y, 3º) no seleccionar años anómalos durante los que las circunstancias políticas o legislativas hubieran podido influir de manera importante y circunstancial en la solicitud de patentes.

Para no introducir discrecionalidad en la selección de años, decidimos comenzar nuestro trabajo con las patentes del año 1887, que era el primero que apareció completo en el BOPI, y tomar los años siguientes con un intervalo de diez años: 1897, 1907, 1917.

Es evidente que 1917 fue un año anómalo para la economía española e internacional a causa de la I Guerra Mundial; sin embargo, nos pareció muy interesante recogerlo por tratarse de un período importante y controvertido en la historia económica de España - particularmente interesante en el debate sobre la actividad innovadora-especulativa de los empresarios españoles durante aquellos años-.

Sin embargo, 1917 no es comparable en muchos aspectos con el resto de los años, porque la actividad inventiva extranjera en España en aquel año -más del 50 por 100 de las patentes solicitadas en España antes y después de la guerra eran extranjeras- fue muy escasa a causa de la guerra mundial. Por tanto, el año 1907 -el que realmente era comparable en muchas de sus variables- quedaba lejos de 1927: el que correspondía según el criterio de tomar un intervalo de diez años. Por este motivo decidimos tomar 1922 en lugar de 1927. Y, ¿por qué no se seleccionaron los dos? Porque después de la I Guerra Mundial el número de

La muestra de este estudio consta de 4.500 patentes (casi el 30 por 100 de las patentes solicitadas en Estados Unidos durante aquellos años), y los datos recogidos de cada patente son: una descripción del invento, su clasificación industrial, el nombre y residencia del solicitante y la fecha de concesión de la patente.

⁷ Ver Capítulo 3 de Ortiz-Villajos (1997b), tesis doctoral, UAH.

⁸ Ver Capítulo 7 de Ortiz-Villajos (1997b). Entre 1887 y 1935 el BOPI publicó, excepto en algunos años, unos índices de las patentes concedidas anualmente de acuerdo con dos clasificaciones: a) alfabética por el nombre del concesionario y, b) según las 100 clases económico-tecnológicas del Nomenclator Técnico de patentes establecido por la ley de 1902. A partir de estos índices hemos podido construir las series anuales de las patentes concedidas por sectores económicos (ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 7.1A y 7.1C). Aunque la clasificación es un poco arbitraria, nos ha servido para detectar las fluctuaciones en el corto plazo, y completar así la información más exacta de nuestra base de datos.

patentes anuales solicitadas en España llegó a números elevadísimos -alrededor de 5.000 patentes-. Por este motivo, decidimos tomar tan sólo el último año del período.

Y, ¿por qué no se tomó el año 1937, que es el que correspondería? Porque en este año, España estaba ya inmersa en plena guerra civil y, por tanto, el número de patentes descendió bruscamente por razones absolutamente ajenas a la actividad innovadora y tecnológica. Esta es la causa de que hayamos seleccionado el año 1935: el año *normal* más cercano a 1937.

Por último, decidimos introducir también en nuestra base de datos las patentes del año 1882, debido a que los años que siguen a la Ley de 1878 son particularmente interesantes para el desarrollo del sistema de patentes y la actividad inventiva en nuestro país, ya que esta Ley marca el verdadero *despegue* y afianzamiento del sistema de protección de la propiedad industrial en España⁹. Por esto, deseábamos obtener una referencia intermedia entre 1878 -el último año trabajado por Patricio Sáiz¹⁰- y 1887 -el primer año completo recogido en el BOPI-. A esto se suman el interés de trabajar con los libros originales de registro de patentes; el relativamente bajo número de patentes solicitadas en 1882 -866- y, por tanto, la posibilidad de realizar la informatización de esos datos en no demasiado tiempo; y, por último, las facilidades de todo tipo proporcionadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas¹¹ para consultar esta información.

En definitiva, los años seleccionados para ser sometidos a un profundo estudio han sido siete: 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935; y el número total de patentes introducidas en la base de datos, 15.694.

Es cierto que se podría haber seleccionado otros años; que puede haber otros criterios mejores; y que, disponiendo de tiempo, se pueden llevar a cabo estudios mucho más completos del que yo he realizado. Sin embargo, como espero demostrar en las páginas que siguen, el presente trabajo es de gran interés y utilidad por sacar a la luz por primera vez información hasta el momento desconocida, que puede aportar mucho a nuestro conocimiento de la historia económica y empresarial de España. Pasamos a continuación a explicar cuáles han sido los datos recogidos para este estudio y la metodología empleada.

2.2.2 Información recogida en la base de datos

La información recogida de cada patente se puede clasificar en dos bloques: A) el bloque de datos copiados directamente del BOPI (o de los libros de registro, en el caso del año 1882); y B) la clasificación de cada patente realizada por nosotros en una serie de campos y de acuerdo con ciertos criterios que ahora explicaremos.

La información recogida dentro del bloque A, se corresponde con los siguientes campos:

- 1.- Número de registro de la patente¹².

⁹ Como se explica en Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 3. Sobre la novedad legislativa e importancia de la Ley de patentes de 1878, ver también Sáiz (1995).

¹⁰ Ver Sáiz (en prensa).

¹¹ En particular, quiero agradecer a Gloria Ramos su ayuda e interés por mi trabajo.

¹² Se trata del número de registro de entrada asignado por el Registro de la Propiedad Industrial a cada uno de los expedientes de solicitud de patente. Este número es, por tanto, la clave para buscar los expedientes completos de cada patente que, como hemos dicho, se encuentran todavía lacrados en los sótanos de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

- 2.- Nombre del solicitante de la patente.
- 3.- País de residencia, provincia y ciudad del solicitante.
- 4.- Tipo de patente (de invención; de introducción; certificado de adición).
- 5.- Duración legal del derecho de patente (5, 10 ó 20 años).
- 6.- Título de la patente (resumen de las características del invento).
- 7.- Fecha de solicitud.
- 8.- Registro Civil (provincia) donde se solicitó.
- 9.- Fecha de concesión (en su caso).
- 10.- Fecha de caducidad.
- 11.- Fecha de puesta en práctica (sólo disponible para las patentes del año 1882).
- 12.- Observaciones.

La información correspondiente al bloque B, la hemos organizado según los siguientes campos:

13.- Tipo de solicitante (hombre o mujer, varios individuos, S.A., S.L., otras compañías).

14.- Nacionalidad¹³ (en el caso de que el país de residencia no coincida con el de nacimiento del solicitante de la patente).

15.- Sector económico de uso -o demandante- de la patente (clasificación hecha según la CNAE¹⁴).

16.- Clasificación técnica de la patente (según la CIP¹⁵ y estableciendo sus correspondencias¹⁶ con la CNAE).

17.- Complejidad tecnológica¹⁷ de cada patente [muy alta (6); alta (5); media alta (4); media (3); baja (2); muy baja (1)].

18.- Invento de un nuevo producto o un nuevo proceso (clasificación de cada patente en función de cuatro tipos: invento de producto; invento de proceso; producto que mejora un proceso de producción; proceso que crea o mejora un producto).

19.- Clasificación de cada patente según el Nomenclator Técnico de la Ley de propiedad industrial de 1902¹⁸.

¹³ El dato de la nacionalidad no aparece en el BOPI, por lo que lo hemos sabido por tratarse, en muchos casos, de inventores o empresas conocidos; y, en el caso de que no lo fueran, nos hemos guiado por el tipo de nombre del solicitante de la patente. Este dato es absolutamente fiable cuando el solicitante de la patente era una compañía. Cuando el solicitante era un individuo no lo es tanto, pues en algún caso podría tratarse de alguien con nombre extranjero, pero de nacionalidad española.

¹⁴ Clasificación Nacional de Actividades Económicas (ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 4.1A, B, C, D).

¹⁵ Clasificación Internacional de Patentes (ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 4.2 y 6.1).

¹⁶ Hemos establecido una correspondencia entre los grupos de la CNAE y las subclases de la CIP, pues de esa manera podemos conocer cuáles son -en principio- los sectores productores de la tecnología contenida en cada patente; ya que la CIP es una clasificación tecnológica, pero no económica. Mikel Buesa [ver Buesa (1992)] ha sido el primero que ha advertido el interés de establecer estas correspondencias (que están recogidas en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.2).

¹⁷ Hemos asignado a cada subclase de la CIP un grado de complejidad tecnológica, de tal forma que podamos diferenciar entre patentes de mayor y menor nivel técnico. Hemos establecido seis grados de complejidad, asignando a cada uno un valor, que va de 1 a 6 (ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.2).

¹⁸ Que establecía una clasificación según 10 grupos, dentro de cada cual había 10 clases tecnológicas. Esta clasificación es poco detallada y en ocasiones ambigua. Sin embargo, nosotros también la hemos utilizado porque puede resultar una ayuda a la hora de completar los índices de la época publicados por

Como se puede suponer, la disponibilidad de toda esta información, permite realizar el estudio de las patentes desde muchos puntos de vista (por sectores; por países; por regiones, provincias y ciudades; por empresas; por inventores; etc.), y hacer infinidad de cruces de variables. En los epígrafes siguientes presentamos un estudio basado en la clasificación sectorial de las patentes y en otra serie de aspectos generales; aunque, todavía se puede profundizar mucho más. Dado que la parte central de este trabajo es el estudio de la distribución de las patentes por sectores, es importante explicar los criterios seguidos en las clasificaciones económica y tecnológica de las patentes. También haremos referencia a algunas de las variaciones que ha habido en el contenido de la información del BOPI con el paso de los años, y explicaremos cómo hemos actuado ante ellas.

2.2.2.1 Criterio seguido en la clasificación económica de las patentes: el sector de uso del invento. La Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)

La idea que hay detrás de hacer una clasificación de las patentes según el sector económico de uso del invento, es el presupuesto de que la tecnología que contienen, al aplicarse en el sector correspondiente, va a producir algún tipo de mejora tecnológica que incidirá en el aumento de la productividad de dicho sector.

Con la clasificación económica de las patentes tratamos de homogeneizar las estadísticas de unas realidades cuyo contenido es esencialmente tecnológico -las patentes-, con otras cuyo contenido es esencialmente económico -la producción de bienes y servicios-. Y el fin de esta homogeneización es establecer la posibilidad de descubrir -a partir de estudios cuantitativos- cómo son y qué importancia tienen las relaciones entre tecnología y economía, o viceversa.

La mayor dificultad de esta clasificación estriba en que la creatividad tecnológica del hombre -expresada en la patente- se resiste a ser clasificada. Y, de cualquier forma, se amolda mejor a una clasificación tecnológica -que también hemos realizado y explicado en el epígrafe siguiente- que a una económica, pues en muchos casos un mismo invento se puede emplear en la producción de bienes y servicios muy distintos. Esto supone que, para hacer una buena clasificación de las patentes, la única manera sea ir una por una, y decidir en cada caso cuál es el sector económico más afín a cada invento.

La razón de haber utilizado la CNAE¹⁹ para clasificar las patentes es doble. En primer lugar, porque se trata de una clasificación oficial, objetiva y ampliamente utilizada en todo tipo de estudios y estadísticas. En segundo lugar, porque nos permitirá realizar comparaciones de la época estudiada por nosotros con la situación actual del sistema de patentes, a partir de estudios similares relativos a nuestra época²⁰.

En el Epígrafe 3 daremos una explicación sobre la organización y contenidos de la CNAE; ahora nos interesa, primordialmente, explicar los criterios que hemos seguido para la clasificación económica de las patentes de la base de datos; y cuál es el significado de dicha clasificación.

el BOPI. Para ver los contenidos de dicha clasificación, consultar Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.3.

¹⁹ Establecida por el Ministerio de Industria. Los grupos, agrupamientos y grandes sectores en que está organizada la CNAE pueden verse en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 4.1A, B, C, D.

²⁰ Como, por ejemplo, el estudio de Mikel Buesa (1992) sobre las patentes solicitadas en España entre 1967 y 1986, que también utiliza la clasificación CNAE.

Básicamente, existen tres criterios de clasificación de las patentes para que puedan servir como indicadores de la influencia de los inventos en el desarrollo de los distintos sectores industriales²¹:

a) Según el *sector de uso*²²; es decir, según el sector de la economía en el cual el invento patentado pueda causar una mejora en la productividad. Este es el método que los economistas han seguido habitualmente por ser el más acertado para los estudios que tratan de averiguar la incidencia de la tecnología en la economía. De hecho, es el criterio seguido en los estudios de los principales investigadores en este campo como Griliches, Scherer, Schmookler, Sokoloff, etc. Y también el que nosotros hemos seguido en nuestra clasificación²³.

b) Según el sector de la empresa que las haya inventado²⁴. Este criterio, en nuestro caso, tiene diversos inconvenientes: Las patentes de inventores individuales -las más numerosas hasta bien entrado el siglo XX- quedarían, por definición, fuera de la clasificación. Hay muchas empresas cuyo nombre -que es el dato que proporciona el BOPI- no tiene relación con la actividad económica que realizan, por lo que sus patentes tampoco podrían clasificarse. Puede haber empresas que no se puedan encuadrar en un solo sector industrial; o que soliciten alguna patente que no tenga que ver con su actividad; etc. Este criterio, por tanto, por la propia naturaleza de nuestros datos, no sirve para este estudio; aunque esto no significa que sea un criterio en sí mismo desechable.

c) Según el *sector de producción*, es decir, según el sector industrial que fabricaría el invento. Este criterio tiene lógica, ya que, aunque hay muchos inventos -sobre todo los inventos de nuevos productos de consumo- que tienen efecto principalmente sobre las empresas que los fabrican²⁵; hay otros -los inventos de bienes intermedios- que tienen efecto tanto sobre las industrias que los fabrican como sobre las que los utilizan. De hecho, estos inventos han tenido una gran transcendencia en la historia económica²⁶, no sólo para el incremento de la productividad de las industrias que los utilizaron -pensemos en la importancia de los diferentes inventos de máquinas textiles para la industria textil inglesa en su revolución industrial-, sino también para las empresas que se dedicaron a fabricarlos.

²¹ En la Introducción hemos mostrado que el número total de patentes puede ser un buen indicador del desarrollo macroeconómico -algo que explicamos detenidamente y sobre lo que aportamos evidencia cuantitativa en nuestra tesis doctoral (Capítulos 2 y 3)-. Por tanto, para realizar un primer análisis de la importancia de las patentes en el desarrollo económico de un país no sería necesario llevar a cabo una clasificación por sectores industriales.

²² Zvi Griliches habla de una clasificación según la *industria de destino* o *industria de uso* de la patente: "La industria que utilizará el producto o proceso resultante y, por consiguiente, la que se verá beneficiada en su productividad" [Griliches (1990), p. 1666. (traduzco)].

²³ Como también es el que ha seguido Patricio Sáiz en su investigación, ya citada, sobre las patentes solicitadas en España entre 1826 y 1878 [ver Sáiz (1996b)].

²⁴ Zvi Griliches habla en este caso de clasificación según el *sector de origen* de la patente.

²⁵ Y, por tanto, cuando nos referimos a inventos de nuevos productos de consumo, la clasificación industrial de este tercer criterio coincide exactamente con la que haríamos si nos basáramos en el criterio de *industria de utilización* (o de aplicación).

²⁶ Los inventos que han determinado las *revoluciones industriales* son casi todos de este tipo. La lista es interminable; piénsese, por ejemplo, en el invento medieval del arado pesado: si este invento se hubiera patentado y nosotros tuviéramos que clasificarlo ahora, ¿cómo lo haríamos? Si seguimos el criterio del *sector de aplicación* lo clasificaríamos dentro del sector agrario; y si seguimos el criterio del *sector de producción*, lo clasificaríamos dentro del sector de maquinaria agrícola.

A pesar de lo que acabamos de decir, en nuestra opinión, si lo que se pretende es buscar cuáles son los efectos de la tecnología en la economía, la mejor opción es clasificar las patentes según el sector económico de uso²⁷. Fundamentalmente, porque se trata de la clasificación que refleja mejor la realidad de la relación entre tecnología y economía: es la única que nos puede permitir obtener alguna medida cuantitativa de la influencia de la tecnología en el desarrollo económico. En primer lugar, porque los inventos aplicados son los que de manera cierta determinan el incremento de la productividad: es importante, por ejemplo, que una fábrica de maquinaria invente una nueva y revolucionaria máquina para producir calzado; pero lo que verdaderamente determinará la importancia de esa máquina es si los fabricantes de calzado la adquieren por la relación coste/beneficio de la nueva máquina. En segundo lugar, porque una gran parte de las actividades económicas de una sociedad - quizá, la mayor parte- son, ante todo, receptoras de tecnología. Nos referimos a dos grandes sectores: el sector agrario y, sobre todo, el sector servicios. Si tomáramos el criterio de clasificar las patentes desde el punto de vista del *sector de producción* de la tecnología, estos dos sectores tendrían muy poco peso y se correría el riesgo de pensar que estuvieran estancados tecnológicamente; cuando es sabido que las innovaciones *absorbidas* por ambos sectores han producido y posibilitado cambios radicales en la estructura económica del mundo durante los dos últimos siglos.

No se puede perder de vista en ningún momento que el clasificar una patente en un sector no significa que efectivamente se haya aplicado en ese sector; ni siquiera que se haya puesto en práctica alguna vez. Como hemos dicho, el BOPI no hace una clasificación económica de las patentes y tampoco dice en ningún caso la empresa o sector donde se haya aplicado el invento. La clasificación que nosotros hemos hecho, por tanto, ha tratado tan sólo de ajustarse al texto de descripción del invento, a partir de lo que casi siempre ha sido sencillo decidir cuál podría haber sido el sector económico más probable en el que se pudo haber aplicado. Es cierto, también, que en muchos casos, al tratarse de patentes de empresas o inventores conocidos, la clasificación no ha ofrecido ninguna duda.

2.2.2.2 Clasificación tecnológica de las patentes. La Clasificación Internacional de Patentes (CIP) y sus correspondencias con la CNAE

Acabamos de explicar por qué, para el estudio de la influencia de la tecnología en la economía, nos ha parecido que el criterio más adecuado es clasificar las patentes en función del sector económico que las demanda. Sin embargo, este criterio no permite diferenciar el tipo y la importancia de la tecnología que empleada en cada sector. Por ejemplo, no podríamos saber si la innovación en el sector agrario se está produciendo a partir del uso de nuevos fertilizantes, de nueva maquinaria, de nuevos métodos de cultivo, etc.

Nos ha parecido, por tanto, imprescindible hacer una segunda clasificación de las patentes desde el punto de vista de la tecnología contenida en cada una. Para ello hemos utilizado la Clasificación Internacional de Patentes²⁸ (CIP), que fue concebida para permitir una clasificación uniforme a nivel internacional:

²⁷ Griliches coincide también con nosotros en que la clasificación más adecuada y la que ha dado unos mejores resultados es la que agrupa las patentes según el sector en el que, en principio, tienen un uso más claro. Para obtener una visión de conjunto de todas las posibles clasificaciones; y para conocer las ventajas, inconvenientes y resultados de cada una de ellas se puede leer un buen resumen en Griliches (1990), pp. 1666-1669.

²⁸ Que es la clasificación establecida por la *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual* (OMPI), con sede en Ginebra, y la actualmente utilizada por todos los países y organismos

“El objetivo fundamental de la Clasificación es el de constituir un instrumento eficaz de búsqueda para la recuperación de los documentos de patentes, utilizable para las oficinas de patentes y demás usuarios que deseen determinar la novedad y apreciar la actividad inventiva (con inclusión del progreso tecnológico y los resultados útiles o la utilidad) de una solicitud de patente” [Prólogo a la cuarta edición de la Clasificación Internacional de Patentes²⁹].

Mediante la utilización de esta clasificación³⁰, hemos pretendido, por tanto, que nuestro trabajo sea objetivo y, a la vez, útil para otros investigadores y para hacer comparaciones -en la medida en que esto sea posible- con estudios y estadísticas actuales.

Pero, además, como hemos dicho arriba, hemos introducido una novedad dentro de esta clasificación tecnológica, ya que hemos establecido una correspondencia entre las Subclases de la CIP y los Grupos de la CNAE³¹. Esta correspondencia, que no carece de algunas dificultades³², nos permite evitar los serios inconvenientes de la CIP para la realización de un estudio de enfoque económico, que es el que nosotros queremos realizar.

Esta correspondencia permite convertir la terminología eminentemente técnica -y, por lo tanto, muchas veces confusa para personas no expertas en asuntos científicos y técnicos- de la CIP, en la terminología económica de la CNAE, lo que supone una aplicación práctica del tercer criterio de clasificación de las patentes: el del *sector económico de producción* de la tecnología. En definitiva, esto nos va a permitir conocer cuáles han sido los sectores económicos que -en principio- produjeron la tecnología contenida en las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935.

Además, esta segunda clasificación nos permitirá conocer con mucho detalle -gracias al notable desglose de la CNAE- qué tipo de tecnología -desde el punto de vista del sector económico que la produce- recibieron la agricultura o los servicios; o qué sectores eran eminentemente *receptores* y cuáles *transferidores* de tecnología; etc.

De todas formas, la clasificación tecnológica de la CIP ha quedado recogida en la base de datos, por lo que más adelante también se podrá realizar un estudio exclusivamente tecnológico de las patentes solicitadas en España durante los años seleccionados. Nosotros no hemos abordado este trabajo por estar interesados en otros aspectos de las patentes, aparte de no estar preparados para un estudio tecnológico. No obstante, los datos están a disposición de los estudiosos de la historia de la tecnología que puedan tener interés en este periodo.

En definitiva, es importante tener claro que las dos clasificaciones de las patentes -la del sector económico de utilización y la del sector de producción o tecnológica- son independientes, pero complementarias; por lo que su utilización combinada puede ser muy

internacionales en sus estadísticas de patentes. Esta organización tiene una doble denominación oficial: en francés, *Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle* (OMPI); y en inglés, *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Ver OMPI (1989): *Clasificación Internacional de Patentes*. Ginebra: OMPI, Quinta Edición.

²⁹ OMPI (1984): *Clasificación Internacional de Patentes*. Volumen 9: Guía de utilización, resumen de clases y repertorio de grupos principales, p. 5. Madrid: Registro de la Propiedad Industrial.

³⁰ A partir de la que hemos elaborado un resumen -que puede consultarse en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.2-, debido a que la clasificación completa abarca ocho tomos -correspondientes a cada una de las ocho secciones en que está organizada la CIP- que contienen cientos de miles de Grupos tecnológicos.

³¹ Correspondencia recogida también en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.2.

³² Ver Buesa (1992), pp. 823, 824.

útil para alcanzar un conocimiento detallado y profundo de la innovación llevada a cabo dentro de la economía española entre 1882 y 1935, como trataremos de demostrar en los epígrafes siguientes.

2.2.2.3 Problemas causados por la variación a lo largo de los años de algunos de los datos publicados en el BOPI

Resumimos a continuación algunas de las peculiaridades de la base de datos motivadas por los cambios de criterio o de contenido en la información del BOPI entre 1887 y 1935:

a) En los boletines de 1907, falta en muchos casos el país de residencia de los solicitantes de patentes. Aunque este dato casi siempre ha quedado recogido, en el año 1907 los resúmenes de los expedientes de solicitud -tanto los del BOPI, como de los libros de registro originales de la OEPM- no dicen en muchos casos el país de residencia de los inventores. Desconocemos la razón de este hecho. No obstante, en lugar de omitir ese dato, nos ha parecido más útil y constructivo tratar de determinarlo, aun a riesgo de que en algún caso podamos habernos equivocado. El criterio seguido ha sido guiarnos por el nombre del solicitante.

En los casos en que el solicitante era una compañía, habitualmente hemos podido identificar el país en el que estaba establecida. Sin embargo, cuando la patente estaba registrada a nombre de un individuo, no siempre ha sido posible determinar el país de procedencia y, en todo caso, lo máximo que hemos podido llegar a determinar ha sido su nacionalidad o país de origen; muy pocas veces el país en el que residía.

Las nacionalidades más fáciles de determinar han sido las de las patentes solicitadas por españoles o italianos, por estar nosotros muy familiarizados con los nombres españoles o, en el caso de los italianos, por tratarse de nombres inconfundibles. En otros casos, aun tratándose de nombres que puedan ser originarios de varios países³³, hemos podido también determinar con bastante exactitud la nacionalidad, gracias a la utilización de otra información disponible³⁴.

Cuando el nombre no era español y la nacionalidad desconocida, entonces hemos asignado al inventor el calificativo de *Extranjero*. Las mayores dudas han surgido cuando el solicitante tenía un nombre anglosajón. En estos casos, cuando otros datos hacían pensar que lo más probable es que fuera norteamericano, hemos puesto *Estados Unidos?*; de igual manera, cuando lo más probable es que fuera inglés, hemos escrito *Inglaterra?* Si era imposible determinarlo con bastante seguridad, entonces también le hemos asignado el calificativo de *Extranjero*.

No obstante, los datos del año 1907 hay que tomarlos con cautela, pues el criterio seguido en este caso supone que estamos hablando de la nacionalidad del solicitante, y no de la residencia. A pesar de todo, pensamos que las conclusiones de los análisis basados en este dato son bastante fiables o, al menos, orientativos. Además, por fortuna, uno de los datos claves en el análisis de las patentes según el país de residencia del solicitante -la diferenciación entre patentes de españoles y de extranjeros-, tiene muy poca probabilidad de error. Por

³³ Como por ejemplo los nombres franceses y los de algunas zonas de Bélgica; los alemanes y los de algunas zonas de Suiza; o los alemanes y los austriacos.

³⁴ Como, por ejemplo, cuando se trataba de inventores que habían solicitado patentes en años anteriores; o de inventores reconocidos.

ambas razones podemos decir que los problemas causados por la ausencia de estos datos son tan sólo accesorios.

b) A partir de 1909, el BOPI comenzó a publicar no todas las patentes solicitadas anualmente, sino tan sólo las que eran concedidas. Esto quiere decir que para los años 1917, 1922 y 1935 no hemos recogido todas las patentes solicitadas.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en el Registro de la Propiedad Industrial español no se hacía en aquella época un examen de la novedad ni del estado de la técnica, por lo que las razones de la no concesión de una patente hacían referencia, en la mayoría de los casos, a defectos de forma u otras cuestiones accesorias. Las patentes denegadas no llegaron casi nunca al 10 por 100 de las solicitadas. Por tanto, en nuestra base de datos han quedado recogidas para los tres años referidos, no menos del 90 por 100 de las patentes solicitadas, por lo que las conclusiones que podamos obtener a partir de esta información son absolutamente fiables.

c) En casos aislados a lo largo de todo el período -por errores de transcripción, de imprenta o cualesquiera otros-, los resúmenes del BOPI no contienen algunos datos como, por ejemplo: la fecha de concesión de la patente, el título de la patente, la provincia donde se solicitó, etc. De cualquier forma, como hemos dicho, se trata de pocos casos y, en casi todos, de datos poco relevantes.

Hay otras pequeñas cuestiones que han surgido a lo largo del tiempo en el que hemos estado trabajando con el BOPI. No las recogemos ahora, pues no son relevantes para la investigación. Tan sólo las explicaremos, si en los epígrafes posteriores viene al caso comentarlas.

2.2.3 Los índices de patentes y marcas publicados por el BOPI

Para terminar con este epígrafe explicativo de la metodología y de las fuentes de nuestra investigación, queremos hacer mención de otras estadísticas que hasta ahora han sido mencionados tan sólo colateralmente, pero que han resultado muy útiles para completar nuestro estudio. Se trata de los índices que el BOPI publicó entre 1887 y 1930 de las patentes y las marcas concedidas por el RPI, clasificadas en 100 clases de económico-tecnológicas según el Nomenclator Técnico de la Ley de 1902³⁵.

Tras varios meses de trabajo, hemos reconstruido las series anuales de patentes de invención y de marcas de fábrica y de comercio concedidas por el Registro de la Propiedad Industrial entre 1887 y 1930. A partir del año 1909 el BOPI sólo contiene en años salteados la información sectorial de las patentes y marcas concedidas (como puede verse, por las discontinuidades de los gráficos, en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 7.1C). Sin embargo, disponemos de datos relativos a suficientes años como para obtener un conocimiento muy completo de la evolución de ambas series; máxime cuando sabemos cómo evoluciona la serie total, tanto de patentes como de marcas solicitadas y concedidas.

³⁵ La citada Ley estableció una clasificación en 10 grupos principales, cada uno de los cuales contenía 10 clases. Para los años anteriores a 1902, las estadísticas por materias estaban clasificadas de una manera un tanto arbitraria, en cuanto que el número de clases de patentes era inferior a 100 y, además, iba variando de año en año. Esto nos ha causado ciertos problemas de homogeneización con las estadísticas de los años posteriores a 1902, como puede comprobarse en los cuadros y gráficos correspondientes recogidos en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 7.1A, B y C. La clasificación propiamente dicha la hemos recogido en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.3.

Las **series de patentes concedidas** obtenidas a partir de los índices del BOPI, como hemos apuntado, han sido de gran utilidad, debido a que nos han permitido conocer *grosso modo* las fluctuaciones anuales de las patentes aplicables a los diversos sectores económicos entre 1887 y 1930. Por tanto, han supuesto un buen complemento para el estudio sectorial de las patentes basado en la información salteada, aunque más exacta y fiable, de la clasificación económica de nuestra base de datos. Los resultados de este trabajo pueden verse en el Epígrafe 5.

Las **series de marcas concedidas** entre 1887 y 1930, que también hemos podido construir a partir de los citados índices, nos han servido para obtener información cuantitativa por sectores económicos de esta variable, que, en nuestra opinión, es de gran interés -aunque absolutamente desconocida- para la investigación de los inicios y desarrollo de los modernos instrumentos y canales de comercialización de los nuevos productos característicos de la era del consumo de masas.

Las marcas -derechos legales que protegen la denominación comercial de los productos- constituyen la otra gran parte de la propiedad industrial. *Inventadas* por la moderna economía capitalista -las primeras leyes de marcas son del siglo XIX³⁶-, han sido y son unos de los pilares básicos para el buen funcionamiento y expansión del sistema de economía de mercado -a nivel nacional e internacional- desde el siglo XIX. Las series de marcas concedidas entre 1887 y 1930 están recogidas en Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 7.1B.

³⁶ En España, el primer decreto legislativo sobre marcas es de 1850.

3. Características generales de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935

Después de haber explicado detenidamente en el epígrafe anterior cuáles han sido las fuentes utilizadas para este estudio, los criterios en los que nos hemos apoyado para la selección de los años, la metodología seguida en la elaboración de la base de datos, los criterios de clasificación de las patentes por sectores económicos y grupos tecnológicos, así como los diversos problemas *técnicos* con los que nos hemos enfrentado..., comenzamos con el análisis de los datos.

En el primer apartado presentamos un comentario general sobre las fluctuaciones en las solicitudes y concesiones de patentes en España entre 1882 y 1937, en relación con algunos acontecimientos políticos y económicos de la época. El segundo apartado da una explicación de las características más formales de las patentes, como, por ejemplo: los tipos de patentes -invención o introducción, certificados de adición- que preferían los solicitantes, aspecto que estaba muy en relación con la duración legal del derecho; el tipo de solicitante -individuo o compañía-, y si residía dentro o fuera de España; el coste y el tiempo de “vida” de las patentes; la acreditación de su puesta en práctica; etc.

En definitiva, este epígrafe, a partir de la delimitación de las características más generales o formales de las patentes y de los *inventores* o titulares de estos derechos de propiedad industrial, pretende servir de marco al estudio sectorial que preentamos más adelante. No obstante, muchos de los datos que aparecen en estas páginas son ya, en sí mismos, muy sugerentes y reveladores de la actitud de la economía española con respecto a la tecnología.

3.1 Patentes solicitadas y concedidas en España, 1870-1937. Análisis general

Las estadísticas agregadas de patentes de los diferentes países pueden servir como indicador de sus diferentes niveles de desarrollo económico, según hemos explicado en la Introducción. Las series temporales de patentes guardan una relación con los ritmos y fluctuaciones de la renta en un país, de su producción industrial y de sus niveles de inversión de capital y tecnología¹. Sin embargo, son insuficientes para comprender las interrelaciones entre ciencia, tecnología e industria. Es imprescindible adentrarnos en un estudio detallado de las patentes para poder conocer su significado y su relación con la economía, lo que es el fin de este trabajo. Sin embargo, antes es necesario conocer en detalle las fluctuaciones de las series agregadas y su posible relación con los acontecimientos políticos y económicos de la época.

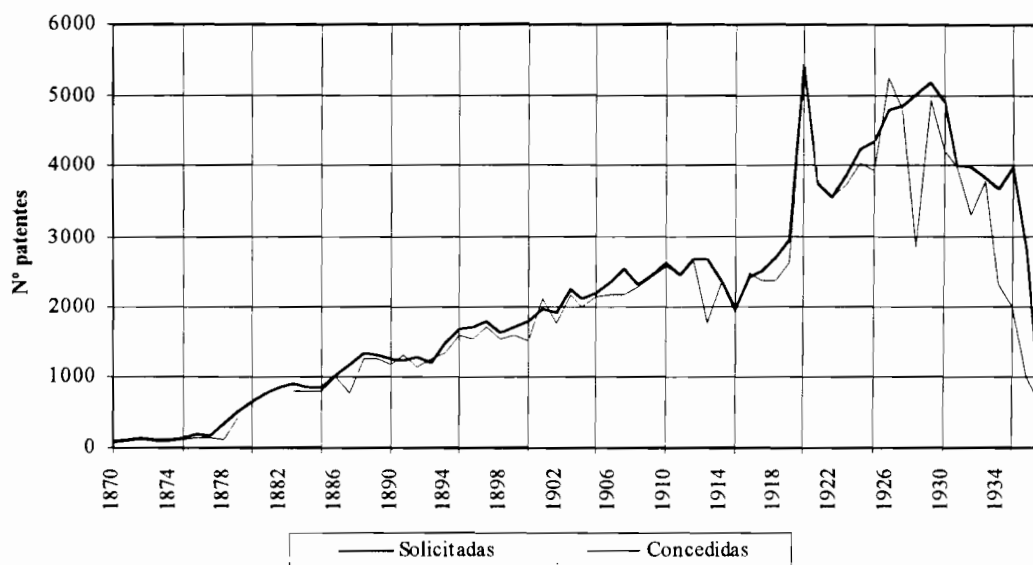
En el Gráfico 3.1 y en la Tabla 3.0 recogemos la evolución de las series de patentes solicitadas y concedidas en España entre 1870 y 1937. Aunque el primer año de nuestra base de datos es 1882, nos ha parecido conveniente reflejar en este análisis general lo acaecido en los años inmediatamente anteriores, ya que en 1878 se promulgó en España la ley de patentes que tuvo una mayor importancia hasta la guerra civil y, seguramente también, hasta la ley de 1986.

El Gráfico 3.1 muestra la casi total coincidencia del número de patentes solicitadas y concedidas, aunque con ciertas divergencias en las fluctuaciones a corto plazo. No obstante, desde finales de los años veinte se comienzan a apreciar diferencias importantes tanto en la

¹ Como hemos mostrado en Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 3.

tendencia de las series, como en el número de patentes. En total, las patentes concedidas supusieron casi el 90 por 100 de las solicitadas. Es decir, hubo tan sólo un 10 por 100 de patentes que eran denegadas. El motivo más común por el que el Registro de Patentes no concedía una patente era por defectos de forma en la documentación².

Gráfico 3.1.- Patentes solicitadas y concedidas en España, 1870-1937



FUENTES: Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 2.1A.

Las distintas fluctuaciones o tendencias de las series a corto plazo se explican, a la vez, por otras causas: fundamentalmente, por el período que mediaba entre la solicitud y la concesión de una patente. Esto hacía que una patente solicitada en un año pudiera ser reflejada en las estadísticas de patentes concedidas del siguiente. Hasta los años veinte el período que transcurría entre la solicitud y la concesión era muy breve: generalmente de pocos días. Pero, con el tiempo, este período fue aumentando; fundamentalmente por el amontonamiento de documentación en el Registro de la Propiedad Industrial; aunque había también otros motivos: litigios interpuestos por un tercero, retrasos burocráticos, etc. Todo esto ocasionaba fluctuaciones en el número de patentes concedidas no explicables por causas económicas, políticas o legislativas; como, por ejemplo, la fuerte caída de 1913, año en el que las solicitudes de patentes siguieron una evolución gradual.

Por todo lo dicho, consideramos que el número de solicitudes de patentes es más fiable a la hora de estudiar el efecto de los distintos acontecimientos políticos y económicos sobre esta variable. Y, por tanto, nosotros vamos a basar nuestro análisis en la serie de patentes solicitadas.

² En estos casos, el inventor podía volver a realizar la solicitud de la patente, una vez subsanados los defectos.

Tabla 3.0.- Patentes solicitadas y concedidas en España. 1870-1937

Año	1.- Solicitadas	Crecimiento anual de 1 (%)	2.- Concedidas	Año	1.- Solicitadas	Crecimiento anual de 1 (%)	2.- Concedidas
1870	91	-8,1	65	1904	2091	-6,5	1991
1871	110	20,9	83	1905	2197	5,1	2124
1872	153	39,1	111	1906	2328	6,0	2169
1873	111	-27,5	79	1907	2543	9,2	2165
1874	102	-8,1	80	1908	2307	-9,3	2274
1875	140	37,3	121	1909	2449	6,2	2422
1876	201	43,6	145	1910	2623	7,1	2570
1877	177	-11,9	142	1911	2446	-6,7	2440
1878	334	88,7	111	1912	2683	9,7	2644
1879	517	54,8	425	1913	2665	-0,7	1773
1880	650	25,7		1914	2374	-10,9	2324
1881	770	18,5		1915	1968	-17,1	1908
1882	849	10,3		1916	2425	23,2	2465
1883	905	6,6	800	1917	2496	2,9	2348
1884	840	-7,2	800	1918	2690	7,8	2356
1885	846	0,7	800	1919	2952	9,7	2620
1886	1016	20,1	984	1920	5464	85,1	5347
1887	1162	14,4	778	1921	3746	-31,4	3740
1888	1335	14,9	1264	1922	3558	-5,0	3552
1889	1313	-1,6	1249	1923	3873	8,9	3718
1890	1240	-5,6	1165	1924	4236	9,4	4032
1891	1217	-1,9	1297	1925	4350	2,7	3935
1892	1289	5,9	1128	1926	4810	10,6	5250
1893	1191	-7,6	1240	1927	4860	1,0	4801
1894	1471	23,5	1328	1928	5040	3,7	2845
1895	1683	14,4	1585	1929	5210	3,4	4959
1896	1712	1,7	1547	1930	4920	-5,6	4212
1897	1792	4,7	1700	1931	4019	-18,3	3989
1898	1613	-10,0	1540	1932	3995	-0,6	3305
1899	1707	5,8	1606	1933	3827	-4,2	3781
1900	1782	4,4	1498	1934	3663	-4,3	2315
1901	1953	9,6	2105	1935	3980	8,7	2000
1902	1897	-2,9	1753	1936	2779	-30,2	1000
1903	2237	17,9	2157	1937	622	-77,6	631
				Total	146595		128329

FUENTES: Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II (Apéndices) (ver también Capítulo 2).

La tendencia de la serie de patentes solicitadas es creciente a lo largo de los años estudiados³, sin embargo, existen fluctuaciones en el corto plazo. Es claro que estas fluctuaciones estuvieron muchas veces motivadas por reformas legales y arancelarias y por acontecimientos políticos.

La importancia de la ley de 1878, a lo que nos acabamos de referir, se detecta claramente en el Gráfico 3.1: a partir de aquel año se produjo un importantísimo salto cuantitativo en el número de patentes solicitadas⁴. La causa primordial no sólo fue el detalle y cuidado con el que se hizo la ley, sino, sobre todo, la drástica disminución del coste de solicitud de las patentes con respecto al que determinaba la ley anterior.

³ Las patentes solicitadas pasaron de 91 en 1870 a 5210 en 1929, lo que supuso un incremento porcentual del 5.625 por 100 en 60 años. Estas cifras, no obstante, no son comparables debido, principalmente, a que el coste de patentar en 1870 era mucho mayor que en 1929. Si tomamos como año inicial 1882, el incremento que se produjo hasta 1929 fue del 513 por 100.

⁴ En seis años se quintuplicó el número de patentes solicitadas, de 177 en 1877 a 905 en 1883.

Tras la breve incidencia de la crisis de 1884, el primer cambio de tendencia importante es el que se observa entre 1888 a 1893. Se trata de un relativamente prolongado periodo de descenso en el número absoluto de patentes solicitadas. El arancel de 1891 y, sobre todo, la legislación protectora de la industria nacional pudieron contribuir al siguiente cambio de tendencia que se tradujo en un aumento del número de patentes entre 1893 y 1897. La guerra y consiguiente pérdida de las últimas colonias en 1898 fue la causa del *batche* detectado en ese año. Sin embargo los efectos no fueron muy importantes y tan sólo momentáneos, pues al año siguiente -en un nivel inferior, pues dejaron de registrarse repentinamente la patentes coloniales- se recupera la tendencia creciente que durará hasta 1907. En cambio -por razones obvias- el efecto de la Guerra Civil española fue impresionante. Pero son sobre todo los grandes acontecimientos internacionales de la época -la I Guerra Mundial y la Crisis de 1929- los que más intensamente determinaron estas fluctuaciones.

Hay dos años peculiares en la evolución de las patentes. El primero es 1903, año en el que se aprecia un *pico* en la solicitud de patentes, aunque poco pronunciado⁵ y, también, momentáneo, pues en 1904 se vuelve a la tendencia anterior a 1903. La explicación está en la promulgación de la nueva Ley de la Propiedad Industrial en el año 1902. El efecto sobre las solicitudes de patentes es pequeño porque la nueva ley apenas modifica la de 1878. El precio de patentar -una variable esencial a tener en cuenta- se mantuvo básicamente constante a lo largo de todo el período estudiado.

El otro año peculiar es 1907, pues a partir de entonces las cifras muestran no sólo una serie de fluctuaciones anuales relativamente importantes, sino, sobre todo, una desaceleración en el crecimiento hasta 1913. Una posible explicación de estos hechos puede buscarse en los efectos combinados del arancel de 1906 y de la ley de protección de la industria nacional de 1907, hechos que, seguramente, desanimarían -al menos momentáneamente- a los inversores extranjeros, hasta que encontraran nuevos cauces para su establecimiento en España. Otra posible explicación podría ser el descenso de la inversión nacional en tecnología, ante la disminución de la competencia extranjera.

Sokoloff⁶, en su estudio sobre las estadísticas de patentes de Estados Unidos entre 1790 y 1846, ha mostrado que en aquel país el número de patentes se incrementó notablemente de 1805 a 1812 debido a la contracción del comercio internacional y, en especial, al embargo a que se vio sometido el país desde 1807. La explicación que da este autor para el aumento de las patentes es que la creciente demanda interna de Estados Unidos alentó a empresarios e inventores a cubrir el *hueco* de los productos importados, que disminuyeron drásticamente por el embargo.

La experiencia española no parece haber seguido este modelo pues, aunque el número de patentes concedidas creció en un primer momento después de la ley arancelaria de 1906, a continuación experimentó un retroceso. Aparte de que la demanda interna de España era muy inferior y más estática que la de Estados Unidos, una explicación plausible es que ante la Ley de Bases Arancelarias de 1906 y la de protección de la industria nacional de 1907, los empresarios extranjeros se apresuraron a patentar sus productos y procesos con la idea de establecer su negocio en España y competir desde dentro, ya que importar era cada vez más caro. Esto puede explicar el relativo *boom* de 1907 y la desaceleración de la actividad *patentadora* en los años anteriores a la guerra mundial, mientras los hombres de negocios

⁵ Pasaron de 1897 patentes solicitadas en 1902 a 2237 en 1903, lo que supuso un incremento de casi el 18 por 100.

⁶ Sokoloff (1988).

extranjeros con intereses en España iban adaptando sus estrategias a la nueva y más dificultosa -para ellos- situación legal.

El número de patentes solicitadas disminuyó durante los años de la guerra mundial, pero no tan drásticamente como habría cabido esperar, pues las patentes solicitadas por los países beligerantes representaban en los años previos a la guerra en torno al 60 por 100 del total, como después veremos, y el número de patentes de extranjeros cayó drásticamente en el periodo bélico. Por tanto, el relativamente escaso descenso en el número de patentes fue debido, principalmente, al notable incremento de las patentes de residentes en España, que en 1917 -único año del periodo de guerra mundial para el que disponemos de datos desagregados- llegaron a alcanzar el 66 por 100 de las solicitadas. Las estadísticas de patentes muestran -sumándose a otros indicadores- la gran actividad que desarrollaron individuos y empresas españolas para aprovechar las favorables circunstancias originadas por la guerra.

Se ha dicho, por otro lado, que el auge de la economía española de estos años se realizó sin visión a largo plazo, aprovechando de manera especulativa la momentánea situación favorable ocasionada por la guerra⁷. Las patentes -como veremos al hablar de cada sector- muestran que esto fue cierto para algunos sectores -como el textil- pero no para otros, que sí se modernizaron durante la I Guerra Mundial. En los siguientes epígrafes mostramos cuáles fueron los sectores en los que se produjo esta actividad innovadora de la industria española.

Sin embargo, el esfuerzo modernizador fue sin duda insuficiente. España no aprovechó los años de la I Guerra Mundial para disminuir la distancia que le separaba de los países más industrializados mediante la innovación tecnológica. Las patentes muestran (ver Epígrafe 5 de este trabajo) que esto sucedió así en el sector textil, donde España podía haber mejorado su posición tecnológica y competitiva. Esta idea coincide con las investigaciones de Jordi Maluquer, quien afirma que, al acabar la guerra:

... la competitividad del sector -textil- se había reducido frente a la industria de los países nuevos y las exportaciones cayeron por debajo del nivel de preguerra. [Maluquer de Motes (1987), p. 88]

Durante la guerra, España había invertido, sobre todo, en sectores tradicionales, pero no en los de alta tecnología o de fabricación de maquinaria industrial, que eran los que entonces podían *tirar* con más fuerza de la economía; y, a la vez, hacerla más competitiva.

El crecimiento en el número de patentes que se dio en los años inmediatamente posteriores al conflicto internacional fue espectacular. La causa -fundamentalmente coyuntural- no fue otra que la entrada masiva de patentes de los países participantes en la guerra, que comenzaron una fulgurante expansión económica como la de un muelle liberado de la fuerza que lo comprime. El *pico* del año 1920, que se observa en las patentes solicitadas

⁷ Es una afirmación antigua que la guerra europea promovió un ciclo expansivo en la economía española por el fuerte aumento de las exportaciones en las industrias de bienes de consumo, fundamentalmente de la textil. Además, según explica Jordi Maluquer, "se dio un desplazamiento claro hacia las formas más simples de elaboración ... con mínimo valor añadido... La capacidad productiva del sector se incrementó muy por debajo del aumento de la demanda, puesto que los empresarios, conscientes del carácter manifiestamente ocasional de la ampliación de ésta, optaron por intensificar el uso del equipo productivo... Cayó la productividad media del sector a causa de la reincorporación al proceso productivo de maquinaria anticuada... La renovación del utillaje, en la casi imposibilidad de importar maquinaria extranjera, fue muy escasa" [Maluquer de Motes (1987), pp. 87-88].

y concedidas fue consecuencia, por tanto, de un hecho extraordinario -el final de una guerra mundial- y, por tanto, nada representativo de la tendencia general de ambas variables⁸.

No obstante, en el año 1921, cuando las aguas políticas -al menos momentáneamente- ya habían vuelto a su cauce, las cosas ya no eran como antes de la guerra. Se había dado un salto cuantitativo importante en el número de patentes⁹. Pero, más que un salto, se trataba de un firme proceso de crecimiento que se originó hacia 1915: en plena guerra mundial. No se trataba, pues, de un hecho coyuntural -como el ocasionado por la Ley de 1902-: las patentes experimentaron un fuerte ritmo de crecimiento hasta la crisis de 1929.

Las cifras de renta nacional calculadas por Leandro Prados y por Albert Carreras muestran que los años veinte fueron de aceleración en el proceso de desarrollo económico de España. Las patentes solicitadas muestran que también se produjo una aceleración en el esfuerzo tecnológico, que, como hemos dicho en repetidas ocasiones, está muy relacionado con el esfuerzo inversor. Otros datos vienen a corroborar la aceleración del esfuerzo tecnológico realizado en España: son años de un notable crecimiento en el número de titulados en ingenierías superiores¹⁰ y, por ejemplo, los años en los que se crea la Junta de Ampliación de Estudios, como medio de promoción de la ciencia aplicada en España. Pero todo esto también sucedió en el resto de países occidentales: también allí creció mucho el número total de patentes y hubo un claro aumento en la institucionalización y apoyo a la I+D dentro y fuera de las empresas; todo ello a un ritmo todavía más rápido que en España. No hemos de perder de vista, por tanto, las cifras y datos de otros países, porque, si no, podríamos estar sobrevalorando el proceso de modernización que, sin duda, se estaba produciendo en España, aunque a un ritmo inferior al que hubiera cabido esperar. Como afirma Francisco Comín, se puede decir que “en el período de entreguerras se reafirmó el lento proceso de industrialización de la economía española según el patrón propio de las industrializaciones tardías” [Comín (1987), p. 106].

Entre 1922 y 1935 sucedieron muchas cosas en España y en el Mundo. El *jueves negro* de la Bolsa de Nueva York -el 24 de octubre de 1929- puso fin bruscamente a los *felices años veinte*. La Bolsa norteamericana arrastró consigo a las de toda Europa, y lo que en un principio fue sólo una fuerte caída de la Bolsa, se tradujo inmediatamente -por las rigideces del Patrón Oro, entre otras causas- en una fuerte crisis financiera y bancaria y, por fin, en una profunda recesión económica en Estados Unidos y en Europa. La caída de los precios, de la inversión y de la producción fue generalizada. El desempleo aumentó a niveles hasta entonces desconocidos.

El desconcierto político inicial fue salvado por Keynes, que ya había avisado en varias ocasiones de que éstas serían las consecuencias que iban a seguirse de la vuelta al Patrón Oro y de las onerosas condiciones impuestas a Alemania tras la I Guerra Mundial. Antes no le

⁸ Al igual que el salto originado por la Ley de 1903, es lógico que el final de una guerra ocasionara una entrada extraordinaria de solicitudes de patentes que, por motivos absolutamente ajenos a la economía, no lo habían podido hacer hasta la llegada de tiempos de bonanza. Por ello los años 1919 y 1920 se salen de la tendencia.

⁹ El número de patentes solicitadas, que en 1913 había sido de 2665, en 1922 fue de 3558 (un incremento del 33, 5 por 100).

¹⁰ En 1921 terminó sus estudios la primera promoción de ingenieros de telecomunicaciones de España. El número de titulados en ingeniería industrial creció notablemente a partir de 1925. Y así, podríamos seguir mostrando indicios de ese esfuerzo por incrementar la capacidad tecnológica de la economía española.

hicieron caso, pero en los años treinta todos los países siguieron casi al pie de la letra sus teorías económicas. Gracias a las políticas keynesianas y a que los países occidentales tenían una base cultural, tecnológica y económica muy firme, forjada en la historia, la Crisis del 29 *tocó fondo* hacia el año 1932 -antes en unos países que en otros- y la economía internacional comenzó a recuperarse de nuevo. Los daños provocados por las duras condiciones de paz impuestas a Alemania volverían a hacer sentir su efecto -esta vez mucho más terrible- en el siguiente año terminado en nueve: en 1939 comenzaba la Segunda Guerra Mundial.

Las patentes solicitadas en España -como sucedió en todos los países- muestran, *grosso modo*, cuál fue el impacto cuantitativo de la crisis de 1929 en la economía española. En nuestra opinión, las series de patentes son un buen indicador de los ciclos económicos de los países; pero no sólo de los *ciclos largos*, sino también de las fluctuaciones económicas a corto y medio plazo. El hecho de que la crisis financiera de los años treinta afectara tan profundamente a las patentes solicitadas en todos los países es una demostración evidente de que se trata de una variable relacionada con el componente más estructural de dichos ciclos: la inversión de capital. Y la inversión tiene un fuerte componente tecnológico. Al igual que las estadísticas de inversión anticipan cuál va a ser el desarrollo económico de un país al cabo de unos años, las estadísticas de patentes nos indican cuál va a ser su capacidad de competir en el futuro.

El número de patentes solicitadas en España, que había alcanzado su máximo histórico en 1929 con 5.210 patentes, cayó en los años siguientes. En 1934 llegó a un mínimo y, comenzaba a recuperarse claramente, cuando en julio de 1936 estalló la Guerra Civil. Las cifras de patentes muestran, por tanto, que la crisis internacional de 1929 no afectó a la economía española de una manera profunda.

Sin embargo, a pesar del aumento en el número de patentes durante el periodo de entreguerras, la posición tecnológica de la industria nacional en 1935 era peor que la de 1882, si se compara el nivel técnico de los *inventores* nacionales con respecto al de los extranjeros¹¹. España, cada vez más, estaba quedándose al margen del proceso de inversión e industrialización en los sectores más innovadores, y se estaba especializando en los sectores tradicionales, que eran incapaces de crear grandes empresas industriales que pudieran competir en el mercado internacional. Era necesario un cambio de orientación en la política tecnológica y en la actividad empresarial hacia la inversión en ciencia y tecnología. Hubo algunos intentos en este sentido, como la creación de la citada Junta de Ampliación de Estudios, pero faltó una firme determinación tanto pública como, sobre todo, de la empresa privada industrial, que prefirió buscar la protección del Estado, antes que prepararse para la competencia.

3.2 Estudio detallado de las patentes solicitadas en España en los años 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935.

3.2.1 Patentes solicitadas y patentes concedidas.

Acabamos de presentar una visión panorámica del periodo 1870-1937 según la evolución del total de patentes solicitadas en España. Esto ha planteado muchos interrogantes sobre la relación entre las patentes y el desarrollo de la economía y de la tecnología en España. De ahora en adelante vamos a ir desgranando la información de la base de datos para tratar de dar respuesta a dichos interrogantes.

¹¹ Idea que hemos demostrado cuantitativamente en Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 8.

En el Epígrafe 2 hemos explicado las razones de la selección de años realizada. Una primera aproximación a la información de la base de datos es el conocimiento del número de patentes que contiene. En la Tabla 3.1 puede verse esta información, en relación con el número de patentes solicitadas¹² en España:

Tabla 3.1.- Nº patentes solicitadas/ Nº patentes recogidas en la base de datos

Año	Solicitadas	Base Datos	% recogidas
1882	852	852	100,0
1887	1156	1156	100,0
1897	1819	1819	100,0
1907	2534	2534	100,0
1917	2445	2362	96,6
1922	3580	3413	95,3
1935	3980	3558	89,4
Total	16366	15694	95,9

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Vamos a trabajar, por tanto, con 15.694 patentes, que son las introducidas en la base de datos. Para los cuatro primeros años hemos recogido todas las patentes que se solicitaron, mientras que para los tres últimos hemos tomado las patentes solicitadas que, a la vez, fueron concedidas. La causa de no trabajar con todas las patentes solicitadas en estos años es que desde 1913 el BOPI comenzó a publicar tan sólo las patentes solicitadas que se concedían.

En la Tabla 3.2 recogemos las patentes “concedidas de las que fueron solicitadas”¹³ en los años seleccionados en nuestra base de datos. La causa de que para los años 1887, 1897 y 1907 no dispongamos del dato exacto de las patentes que fueron concedidas está, principalmente¹⁴, en que a los peticionarios cuyos documentos tuvieran algún defecto de forma, se les concedía un plazo para poder subsanar dichos defectos. En los resúmenes del BOPI se recogía el estado de tramitación de cada expediente en el momento de publicarse el Boletín, momento en el que la decisión de conceder o denegar algunas patentes estaba *en suspenso*. Como puede verse en la Tabla 3.3, en los tres años, el número de patentes que estaban pendientes de resolución en el momento de publicarse el BOPI era relativamente elevado.

¹² Puede observarse que hay alguna pequeña diferencia entre los datos de patentes solicitadas que aquí presentamos y los de la Tabla 3.0. La causa está en las distintas fuentes de las que proceden. Sin embargo las diferencias son despreciables.

¹³ Con esta especie de juego de palabras queremos hacer que el lector caiga en la cuenta de que el dato de patentes concedidas de la Tabla 3.2 es distinto del recogido en el apartado 3.1 -tomado de las estadísticas globales publicadas por el BOPI-, donde se recogen las patentes solicitadas, por un lado, y las concedidas en cada año, por otro, sin que haya una correspondencia necesaria entre unas y otras.

¹⁴ Ya que había otros motivos que hacían que se retardara la concesión como, por ejemplo, los casos de patentes en los que el RPI remitía la documentación al Consejo de Estado para su resolución.

Tabla 3.2.- Patentes solicitadas y concedidas

Año	Solicitadas	Concedidas	% Concedidas
1882	852	789	92,6
1887	1156	1095*	94,7*
1897	1819	1728*	95,0*
1907	2534	2407*	95,0*
1917	2445	2362	96,6
1922	3580	3413	95,3
1935	3980	3558	89,4
Total	16366	15352	93,8

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM). * Datos estimados¹⁵.

Tabla 3.3.- Información de la situación legal de las patentes solicitadas (en el momento de su publicación en el BOPI). Años 1887, 1897 y 1907

Nº de Patentes/ Año	1887	1897	1907
Concedidas	733	1606	2320
Denegadas	41	2	12
Pendientes de resolución	382	211	202

FUENTES: BOPI.

De cualquier forma, lo que más interesa resaltar de estas tablas es el hecho de que en el Registro de la Propiedad Industrial de España se concedieron más del 90 por 100 de las patentes solicitadas en los años estudiados. La explicación de esta elevadísima proporción se encuentra en que en este país -al contrario de lo que sucedía en Alemania o en Estados Unidos- el Registro no hacía examen de la novedad de la patente ni del estado de la técnica. Por tanto, en la práctica, tan sólo se denegaba el derecho de patente a aquellos *inventores* que no subsanaban los defectos de forma en el plazo especificado por la ley; lo cual no implica que no se pudieran volver a solicitar tales patentes posteriormente¹⁶.

Este sistema administrativo de concesión de patentes -iniciado por Francia y seguido por muchos otros países-, aunque objetivamente peor que el seguido por Alemania o Estados Unidos, tenía la ventaja de ser poco costoso para el Estado, ya que descargaba el trabajo de comprobación de la novedad sobre los inventores o solicitantes de patentes que no quisieran ver *pisados* sus derechos por inventores *retrasados* o por imitadores fraudulentos. La

¹⁵ La estimación del número de patentes concedidas en 1887 la hemos hecho a partir de los datos de la Tabla 3.3. Aunque en 1887 la cantidad de documentos "en suspenso" en el momento de la publicación del BOPI era especialmente alta, el número de patentes denegadas era, en nuestra opinión, tan fiable como el de las concedidas; por eso, para hacer la estimación, hemos calculado la proporción de patentes concedidas no sobre las 852 patentes solicitadas, sino sobre las que conocíamos su resolución definitiva ($733+41 = 774$ patentes "definitivas"). Esto supone que en 1887 se habrían concedido en torno al 94,7 por 100 de las patentes solicitadas. Y extrapolando esta proporción al total, tendríamos que en 1887 se debieron de conceder unas 1.095 patentes.

Para los años 1897 y 1907 no hemos podido hacer esta estimación, pues el número de patentes denegadas directamente era casi insignificante. Esto quiere decir que casi todas las patentes denegadas en esos años estarían contenidas entre las que en un principio habían quedado en suspenso. Por eso hemos supuesto que la proporción de patentes concedidas estaría en torno al 95 por 100, de acuerdo con los datos de los años anteriores y posteriores. Esto último nos hace pensar, por otro lado, que la estimación realizada es muy cercana a la realidad.

¹⁶ Una patente caducada, como es lógico, no podía volver a solicitarse. Sin embargo una patente que se denegaba por defectos de forma en la documentación presentada en el Registro, sí podía volver a solicitarse una vez subsanados dichos defectos. Estos casos se identifican en el BOPI porque el legislador explicaba la causa de la denegación de la patente con la siguiente frase: "Denegada la patente y considerada como no hecha la solicitud".

diferencia de sistemas burocráticos entre países es una de las causas de que haya de tenerse mucho cuidado a la hora de hacer comparaciones internacionales en el número de patentes.

Para el estudio que nos ocupa, el hecho de la elevadísima proporción de patentes concedidas en España nos va a permitir hacer comparable el análisis de los años iniciales -para los que disponemos de todas las patentes solicitadas- con el de los tres últimos años -para los que disponemos de los datos de las patentes solicitadas que fueron concedidas-.

3.2.2 Tipos de patentes: patentes y certificados de adición; patentes de invención y patentes de introducción.

En el apartado anterior hemos diferenciado entre patentes solicitadas y patentes concedidas; esta diferencia depende del dictamen del Estado sobre si un inventor tiene o no el derecho de la protección legal sobre la propiedad de su invento. Sin embargo, la Ley de 1878, la de 1902 y la de 1929 -que son las que estuvieron vigentes durante el período que estamos estudiando- establecieron distintos tipos de derechos de propiedad, en función de ciertas características de los inventos o de los inventores.

3.2.2.1 Patentes y certificados de adición

Una innovación que estableció la Ley de 1878 por primera vez en España, y que mantuvieron las sucesivas legislaciones, fue la de introducir el derecho del poseedor de una patente “a hacer en el objeto de la misma los cambios, modificaciones o adiciones que crea convenientes con preferencia a cualquier otro que simultáneamente solicite patente para el objeto sobre que verse el cambio, modificación o adición” (Artículo 29 de la Ley de 1878). Los *certificados de adición* no se diferenciaban de las patentes en cuanto a los trámites y documentos legales exigidos para su concesión, y caducaban en la misma fecha que lo hiciera la patente principal.

En un principio se podría suponer que un certificado de adición tiene menos importancia, en cuanto a su novedad y aportación a la técnica, que un invento principal; en este sentido sería relevante su distinción, y análisis por separado. Sin embargo, en muchos casos se ha comprobado que las adiciones posteriores a un invento han sido las que lo han hecho realmente eficaz, productivo e “importante”. Por esto, la mayor o menor importancia de los certificados de adición en su contribución al desarrollo tecnológico hay que determinarla en cada caso.

Tabla 3.4.- Patentes y certificados de adición solicitados en España

Año	Nº patentes	% patentes	Nº cert. adic.	% cert. adic.	Total pat.+ cert. ad.
1882	802	94,1	50	5,9	852
1887	1099	95,1	57	4,9	1156
1897	1727	94,9	92	5,1	1819
1907	2379	93,9	155	6,1	2534
1917	2233	94,5	129	5,5	2362
1922	3280	96,1	133	3,9	3413
1935	3362	94,5	196	5,5	3558
Total	14882	94,8	812	5,2	15694

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

En la Tabla 3.4 se puede advertir el escaso peso cuantitativo de la solicitud de certificados de adición que, con algunas fluctuaciones, se mantiene a lo largo de todo el período en torno al 5 por 100. Dado el enfoque más bien macroeconómico de nuestro trabajo, nos parece que la diferenciación entre patentes y certificados de adición no es muy relevante, pues la importancia de uno u otro tipo no depende necesariamente de esta distinción, sino de la efectividad tecnológica y/o económica de la invención en sí. No

obstante, a la hora de estudiar las patentes de un determinado *inventor* o empresa, sí puede ser muy interesante tener en cuenta cuál era la invención *principal* y cuáles -si los hubo- los certificados de adición para mejorar dicho invento.

3.2.2.2 *Patentes de invención y de introducción*

Más relevante puede ser la diferenciación de las patentes según se refieran a inventos propios -patente de invención- o a inventos ajenos -patente de introducción-. Este es, básicamente, el criterio establecido por la Ley de 1878 y sucesivas para conceder derechos de patente con un horizonte temporal máximo legal de 20, 10 ó 5 años.

Aunque la Ley de 1878 no habla expresamente de patentes de introducción -al contrario que las leyes anteriores desde la de 1811, y de las posteriores desde la de 1902-, el concepto lo incluye al conceder una duración máxima legal de 20 años para los “objetos de propia invención y nuevos” (Artículo 12, párr. 1) y, por el contrario, una duración máxima de 5 años “para todo lo que no sea de propia invención, o que, aún siéndolo, no sea nuevo” (Artículo 12, párr. 2). Este segundo tipo es lo que las leyes anteriores y posteriores denominaron patente de introducción.

La Ley de 1878 incluía, además, otro tipo de patente al que concedía una duración máxima legal de 10 años. Este derecho se concedía a “todo objeto de propia invención, aún cuando el inventor haya adquirido patente sobre el mismo objeto en uno o más países extranjeros siempre que lo solicite en España antes de terminar el plazo de dos años, contado desde que obtuvo la primitiva patente extranjera” (Artículo 12, párr. 3). Como explica Patricio Sáiz, esta novedad de la Ley de 1878 no hacía sino reconocer algo que en la práctica se venía haciendo “desde fechas muy tempranas, pues si no, sería incomprensible que inventores ingleses, por ejemplo, patentaran en España sus inventos por primera vez, ya que el decreto de 1826 no reconoce como invención algo que esté practicado en otro país. Sin embargo, hemos comprobado que hay muchos privilegios expedidos como de invención cuyos autores residen y explotan sus inventos en otros países entre los años 1826 y 1878” [Sáiz (1995), pp. 126-127]. En definitiva, el establecimiento de este derecho viene a reconocer la creciente interconexión internacional del sistema de patentes que refleja, también, las cada vez más estrechas relaciones económicas entre unos países y otros. De hecho, tanto ésta como otras cláusulas legales de la referida y posteriores leyes, estuvieron impulsadas por los diferentes acuerdos internacionales sobre la protección de la propiedad industrial a nivel internacional, que se vinieron celebrando y mejorando desde 1876.

La Ley de 1902 volvió a reconocer expresamente las patentes de introducción, concediéndoles un plazo máximo legal de 5 años. En cambio, esta Ley hizo desaparecer la figura de la patente de 10 años para los objetos propios previamente patentados en el extranjero, que habrían de acogerse también a la figura de la patente de introducción. La Ley de 1929 mantuvo los mismos criterios, aunque amplió el plazo de duración legal de la patente de introducción a 10 años.

Tabla 3.5.- Patentes de invención y de introducción solicitadas en España

Año	Invención 20 años	% Invención 10 años	%	Introducción	%	Total
1882	592	69,5	183	21,5	77	852
1887	963	83,3	97	8,4	96	1156
1897	1520	83,6	77	4,2	222	1819
1907	2237	88,3			297	2534
1917	1929	81,7			433	2362
1922	2962	86,8			451	3413
1935	2940	82,6			618	3558
Total	13143	83,7	357	2,3	2194	15694

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

En la Tabla 3.5 puede advertirse la clara preferencia de más del 80 por 100 de los inventores por las patentes de invención sobre las patentes de introducción; proporción que mantuvieron durante todo el período. El único año que no está dentro de la norma es 1882. La causa de esta *anomalía* es la elevada proporción de inventos acogidos a la protección máxima de 10 años. Estos inventos, según hemos explicado, estaban ya previamente patentados en el extranjero y, por tanto, pertenecían en su mayoría a inventores residentes en otros países.

Tabla 3.6.- Patentes de invención y de introducción solicitados por residentes y por no residentes en España

Año	Invención 20 años	% invención 20 años	Invención 10 años	% invención 10 años	Introducción	% introducción	Total
1882 Total	592	69,5	183	21,5	77	9,0	852
Residentes	213	80,1	8	3,0	45	16,9	266
No residentes	379	64,7	175	29,9	32	5,5	586
1887 Total	963	83,3	97	8,4	96	8,3	1156
Residentes	352	81,5	7	1,6	73	16,9	432
No residentes	611	84,4	90	12,4	23	3,2	724
1897 Total	1520	83,6	77	4,2	222	12,2	1819
Residentes	506	77,3	6	0,9	143	21,8	655
No residentes	1014	87,1	71	6,1	79	6,8	1164
1907 Total	2237	88,3			297	11,7	2534
Residentes	858	85,1			150	14,9	1008
No residentes	1379	90,4			147	9,6	1526
1917 Total	1929	81,7			433	18,3	2362
Residentes	1212	75,8			386	24,2	1598
No residentes	717	93,8			47	6,2	764
1922 Total	2962	86,8			451	13,2	3413
Residentes	1300	80,7			310	19,3	1610
No residentes	1662	92,2			141	7,8	1803
1935 Total	2940	82,6			618	17,4	3558
Residentes	1444	75,6			465	24,4	1909
No residentes	1496	90,7			153	9,3	1649

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

En la Tabla 3.6 puede observarse claramente que la figura de la patente de 10 años fue casi exclusivamente utilizada por residentes en el extranjero. La poca utilización por parte de los españoles de esta figura puede ser indicativo de la escasa presencia de inventores y empresarios españoles establecidos en otros países. Sin embargo, aunque esta idea es seguramente cierta, no podemos concluirlo de los datos de la Tabla 3.6, ya que es lógico que los empresarios y técnicos españoles que hubieran establecido sus negocios en el extranjero patentaran sus inventos primero en España -donde normalmente habrían iniciado sus

negocios-, y luego se acogieran a la figura de la patente de 10 años, al patentar los mismos inventos en los países donde se establecieron. Este es el caso, por ejemplo de Juan de la Cierva, que primero patentó en España su invento del Autogiro en 1920 y más tarde, al establecerse en Inglaterra, patentó el mismo invento en aquel país acogiéndose a las leyes inglesas.

Lo que sí puede concluirse ciertamente de la Tabla 3.6 es que los inventores extranjeros patentaron una proporción de inventos propios claramente superior a la de los solicitantes españoles, a lo largo de todo el período. La figura de la patente de introducción fue -en términos tanto absolutos como proporcionales- mayoritariamente utilizada por los inventores residentes en España.

La patente de introducción, como ya hemos explicado, hacía referencia, principalmente, a un invento ya puesto en práctica fuera de España y todavía no patentado en nuestro país. Los peticionarios debían respetar los acuerdos del convenio internacional de 20 de Marzo de 1883, modificado por el acuerdo de la Conferencia de Bruselas de 14 de Diciembre de 1900, que establecía que el que hubiera hecho la petición de una patente de invención en cualquiera de los países firmantes del acuerdo, tenía un derecho de prioridad de 12 meses, desde el día en que solicitara la primera patente, para poder patentar el invento en cualquiera de los restantes países. Por tanto, si hubiera pasado este plazo, y el primer inventor no hubiera solicitado la patente en España, ni la hubiera puesto en práctica en su país, el objeto de dicha patente se seguiría considerando como novedoso en España y, por tanto, cualquiera podría solicitar la concesión de una patente de invención por 20 años sobre tal invento.

Ante la ausencia del previo examen de cada patente solicitada en el RPI y la dificultad de un control internacional durante los años estudiados, no podemos conocer cuál era el nivel fraude legal -o de simple descontrol- en la solicitud de patentes. No obstante, no es este un problema relevante para nuestro estudio, pues lo que a nosotros nos interesa principalmente es la incidencia de la tecnología contenida en las patentes sobre el desarrollo económico de España.

Una cosa sí es segura: la persona que solicitaba una patente de introducción reconocía expresamente que el invento no era de propia invención o que, aún siéndolo, ya había sido puesto en práctica previamente fuera de España. Y, por tanto, se puede concluir que una buena parte de los solicitantes españoles de patentes no eran los propios inventores. ¿Qué significado tenía la alta proporción de españoles entre los solicitantes de patentes de introducción? Desde el punto de vista de la incidencia sobre el desarrollo económico podríamos decir que la nacionalidad de la tecnología es algo indiferente. Como en el caso de los certificados de adición, lo importante es que las patentes de introducción tuvieran efectos sobre la productividad de la economía. En este sentido, podrían, incluso, ser más *importantes* que las patentes de invención. Desde otro punto de vista, la elevada proporción de patentes de introducción entre los solicitantes españoles, lo que sí puede indicar es la menor capacidad de los españoles para producir su propia tecnología.

3.2.3 Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España

Aunque en la tabla anterior se ha podido comprobar también la proporción de patentes solicitadas por residentes en España con respecto a los no residentes, en la Tabla 3.7 hacemos un resumen global.

Tabla 3.7.- Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España

Año	Residentes	%	No Residentes	%	Totales
1882	266	31,2	586	68,8	852
1887	432	37,4	724	62,6	1156
1897	655	36,0	1164	64,0	1819
1907	1008	39,8	1526	60,2	2534
1917	1598	67,7	764	32,3	2362
1922	1610	47,2	1803	52,8	3413
1935	1909	53,7	1649	46,3	3558
Total	7478	47,6	8216	52,4	15694
Total sin 1917	5880	44,0	7452	56,0	13332

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Dejando aparte el año 1917 -que fue un año anómalo por la I Guerra Mundial-, la Tabla 3.7 muestra, a primera vista, dos hechos: 1.- El predominio de las patentes de no residentes en España, es decir, de extranjeros; y, 2.- El progresivo aumento de la participación de los residentes en España con el paso del tiempo: desde el 31 por 100 en 1882, hasta llegar a superar el 50 por 100 de las patentes anuales por primera vez en 1935. Este aumento no fue debido a un descenso en el número absoluto de patentes solicitadas por no residentes -que, como puede comprobarse en la tabla, tuvo una tendencia creciente a lo largo del período-, sino al mayor aumento de las solicitudes de residentes en España.

El primer hecho -la gran proporción de patentes extranjeras a lo largo del periodo- muestra, entre otros aspectos, la más activa actividad inversora del capital extranjero con respecto al capital nacional en los sectores de mayor nivel tecnológico dentro la economía española¹⁷. El segundo hecho -la cada vez mayor presencia nacional (cuantitativa y relativa) en el número total de patentes solicitadas- requiere un análisis más profundo que el que podamos hacer a partir de unos datos globales. ¿Es esto indicativo de que en la economía española se dio un proceso interno -o nacional- de desarrollo tecnológico durante estos años? *Grosso modo*, se podría decir que sí. Pero, ¿fue éste un factor que hiciera más competitiva a la economía española con respecto a las de otros países? ¿En qué sectores creció nuestra competitividad? Los datos globales no bastan para contestar estas preguntas.

Para dar una contestación satisfactoria a las preguntas planteadas hemos de tener, en primer lugar, cierta referencia sobre la proporción patentes de residentes/no residentes en otros países, y tener en cuenta que una alta o baja proporción de patentes extranjeras no es buena o mala en sí misma, porque existen diferentes modelos de desarrollo tecnológico que pueden conducir, por diferentes caminos, al desarrollo económico¹⁸. En segundo lugar, hemos de estudiar cuál era la tecnología predominante entre las patentes solicitadas en España, es decir, hacia qué sectores económicos se orientaba la tecnología patentada. Y, en tercer lugar, hay que comparar el tipo de tecnología patentada por los españoles con respecto a la de los extranjeros; y, más concretamente, comparar el nivel tecnológico de las patentes de residentes en España con las de los no residentes. Todos ellos, aspectos que hemos analizado en profundidad en el Capítulo 8 de nuestra tesis doctoral.

¹⁷ Este hecho puede deducirse también de las regresiones realizadas en Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 3 entre patentes totales y la serie de Formación Bruta de Capital Fijo en España estimadas por Carreras; y queda muy claro en el análisis por sectores económicos del Capítulo 8 del mismo trabajo.

¹⁸ Tema que hemos tratado ampliamente en Ortiz-Villajos (1996) y Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 2.

3.2.4 Patentes según el tipo de inventor

Con los datos hasta aquí reflejados conocemos cuántas patentes se solicitaron en España; cuántas de ellas fueron concedidas; qué tipos de patentes eran las más solicitadas; y qué proporción de patentes era nacional y cuál extranjera. Todo ello es insuficiente para conocer el significado de las patentes dentro de la economía española. Conocer quiénes eran los inventores y cuáles eran sus intenciones al patentar, nos ayudará a avanzar un poco más en este sentido.

En principio -dado que para que una patente no caducara se exigía el pago de unas cuotas anuales desde el momento de la solicitud, y la puesta en práctica de la misma en el plazo de 2 ó 3 años¹⁹- suponemos que, en general, los que solicitaban patentes tenían la intención de obtener una rentabilidad a su inversión, bien aplicando esos inventos a la producción, bien mediante la venta de la patente. Sin embargo, parece obvio que haya más garantías de que una patente vaya a ser puesta en práctica si es solicitada por una empresa -que es una organización industrial en *marcha* y que, por tanto, solicita una patente para mejorar su producción-, que si es solicitada por una persona individual. Por este motivo, puede ser muy útil clasificar las patentes según el tipo de persona -física o jurídica- que las solicita. Con esto podremos obtener una primera idea sobre el grado de conexión que tenía la invención con la economía real. También podremos conocer -desde otro punto de vista- hasta qué punto el mundo empresarial estaba preocupado por la innovación y comprometido en la promoción de la ciencia y la tecnología.

Hemos clasificado las patentes según los siguientes tipos de titular: 1) Individuo (mujer u hombre); 2) Varios individuos y, 3) Compañía²⁰ (Sociedad Anónima, Sociedad Limitada y otros tipos de empresas). Hay que tener en cuenta que, en muchos casos, no podemos saber exactamente si el individuo o empresa que solicita la patente es el propio inventor. Se puede suponer que cuando se trata de individuos, en general, el solicitante es el propio inventor. Aunque, esto tampoco es seguro, pues no conocemos la proporción de patentes que fueron solicitadas por un individuo en nombre de un grupo de personas o de una compañía, práctica que sin duda debía de ser corriente.

Cuando una patente era solicitada por varios individuos es presumible que fueran todos ellos los que participaran en la creación del invento; pero también es probable -más que en el caso de un inventor individual- que estas personas hubieran creado algún tipo de sociedad o empresa para la explotación del invento o que tuvieran la intención de hacerlo²¹. Esta es la razón principal de haber diferenciado este tipo de solicitantes de patentes que, sin ser propiamente personas jurídicas, podían en muchos casos asimilarse a ellas.

En la Tabla 3.8 puede verse el número y la proporción de las patentes solicitadas en España durante los años seleccionados, según el tipo de solicitante.

¹⁹ Dos años era el plazo fijado por la Ley de 1878; y tres años el de la Ley de 1902 y sucesivas.

²⁰ Donde también hemos incluido las patentes solicitadas conjuntamente por una compañía y uno o varios individuos; que, por otro lado, son muy pocas.

²¹ Patricio Sáiz, en un estudio sobre las patentes solicitadas en España entre 1826 y 1878, ha constatado que ya en aquella época las patentes solicitadas por varios individuos solían "reflejar en realidad la intención de formar una sociedad colectiva o comanditaria para la explotación del invento" [Sáiz (1993), p. 219].

Tabla 3.8.- Patentes solicitadas en España según el tipo de solicitante

Año	Individuo	%	Varios individuos	%	Compañías	%	Total Patentes
1882	681	79,9	101	11,9	70	8,2	852
1887	873	75,5	123	10,6	160	13,8	1156
1897	1275	70,1	214	11,8	330	18,1	1819
1907	1699	67,0	242	9,6	593	23,4	2534
1917	1624	68,8	196	8,3	542	22,9	2362
1922	2114	61,9	230	6,7	1069	31,3	3413
1935	1821	51,2	257	7,2	1480	41,6	3558
Total	10087	64,3	1363	8,7	4244	27,0	15694

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Lo primero que se puede destacar es que, en conjunto, fueron las personas individuales las que más patentes solicitaron -el 64,3 por 100-, aunque su importancia relativa disminuyó considerablemente con el paso de los años -de casi el 80 por 100 en 1882, al 51 por 100 en 1935-. Por el contrario, las patentes solicitadas por empresas supusieron el 27 por 100 del total, aunque su importancia creció constante y notablemente entre 1882 y 1935 -del 8,2 al 41,6 por 100-. En proporción, el crecimiento en el número de patentes empresariales fue mayor que la caída de las patentes individuales, porque el grupo restante -el de las patentes solicitadas por varios individuos- también disminuyó en importancia en favor de las patentes empresariales: del 12 al 7,2 por 100.

Estos datos indican que a lo largo de estos cincuenta años se produjo un evidente proceso modernizador en la estructura de la economía española. En nuestra opinión, el fuerte incremento de las patentes empresariales es mucho mejor indicador de la modernización y desarrollo de la economía española durante el primer tercio del siglo XX, que el simple aumento en el número global de patentes.

A la vez, la disminución de la proporción de patentes solicitadas por individuos en favor de las patentes empresariales es indicativa de la creciente inversión en tecnología -propia o ajena- en el seno de la empresa y, por tanto, de la creciente consideración de esta variable como factor de producción y de competitividad. Debido al tamaño alcanzado por las empresas y el aumento de la competitividad internacional, éstas necesitaban cada vez más de mejoras tecnológicas. Y, dada la creciente complejidad e interrelación entre ciencia y tecnología, el desarrollo en este sentido requería grandes inversiones que un solo individuo no podía ya realizar por su cuenta. En nuestra opinión, los datos que acabamos de aportar sobre las patentes solicitadas por empresas muestran que este proceso se estaba produciendo también en España²². Además, este hecho es fácil de constatar a partir del estudio de los balances de muchas compañías, que comenzaron a incluir dentro del Activo de la empresa las patentes de las que eran propietarios [ver *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España* (años 1917 y siguientes)].

La Tabla 3.9, donde desglosamos las patentes empresariales según varios tipos de empresas, aporta datos adicionales sobre lo que acabamos de decir.

²² Aunque en menor grado que en otros países. La desagregación de las patentes por tipos de solicitante, sólo lo hemos conseguido para el caso de las solicitadas en Estados Unidos, país en el que la proporción de patentes empresariales estaba claramente por encima de España, sobre todo a partir de la I Guerra Mundial.

Tabla 3.9.- Patentes empresariales solicitadas en España según el tipo de compañía

Año	S.A.			S.L.			Otras		
	Nº patentes	% S.A./ Compañías	% S.A./ Total	Nº patentes	% S.L./ Compañías	% S.L./ Total	Nº patentes	% Otras/ Compañías	% Otras/ Total
1882	29	41,4	3,4				41	58,6	4,8
1887	37	23,1	3,2				123	76,9	10,6
1897	60	18,2	3,3	5	1,5	0,3	265	80,3	14,6
1907	178	30	7,0	37	6,2	1,5	378	63,7	14,9
1917	211	38,9	8,9	17	3,1	0,7	314	57,9	13,3
1922	494	46,2	14,5	64	6,0	1,9	511	47,8	15,0
1935	1044	70,5	29,3	131	8,9	3,7	305	20,6	8,6
Total	2053	48,4	13,1	254	6,0	1,6	1937	45,6	12,3

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Como puede comprobarse, la Sociedad Anónima -que es la forma de organización empresarial que, históricamente, se ha demostrado más eficaz para reunir las grandes cantidades de capital que necesitaban las compañías para su expansión nacional e internacional-, fue también la que poco a poco fue acaparando la mayoría de las patentes empresariales solicitadas en España. Las patentes solicitadas por sociedades anónimas y por sociedades limitadas, alcanzaron conjuntamente en 1935 casi el 80 por 100 del total de patentes empresariales, cuando en 1882, tan sólo representaban el 41 por 100. Todavía es más esclarecedor el dato de la proporción de patentes de sociedades anónimas y limitadas sobre el total de patentes: se pasó del 3,4 por 100 en 1882, al 33 por 100 en 1935.

El crecimiento de las patentes solicitadas por sociedades de responsabilidad limitada no sólo muestra la gran expansión de este tipo de forma jurídica de empresa en el primer tercio del siglo XX, sino también la creciente relación entre inversión de capital e inversión en tecnología.

El cambio de la estructura de la economía española fue constante desde el último cuarto del siglo XIX. Pero, con el cambio de siglo, se puede percibir, desde las cifras de patentes empresariales, un fuerte incremento en el ritmo de desarrollo: las patentes solicitadas directamente por sociedades de responsabilidad limitada crecieron de 1897 a 1907 en un 230 por 100 (de 65 a 215); mientras que el crecimiento del total de patentes fue tan sólo del 39 por 100. El incremento de las patentes solicitadas por este tipo de empresas había sido muy pequeño durante el último cuarto del siglo XIX: en 1882 tan sólo el 3,4 por 100 de las patentes fueron solicitadas por este tipo de sociedades; en 1887 incluso descendió levemente esta proporción -al 3,2 por 100-; y en 1897 creció ligeramente hasta alcanzar el 3,6 por 100. Sin embargo, en 1907 las patentes de sociedades de responsabilidad limitada ya representaban el 8,5 por 100 del total. Desde entonces, estas compañías fueron incrementando su proporción, hasta convertirse en 1935 en la principal fuerza empresarial demandante de patentes -con el 80 por 100 de las solicitadas por compañías-, aunque las solicitadas por individuos seguían suponiendo más de la mitad dentro del total.

A pesar de las fuertes fluctuaciones en el número total de patentes solicitadas, el crecimiento en el número de patentes de sociedades de responsabilidad limitada en los trece años que transcurrieron entre 1922 y 1935, indica que fue en este periodo cuando se produjeron los cambios más bruscos o acelerados dentro de la economía española: si en 1922 el porcentaje de patentes solicitadas en España por compañías de responsabilidad limitada fue del 16,4 por 100, en 1935 este porcentaje se elevó al 33 por 100.

3.2.4.1 Patentes de empresas e individuos residentes y no residentes en España

Los datos de patentes totales según el tipo de inventor nos han mostrado que entre 1882 y 1935 hubo un claro proceso modernizador de la economía española. Sin embargo, es importante conocer cuál era la procedencia -interna o del exterior- de los diferentes tipos de solicitantes de patentes, ya que -desde el punto de vista de la estructura económica de un país- no es lo mismo que las patentes fueran solicitadas, por ejemplo, por compañías establecidas en España que por compañías que no lo estuvieran. Las patentes solicitadas por las primeras nos estarían indicando, a priori, con más fiabilidad que las últimas, la conexión entre una actividad económica realizada en España y una inversión en tecnología. Se puede suponer -aunque en general no lo podemos demostrar ahora-, por tanto, que una patente solicitada por una empresa o individuo residente en España tiene una mayor probabilidad de incidir efectivamente sobre la economía española, que otra solicitada por una compañía o persona extranjera. En la Tabla 3.10 recogemos un resumen detallado de esta información por años; y en la Tabla 3.11, la misma información para el total de patentes recogidas en la base de datos.

Tabla 3.10.- Patentes de residentes y no residentes en España según el tipo de solicitante

Año		Individuo	% Individuo	Varios individuos	% Varios individuos	Compañías	% Compañías	Total Patentes
1882	Residentes	221	83,1	30	11,3	15	5,6	266
	% Residentes	32,5		29,7		21,4		31,2
	No residentes	460	78,5	71	12,1	55	9,4	586
	% No residentes	67,5		70,3		78,6		68,8
1887	Residentes	337	78,0	36	8,3	59	13,7	432
	% Residentes	38,6		29,3		36,9		37,4
	No residentes	536	74,0	87	12,0	101	14,0	724
	% No residentes	61,4		70,7		63,1		62,6
1897	Residentes	504	76,9	31	4,7	120	18,3	655
	% Residentes	39,5		14,5		36,4		36,0
	No residentes	771	66,2	183	15,7	210	18,0	1164
	% No residentes	60,5		85,5		63,6		64,0
1907	Residentes	790	77,8	77	7,6	148	14,6	1015
	% Residentes	46,5		31,8		25,0		40,1
	No residentes	909	59,8	165	10,9	445	29,3	1519
	% No residentes	53,5		68,2		75,0		59,9
1917	Residentes	1227	76,8	128	8,0	243	15,2	1598
	% Residentes	75,6		65,3		44,8		67,7
	No residentes	397	52,0	68	8,9	299	39,1	764
	% No residentes	24,4		34,7		55,2		32,3
1922	Residentes	1218	75,7	99	6,2	292	18,1	1609
	% Residentes	57,6		43,0		27,3		47,1
	No residentes	896	49,7	131	7,3	777	43,1	1804
	% No residentes	42,4		57,0		72,7		52,9
1935	Residentes	1280	67,0	159	8,3	471	24,7	1910
	% Residentes	70,3		61,9		31,8		53,7
	No residentes	541	32,8	98	5,9	1009	61,2	1648
	% No residentes	29,7		38,1		68,2		46,3

FUENTES: BOPi y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Tabla 3.11.- Patentes de residentes y no residentes en España según el tipo de solicitante
(suma años seleccionados 1882-1935)

	Individuo	% Individuo	Varios individuos	% Varios indiv.	Compañías	% Compañías	Total Patentes
Total Residentes	5577	74,5	560	7,5	1348	18,0	7485
% Total residentes	55,3		41,1		31,8		47,7
Total no residentes	4510	54,9	803	9,8	2896	35,3	8209
% Total no residentes	44,7		58,9		68,2		52,3
Total	10087	64,3	1363	8,7	4244	27,0	15694

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Prácticamente son innecesarios los comentarios a las dos tablas precedentes. En números absolutos, casi el 70 por 100 de las patentes solicitadas por empresas durante los años seleccionados correspondieron a compañías no domiciliadas en España. Esto muestra que la modernización de la economía española de la que hemos hablado estuvo en gran parte causada por compañías extranjeras. Además, el dato de la diferencia en la distribución de las patentes según el tipo de inventor entre residentes y no residentes, demuestra el atraso en el desarrollo económico de la economía española con respecto a la del exterior: mientras que tan sólo el 18 por 100 de las patentes de residentes en España fueron solicitadas por compañías, en el caso de los residentes en el extranjero esta proporción fue del 35 por 100. Visto desde otro punto de vista: casi el 75 por 100 de las patentes de residentes en España correspondieron a individuos, mientras que en el caso de residentes en el extranjero esta proporción fue del 55 por 100.

3.2.4.2 Patentes solicitadas por empresas

Si estudiamos en detalle las patentes empresariales, las conclusiones del párrafo anterior quedan todavía más claras. En las Tablas 3.12 y 3.13 recogemos esta información.

Tabla 3.12.- Patentes de compañías residentes y no residentes en España

		S.A.			S.L.			Otras		
Año		Nº pat	% Compañías	% Total patentes	Nº pat	% Compañías	% Total patentes	Nº pat	% Compañías	% Total patentes
1882	Residentes							15	100,0	5,6
	% Residentes							36,6		
	No residentes	29	52,7	4,9				26	47,3	4,4
	% No residentes	100,0						63,4		
1887	Residentes	7	11,9	1,6				52	88,1	12,0
	% Residentes	18,9						42,3		
	No residentes	30	29,7	4,1				71	70,3	9,8
	% No residentes	81,1						57,7		
1897	Residentes	10	8,3	1,5				110	91,7	16,8
	% Residentes	16,7						41,5		
	No residentes	50	23,8	4,3	5	2,4	0,4	155	73,8	13,3
	% No residentes	83,3			100,0			58,5		
1907	Residentes	7	4,7	0,7				141	95,3	13,9
	% Residentes	3,9						37,3		
	No residentes	171	38,4	11,3	37	8,3	2,4	237	53,3	15,6
	% No residentes	96,1			100,0			62,7		
1917	Residentes	56	23,0	3,5	5	2,1	0,3	182	74,9	11,4
	% Residentes	26,5			29,4			58,0		
	No residentes	155	51,8	20,3	12	4,0	1,6	132	44,1	17,3
	% No residentes	73,5			70,6			42,0		
1922	Residentes	107	36,6	6,7	3	1,0	0,2	182	62,3	11,3
	% Residentes	21,7			4,7			35,6		
	No residentes	387	49,8	21,5	61	7,9	3,4	329	42,3	18,2
	% No residentes	78,3			95,3			64,4		
1935	Residentes	324	68,8	17,0	46	9,8	2,4	101	21,4	5,3
	% Residentes	31,0			35,1			33,1		
	No residentes	720	71,4	43,7	85	8,4	5,2	204	20,2	12,4
	% No residentes	69,0			64,9			66,9		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Tabla 3.13.- Patentes de compañías residentes y no residentes en España (total años)

	S.A.			S.L.			Otras			Total Compañías
	Nº pat	% Compañías	% Total patentes	Nº pat	% Compañías	% Total patentes	Nº pat	% Compañías	% Total patentes	
Total Residentes	511	37,9	6,8	54	4,0	0,7	783	58,1	10,5	1348
% Total residentes	24,9			21,3			40,4			31,8
Total no residentes	1542	53,2	18,8	200	6,9	2,4	1154	39,8	14,1	2896
% Total no residentes	75,1			78,7			59,6			68,2

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Como puede verse en ambas tablas, las empresas extranjeras no sólo fueron las que más patentes solicitaron en España -dentro del conjunto de patentes empresariales-, sino que, además, las sociedades de responsabilidad limitada no establecidas en España solicitaron más del 75 por 100 de las patentes correspondientes a este tipo de compañías. Es decir, las compañías, en principio, más modernas eran en gran mayoría extranjeras.

Es cierto que los datos de 1935 muestran un muy notable progreso de las patentes solicitadas por sociedades anónimas establecidas en España. Esto quiere decir que el mayor desarrollo de la estructura de la economía se debió producir durante los quince años previos a la guerra civil. Hay que tener en cuenta, no obstante, que fue también en el período posterior a la Primera Guerra Mundial cuando se produjo una gran expansión de las compañías multinacionales. Esto quiere decir que una buena parte de las sociedades anónimas que en 1935 estaban establecidas en España eran de origen extranjero.

Tabla 3.13bis. - Patentes de residentes en España según su origen: nacional o extranjero²³

Año	Tipo de inventor	(1) Origen nacional	% (1)/Tipo inventor	% (1)/ Total residentes	(2) Origen Extranjero	% (2)/Tipo inventor	% (2)/Total residentes	1+2: Total residentes
1882	Individuo	219	99,1	82,3	2	0,9	0,8	221
	Varios individuos	30	100,0	11,3				30
	S.L.							
	S.A.							
	Otras compañías	15	100,0	5,6				15
	Total	264		99,2	2		0,8	266
1887	Individuo	324	96,1	75,0	13	3,9	3,0	337
	Varios individuos	31	86,1	7,2	5	13,9	1,2	36
	S.L.							
	S.A.	7	100,0	1,6				7
	Otras compañías	52	100,0	12,0				52
	Total	414		95,8	18		4,2	432
1897	Individuo	488	96,8	74,5	16	3,2	2,4	504
	Varios individuos	31	100,0	4,7				31
	S.L.							
	S.A.	8	80,0	1,2	2	20,0	0,3	10
	Otras compañías	102	92,7	15,6	8	7,3	1,2	110
	Total	629		96,0	26		4,0	655
1907	Individuo	789	99,9	78,3	1	0,1	0,1	790
	Varios individuos	72	100,0	7,1				72
	S.L.							
	S.A.	7	100,0	0,7				7
	Otras compañías	133	95,7	13,2	6	4,3	0,6	139
	Total	1001		99,3	7		0,7	1008
1917	Individuo	1144	93,2	71,6	83	6,8	5,2	1227
	Varios individuos	121	94,5	7,6	7	5,5	0,4	128
	S.L.	4	80,0	0,3	1	20,0	0,1	5
	S.A.	53	94,6	3,3	3	5,4	0,2	56
	Otras compañías	170	93,4	10,6	12	6,6	0,8	182
	Total	1492		93,4	106		6,6	1598
1922	Individuo	1113	91,4	69,2	105	8,6	6,5	1218
	Varios individuos	84	84,8	5,2	15	15,2	0,9	99
	S.L.	3	100,0	0,2				3
	S.A.	76	71,0	4,7	31	29,0	1,9	107
	Otras compañías	149	81,9	9,3	33	18,1	2,1	182
	Total	1425		88,6	184		11,4	1609
1935	Individuo	1206	94,2	63,2	74	5,8	3,9	1280
	Varios individuos	155	98,1	8,1	3	1,9	0,2	158
	S.L.	44	95,7	2,3	2	4,3	0,1	46
	S.A.	174	53,7	9,1	150	46,3	7,9	324
	Otras compañías	84	83,2	4,4	17	16,8	0,9	101
	Total	1663		87,1	246		12,9	1909

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Como puede comprobarse en la Tabla 3.13bis, en 1935 casi la mitad de las sociedades anónimas de *nacionalidad* española eran de origen extranjero. En 1922 esta proporción había sido casi de un tercio. Es claro que el proceso de *nacionalización* o establecimiento de compañías extranjeras en territorio español se aceleró como consecuencia de las leyes de protección de la industria nacional de 1907 y, sobre todo, de 1917.

²³ El origen extranjero de las patentes ha sido fácil de determinar cuando eran de empresas, pues, en muchos casos, se trataba de compañías conocidas o de nombre extranjero -Pirelli, Siemens Industria Eléctrica, etc.-; y en otros, el mismo nombre de la empresa indicaba que era una sociedad extranjera establecida en España -Philips Ibérica S.A.E., United Shoe Machinery Company, S.A.E., etc.- (ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 9.1). En el caso de patentes solicitadas por individuos, el origen extranjero lo hemos determinado, casi siempre, por el nombre del solicitante (como hemos explicado en el Epígrafe 2).

3.2.4.3 *Patentes solicitadas por personas individuales*

Hemos destacado en los párrafos precedentes las patentes solicitadas directamente por compañías, pues nos parece que son las más expresivas de la parte del desarrollo económico de España que pudiera estar basado en la inversión en tecnología. Sin embargo no podemos olvidar que la mayor parte de las patentes solicitadas durante el periodo correspondieron a inventores individuales. Aunque las patentes de éstos disminuyeran en proporción a lo largo de los años, siguieron aumentando en número al menos hasta los años inmediatamente posteriores a la Primera Guerra Mundial.

Los inventores individuales seguían siendo en 1935 la principal fuerza innovadora en España, en cuanto al número de patentes solicitadas. No podemos decir, por tanto, que no hayan tenido una gran importancia para la historia económica y tecnológica de nuestro país²⁴. La enorme cantidad de patentes solicitadas²⁵ por tantos inventores desconocidos tuvieron, sin duda, una gran importancia para la economía española. Aunque muchos de esos inventos fueran de poca importancia, seguro que contribuyeron a mejorar la productividad de sus pequeñas industrias y, por tanto, también la de la economía en su conjunto²⁶. Y, aunque muchos no fueran empresarios, también pudieron contribuir al desarrollo tecnológico de la industria española, pues en muchos casos estos inventores patentaban para luego vender o ceder los inventos. Hay constancia de que muchas de las cesiones de patentes durante estos años eran de estos inventores a grandes empresas nacionales o extranjeras²⁷.

²⁴ De hecho, entre las patentes solicitadas por individuos se encuentran las de Juan de la Cierva, Leonardo Torres Quevedo, Isaac Peral, Fernando Casablancas, Marcos Birkigt, y de muchos otros inventores que tuvieron gran importancia para la tecnología y economía españolas de aquellos años. Inventores extranjeros famosos, como Thomas A. Edison, George Westinghouse, Hiram S. Maxim, Edward Weston, los hermanos Lumière, Guglielmo Marconi, Paul Mauser, John Cockerill, Alfred Nobel, Rudolf Diesel, Thorsten Nordenfelt, y muchos otros que solicitaron patentes en España a título individual, también lo hicieron, en muchos casos, bajo el nombre de las empresas creadas o continuadas por ellos.

²⁵ Que es pequeña si la comparamos con las patentes solicitadas en otros países (Ver Epígrafe 1).

²⁶ No nos resistimos a contar aquí una pequeña anécdota que puede hacer ver la importancia de un pequeño inventor desconocido. Se trata del caso de Diego Lozano Jiménez, fabricante de gaseosa de la ciudad de Baeza (Jaén), al que conocimos en enero de 1995 de manera casual durante unos días de vacaciones en aquella ciudad -tesoro del Renacimiento español-. Este personaje tenía en su establecimiento una exposición de unas miniaturas en piedra de algunos de los edificios renacentistas de Baeza, realizados con gran maestría. Pero, aparte de las esculturas, había en el mismo establecimiento algunos extraños aparatos. Al preguntarle por su utilidad y nos dijo que uno era una taponadora para las botellas de la gaseosa que él mismo fabricaba; otro era una etiquetadora; y otro era un dosificador de jarabe. Aparte de estos aparatos inventados, diseñados y contruidos por él mismo, nos enseñó infinidad de mejoras que había incorporado para hacer más sencillo, rápido y económico el proceso de producción. Gracias a su ingenio, Diego Lozano es capaz de producir una gaseosa buena y barata que, en la ciudad, compite con los productos de las grandes empresas españolas de gaseosa.

Es un hombre curioso: ni ha patentado ni quiere patentar sus inventos. Tampoco los vende, aunque no está opuesto a la difusión tecnológica: hace un par de años la empresa González Mahillo de Valladolid, fabricante de maquinaria envasadora fue a Baeza para comprar el sistema de su dosificador de jarabe y él no sólo no se lo vendió, sino que les permitió copiarlo e incorporarlo a uno de las nuevas máquinas fabricadas por la citada empresa. Estamos ante un ejemplo de cómo un inventor individual y desconocido puede contribuir mediante pequeñas innovaciones a la mejora de la productividad de su negocio y a la mejora de la productividad de la economía española en su conjunto. No es este un caso corriente hoy en día; más bien es un ejemplo de cómo se debió producir el progreso técnico en los orígenes de la industrialización de un país.

²⁷ Como puede comprobarse en la sección del BOPI dedicada a cesiones de patentes.

Un ejemplo de la importancia de las patentes anónimas lo podemos encontrar en la actividad de George Westinghouse. Este gran inventor y empresario norteamericano -que solicitó numerosas patentes en España-, después de enriquecerse con su primer gran invento -el freno de aire para ferrocarriles, que había patentado en 1869- dirigió su atención hacia los problemas de señalización para ferrocarriles. De hecho desarrolló un sistema completo de sistemas de señalización eléctrica y de aire comprimido. Sin embargo, esto lo pudo hacer gracias a la compra de numerosas patentes que combinó con algunas propias. Esas patentes anónimas fueron esenciales para el desarrollo de este invento importante; sin ellas, probablemente, este inventor no habría podido conseguir lo que hizo.

Pero cabría la pregunta: ¿Qué patentes fueron las importantes para la consecución del citado invento? Si pudiéramos preguntárselo a George Westinghouse, probablemente nos diría que todas lo fueron; aunque él, seguramente, podría matizar la importancia de unas y de otras. Las cuestiones de los inventos importantes o macro-inventos, de los inventos patentados y no patentados, y de la fiabilidad de las series globales de patentes son temas que todavía se están debatiendo²⁸, y que nosotros hemos discutido en los capítulos iniciales de nuestra tesis doctoral²⁹. Pero, lo que nosotros queremos destacar es que el ejemplo citado permite advertir lo que, en nuestra opinión, constituye la esencia del progreso técnico: la suma de muchos descubrimientos y conocimientos técnicos -unos patentados y otros no-muchas veces anónimos.

Muchas son las vías por las que las pequeñas innovaciones creadas por inventores individuales pueden tener efecto en la economía. En muchos casos se ha demostrado que los grandes inventos no han sido eficientes hasta que no han sido mejorados y adaptados a las diferentes condiciones de los distintos países o empresas a través de un cúmulo de pequeñas innovaciones que, por tanto, son las que en definitiva han causado la mayor o una gran parte del aumento de la productividad a un nivel macroeconómico³⁰.

En definitiva, nuestro argumento quiere llegar a la conclusión de que, aunque siempre es el empresario el que en último término pone en práctica los avances tecnológicos -de ahí la relevancia de las patentes empresariales-, no se puede despreciar el papel desempeñado por otros inventos anónimos o poco importantes o, incluso, los no puestos en práctica, porque todos estos también han contribuido en gran medida al progreso técnico y económico.

3.2.4.4 Las patentes solicitadas por mujeres en España

Para terminar este apartado, presentamos la distribución de las patentes solicitadas por hombres y por mujeres.

²⁸ El último e interesante debate sobre estos temas es el que todavía mantienen Patrick K. O'Brien, Trevor Griffiths y Philip Hunt, por una parte, y Richard J. Sullivan, por otra, sobre la representatividad de las patentes del sector textil como indicador de la invención en esta industria durante la época de la revolución industrial inglesa [ver *The Journal of Economic History*, Vol. 55, No. 3 (Sept. 1995), pp. 669-672].

²⁹ Ver Ortiz-Villajos (1997b), Capítulos 1, 2 y 3.

³⁰ Schmookler también tiene la opinión de que los inventos *importantes* no han sido tan fundamentales para la mejora de la productividad como los efectos de la suma de muchos pequeños inventos e innovaciones que, en muchos casos, ni siquiera han sido patentados [ver Schmookler (1966)].

Tabla 3.14.- Patentes solicitadas por mujeres y por hombres en España

Año	Hombres		Mujeres	
	Nº patentes	%	Nº patentes	%
1882	674	99,0	7	1,0
1887	858	98,3	15	1,7
1897	1250	98,0	25	2,0
1907	1663	97,9	36	2,1
1917	1591	98,0	33	2,0
1922	2068	97,8	46	2,2
1935	1772	97,3	49	2,7
Total	9876	97,9	211	2,1

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Como puede comprobarse, de las 10.087 patentes solicitadas por personas individuales, tan sólo 211 -poco más del 2 por 100- correspondieron a *inventoras*. También puede apreciarse que su proporción creció de manera constante, aunque en términos relativos siguiera siendo muy pequeña en 1935: cercana al 3 por 100.

Es generalmente reconocido como signo modernizador de una sociedad, la participación de la mujer en los diferentes campos de la esfera social y económica. El campo de la tecnología ha sido, quizá, uno de los últimos a los que se ha incorporado, como lo demuestran, por ejemplo, también, las cifras de mujeres tituladas en las escuelas de ingeniería españolas, que hasta después de mediados del siglo XX no comenzaron a tener números significativos de alumnas³¹.

No tenemos datos de la proporción de patentes de mujeres en otros países durante este período. Sí existe un reciente estudio realizado por Zorina Khan [Khan (1996)] para las 4.198 patentes concedidas a mujeres en Estados Unidos entre 1790 y 1894. Esta autora ha calculado el número de patentes concedidas a hombres en el mismo período, restando de las patentes totales las concedidas a mujeres. Esta última cifra incluye dentro de las patentes concedidas a hombres las patentes empresariales y, por tanto, está sobrestimando la cifra de patentes masculinas. No conocemos realmente, por tanto, cuántas fueron las patentes concedidas a titulares individuales; pero si seguimos los datos de Khan, la proporción de patentes femeninas en Estados Unidos sería del 0,78 por 100, ya que el total de patentes concedidas fue de 537.411.

La proporción de patentes femeninas solicitadas en España con respecto al total de patentes de la base de datos, fue del 1,3 por 100. Aunque estas cifras no son comparables, ya que estamos hablando de épocas y sociedades diferentes, sirven como referencia, y para apreciar que en este punto España debía tener patrones no excesivamente diferentes de los de otros países.

En la Tabla 3.14bis recogemos la proporción de patentes solicitadas por titulares femeninos en España según la residencia de las solicitantes, para el total de patentes de la base de datos, y en la Tabla 3.15 desglosamos esta información por años.

³¹ Ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 3.2.

Tabla 3.14bis.- Patentes solicitadas por mujeres
residentes y no residentes en España

Total Residentes	143
% Total residentes	67,8
Total no residentes	68
% Total no residentes	32,2
Total	211

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Tabla 3.15.- Patentes solicitadas por mujeres residentes y no residentes en España

Año		Año		Año	
1882	Residentes	4	1907	Residentes	18
	% Residentes	57,1		% Residentes	50,0
	No residentes	3		No residentes	18
	% No residentes	42,9		% No residentes	50,0
1887	Residentes	7	1917	Residentes	26
	% Residentes	46,7		% Residentes	78,8
	No residentes	8		No residentes	7
	% No residentes	53,3		% No residentes	21,2
1897	Residentes	14	1922	Residentes	38
	% Residentes	56,0		% Residentes	82,6
	No residentes	11		No residentes	8
	% No residentes	44,0		% No residentes	17,4

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como puede comprobarse en la primera tabla, al contrario de lo que sucedía con las patentes empresariales y las solicitadas por titulares masculinos, las *inventoras* españolas tuvieron una presencia mucho más activa en nuestro país que las extranjeras, llegando a alcanzar casi el 70 por 100 de las patentes solicitadas por mujeres durante estos años. En la Tabla 3.15 se comprueba, no obstante, que la ventaja de las solicitantes españolas se concentró, sobre todo, en los años de la I Guerra Mundial y posteriores. Hasta entonces, las proporciones habían estado igualadas. Precisamente, la causa de este claro predominio de las *inventoras* residentes en España hay que buscarlo en el extraño comportamiento de las solicitantes extranjeras a partir de la I Guerra Mundial: mientras que las españolas siguieron, *grosso modo*, las pautas de crecimiento del total de patentes, las extranjeras -que hasta 1907 las habían seguido también- frenaron bruscamente la solicitud de patentes en España e, incluso, retrocedieron notablemente con respecto a años anteriores. Desconocemos por el momento las causas de este hecho, aunque sería un interesante campo para futuras investigaciones.

3.2.5 Certificación oficial de la puesta en práctica y “horizonte de vida” de las patentes. Estudio detallado de las patentes solicitadas en 1882.

3.2.5.1 Algunas consideraciones teóricas sobre el sistema de patentes

Una de las finalidades esenciales de los sistemas de patentes es servir de cauce para la difusión de los conocimientos técnicos. Sobre la efectividad real de los sistemas legales de protección de la propiedad industrial en este sentido, hay abierta una polémica entre algunos investigadores. Esta polémica se centra en el análisis coste/beneficio privado y público del monopolio temporal para el uso privado de la tecnología contenida en las patentes, en contraposición con otras alternativas que puedan resultar menos costosas social y/o privadamente.

El concepto y la figura legal de la patente de invención surgió hace más de quinientos años en Venecia. Desde entonces se fue extendiendo por todo el mundo la protección legal a los inventos y, a la vez, se fueron perfeccionando y modernizando las leyes. El resultado ha sido una generalización a nivel internacional del uso de las patentes o, lo que es lo mismo, una multiplicación en el número de patentes solicitadas en todos los países, en un proceso ininterrumpido que continúa en nuestros días. La historia ha demostrado, por tanto, la efectividad del sistema de patentes: a él -tanto con gobiernos absolutistas como, sobre todo, en sistemas liberales y democráticos- han acudido los inventores y empresarios que han querido obtener una garantía temporal de poder obtener con cierta seguridad -la proporcionada por un monopolio legal- una rentabilidad a los recursos empleados en producir o comprar la tecnología empleada en sus negocios.

A pesar de la antigüedad y tradición de las patentes, la teoría económica -ciencia bastante más joven- no se ha preocupado de estudiar científicamente su efectividad económica hasta épocas muy recientes. Los primeros que afrontaron estas cuestiones fueron Arrow (1962) y Nordhaus (1969). Estos autores plantearon el problema desde el punto de vista de la apropiabilidad privada de un conocimiento o información que, por su misma naturaleza, es un bien público. La *producción* de un invento requiere una inversión por parte del inventor que, en definitiva, es un coste fijo para él. Una vez producida la invención, se puede considerar, según estos autores, que la transmisión de la información tecnológica contenida en ella tiene un coste próximo a cero -cosa que, en nuestra opinión, no es así³²- y, por tanto, su precio debería ser nulo. Pero en este caso, el inventor no podría apropiarse de los beneficios que el invento va a generar y, por tanto, no tendría incentivo para generar la tecnología; por lo que la única manera de obtener una rentabilidad de la inversión sería manteniendo el invento en secreto.

Además, el mercado de la información -como la que está contenida en un invento- presenta las características de bien público, en el sentido de que para poder venderla hay que mostrarla previamente para que los posibles compradores, después de conocerla, decidan si la compran o no. Pero, como es obvio, el propio hecho de dar a conocer la información es ya proporcionar el *producto* a un precio nulo, pues todo el valor de la invención está en la información. Es decir, "para que la transacción se produzca es necesario hacer público un conocimiento que sólo tiene valor económico para su productor cuando es secreto"³³.

Este es, precisamente, el problema que las patentes han venido a solucionar, ya que constituyen un monopolio temporal concedido por el Estado al inventor, a cambio de que éste haga pública la información tecnológica contenida en su invento. De esta forma la patente puede permitir el progreso tecnológico de la sociedad y, a la vez,

³² Es cierto que obtener, por ejemplo, la fotocopia de la documentación de una patente en la Oficina Española de Patentes y Marcas tiene en la actualidad un coste que no llega a las 200 pesetas. Sin embargo, estar al día de todas las patentes que se solicitan, conceden y/o caducan, requiere, como primera medida, estar suscrito o tener acceso al Boletín Oficial de la Propiedad Industrial. Pero, además, de recibirlo, hay que leerlo y descubrir las patentes que puedan tener interés para uno. Posteriormente habría que acudir a la OEPM para conseguir el documento completo; y estudiarlo para incorporar su información al acervo de conocimientos tecnológicos propios. Por último, habría que construir el prototipo del invento y conseguir que funcione; etc. Como se ve, la información tecnológica de las patentes no tiene, en absoluto, un coste nulo.

³³ Caballero Sanz y Urbano Salvador (1989), p.48.

concede al inventor la protección legal durante el tiempo que razonablemente le pueda permitir obtener un beneficio de la inversión que ha realizado.

Pero el sistema de patentes no es la *panacea*. El monopolio temporal puede ser en ocasiones causa de perjuicios sociales al impedir la generalización de una técnica que, quizá, podría acelerar el desarrollo y el bienestar si se pudiera extender rápidamente. La publicación de la información permite también que alguien pueda copiarla y utilizarla en la producción antes de que termine el periodo de monopolio para el inventor. Esto origina litigios, con los costes asociados a ellos. Estas y otras cuestiones motivaron que, después de los citados estudios de Arrow y Nordhaus hayan surgido otros trabajos que se han planteado la efectividad y deseabilidad de los sistemas de patentes. Entre ellos está el trabajo de Dasgupta y Stiglitz (1980), en el que se plantearon los problemas y costes excesivos originados cuando varias empresas se introducen en una “carrera por la misma patente”. Otros autores han estudiado el sistema de subvenciones directas o “premios” como alternativa a la patente [ver, por ejemplo Wright (1983)]; sin embargo no han demostrado su superioridad al sistema de patentes, y sí mostrado los muchos problemas de aquél.

Un buen resumen de las más importantes aportaciones de la teoría económica en este campo puede consultarse en Caballero Sanz y Urbano Salvador (1989). Nosotros tan sólo hemos querido citar estas cuestiones como introducción al presente apartado, en el que vamos a analizar la cuestión de la puesta en práctica y la de del horizonte de “vida” de las patentes solicitadas en España en el año 1882. Porque sabemos que el monopolio legal que otorgaba la Ley de 1878 a las patentes solicitadas en España era de 20 años máximo, pero ¿cuántas estuvieron en vigor durante todo ese tiempo? y ¿cuántas llegaron a acreditar la práctica? Estas cuestiones están directamente relacionadas con el coste de obtener y de mantener en vigor una patente.

El análisis económico ha de tener muy en cuenta los precios y condiciones establecidos por la ley, ya que son el *arma* fundamental para que el sistema de patentes cumpla su función de difusión de los conocimientos tecnológicos. El coste legal de patentar y la obligatoriedad de poner en práctica las patentes en un determinado plazo -2 años- eran también en 1878 los mecanismos que hacían que el concesionario de una patente decidiera continuar disfrutando del monopolio temporal sobre el invento o, por el contrario, que se extinguiera su derecho y el invento pasara a dominio público.

Lógicamente, no es indiferente, a efectos de los problemas que se plantea la teoría económica, y que hemos esbozado en los párrafos precedentes, que una patente permaneciera en vigor los veinte años a los que tenía derecho o que se extinguiera a los dos años. En este segundo caso, la información tecnológica del invento -ya fuera de mucho o poco valor real- habría permanecido tan sólo dos años en régimen de monopolio y, por tanto, el coste social habría sido mucho menor que el que hubiera tenido una patente que hubiera estado en vigor durante veinte años.

Otra cuestión es valorar la aportación a los conocimientos tecnológicos o al desarrollo económico en general de una patente, en función de los años que estuviera en vigor. Puede suponerse que la causa de que una patente caduque enseguida es que el inventor no ha obtenido la rentabilidad prevista y que, por tanto, no le merece la pena seguir pagando las cuotas anuales. Este ejemplo muestra que, en principio, el tiempo de vigencia de una patente estaría relacionado con su valor real. Pero, ¿puede concluirse de él que la aportación a la técnica -o al desarrollo económico- de una patente que durara veinte años fuera mayor que la de una que tan sólo estuviera en vigor dos? En nuestra

opinión, esto no se puede concluir en general, pues es posible, por ejemplo, que una patente caducada prematuramente pudiera haber servido a un empresario para obtener una gran productividad de un invento que el original concesionario de la patente no hubiera sido capaz de conseguir. En este sentido, la extinción de la patente habría sido mucho más beneficioso para la economía y para la técnica que el mantenimiento del monopolio a favor del primer inventor.

Otro caso, que pudo haberse producido con más probabilidad durante la época que estamos estudiando que en los momentos actuales -en los que la informática y la organización de los archivos de patentes han abaratado tremendamente el acceso a la información (lo cual no significa, como hemos explicado arriba, que la información tenga un coste nulo)-, es que el primer concesionario de una patente quisiera asegurar, manteniendo en vigor la patente tan sólo durante los primeros momentos de aplicación del invento, la posibilidad de obtener grandes ganancias de la invención en el caso de que se demostrara tan rentable que fuera un *plato apetitoso* para muchas personas. En el caso de que esto no fuera así, lo cual es, en general, lo más probable -pocos inventos han sido en sí mismos *la gallina de los huevos de oro*-, el propio inventor -incluso aunque tuviera en funcionamiento el invento- podría decidir dejar de pagar las cuotas, ante la baja probabilidad de que alguien fuera a utilizar la patente. Incluso en el caso de que alguien pudiera hacerse con la información tecnológica del invento, el coste y el tiempo que le llevaría poder obtener una rentabilidad del mismo, permitiría casi siempre al primer inventor haber obtenido para entonces una rentabilidad que, con creces, habría superado la inversión inicial.

Hay que tener en cuenta, por último, que la inversión que habitualmente se requiere para producir un invento y para conseguir que sea rentable es, por lo general, mucho más alta que el coste legal de mantener en vigor una patente. Éste, y no la mayor o menor dificultad de acceder a la información, es el principal obstáculo que han de vencer inventores e imitadores. No obstante, antes de continuar con los datos de la duración y puesta en práctica de las patentes, es importante tener una referencia de cuál era su precio en el Registro de Patentes.

3.2.5.2 El coste legal de una patente según la Ley de 1878

Para obtener la concesión y mantener en vigor una patente había que pagar unas cuotas progresivas anuales según los precios establecidos en el artículo 13 de la citada Ley:

“Para hacer uso de una patente es preciso abonar en papel de pagos al Estado una cuota anual y progresiva en la forma siguiente: 10 pesetas el primer año; 20 pesetas el segundo; 30 pesetas el tercero, y así sucesivamente hasta el quinto, décimo o vigésimo año, en que la cuota será respectivamente de 50, 100 y 200 pesetas”.

Según estas anualidades, el precio legal de una patente en función de los años que estuviera en vigor lo hemos recogido en las Tablas 3.16 y 3.17.

Tabla 3.16.- Cuotas anuales establecidas por la Ley de 1878

Año	En pesetas	En reales
1	10	40
2	20	80
3	30	120
4	40	160
5	50	200
6	60	240
7	70	280
8	80	320
9	90	360
10	100	400
11	110	440
12	120	480
13	130	520
14	140	560
15	150	600
16	160	640
17	170	680
18	180	720
19	190	760
20	200	800

Tabla 3.17.- Suma acumulada de las cuotas anuales

Total pagado a	En pesetas	En reales
Los 5 años	150	600
Los 10 años	550	2200
Los 15 años	1200	4800
Los 20 años	2100	8400

Calculado a partir de la Tabla 3.16

Si consideramos que la Ley de 1826 establecía el precio de una patente de quince años en 6.000 reales pagaderos en un sólo plazo, hay que destacar que la Ley de 1878 abarató mucho el precio de una patente; no tanto por la disminución del precio total, sino, sobre todo, por permitir distribuirlo a lo largo de la vida de la patente mediante las citadas cuotas anuales.

Hay que tener en cuenta que, según explica Patricio Sáiz (1996b), el salario medio anual de un peón albañil en Madrid entre 1811 y 1867 era de unos 2.250 reales, y el de un oficial de albañilería de 4.275 reales. El mismo autor ha calculado, a partir de la información del expediente del Privilegio de Invención N° 4.441, que el salario anual de un manipulador de negativos fotográficos -un trabajador especializado en una nueva técnica- era en 1867 de 4.800 reales [ver Sáiz (1996b), p. 13]. Esta última cifra estaría notablemente por debajo del precio de una patente por quince años establecido por la Ley de 1826 -6.000 reales-, y coincidiría exactamente con la suma acumulada de las 15 primeras cuotas anuales establecidas por la Ley de 1878. El coste total de una patente que hubiera estado vigente durante quince años habría sido, por tanto, similar al salario anual de un obrero especializado. Este era un precio que seguía siendo muy alto; por tanto, como hemos dicho, lo que abarató enormemente la solicitud de una patente desde 1878 fue el establecimiento de las cuotas anuales. Esto implicaba que el primer año el concesionario de una patente tan sólo tendría que pagar 40 reales -poco menos que el salario de tres días-, lo que era un coste muy bajo.

El abaratamiento del coste de patentar fue la causa principal de la gran expansión en el número de solicitudes de patentes que se produjo en España a partir de 1878. Se puede decir que se puso al alcance de *cualquiera* la posibilidad de patentar un invento aunque no tuviera la seguridad de que fuera a ser rentable. Con la Ley de 1878, el precio

legal de las patentes dejó de ser el principal -o uno de los principales- obstáculos para patentar.

No obstante, mantener en vigor una patente no era tan barato: el aumento progresivo de las cuotas a lo largo de los años haría que el concesionario de la patente se planteara cada año -en el momento de pagar la anualidad- si renovaba o no la patente. En la Tabla 3.18 se puede ver cuáles eran los años más críticos en este sentido.

Tabla 3.18.- Años que estuvieron en vigor las patentes solicitadas en 1882

Tipo de patente	Años de duración	Nº patentes	%	% Acumulado
5 años	Denegadas	14	18,4	18,4
	1	17	22,4	40,8
	2	20	26,3	67,1
	3	14	18,4	85,5
	4	3	3,9	89,5
	5	8	10,5	100,0
	Total	76		
10 años	Denegadas	5	2,7	2,7
	1	45	24,6	27,3
	2	65	35,5	62,8
	3	48	26,2	89,1
	4	6	3,3	92,3
	5	2	1,1	93,4
	7	2	1,1	94,5
	9	6	3,3	97,8
	10	4	2,2	100,0
	Total	183		
20 años	Denegadas	37	7,4	7,4
	1	147	29,5	36,9
	2	143	28,7	65,5
	3	82	16,4	82,0
	4	27	5,4	87,4
	5	9	1,8	89,2
	6	8	1,6	90,8
	7	4	0,8	91,6
	8	11	2,2	93,8
	9	9	1,8	95,6
	10	8	1,6	97,2
	11	5	1,0	98,2
	12	3	0,6	98,8
	13	1	0,2	99,0
	14	1	0,2	99,2
	18	1	0,2	99,4
	19	2	0,4	99,8
	20	1	0,2	100,0
	Total	499		
Desconocido	Denegadas	17	18,1	18,1
	1	26	27,7	45,7
	2	26	27,7	73,4
	3	12	12,8	86,2
	4	6	6,4	92,6
	5	1	1,1	93,6
	6	1	1,1	94,7
	8	1	1,1	95,7
	9	2	2,1	97,9
	10	1	1,1	98,9
	11	1	1,1	100,0
	Total	94		

FUENTES: Libros de Registro de Patentes (OEPM).

Como puede verse, más del 80 por 100 de las patentes -fueran del tipo que fueran- quedaron caducadas al llegar a su tercer año de vida. Y de las restantes, muy pocas permanecieron en vigor durante el tiempo máximo permitido por la ley. La concentración de patentes caducadas entre el segundo y tercer año desde la solicitud, está muy relacionada con la obligatoriedad de poner en práctica la patente.

Como hemos explicado, era obligatorio poner en práctica la patente en un plazo de dos años desde la concesión. Antes de este plazo el concesionario de la patente debía solicitar en el Registro de Patentes la acreditación de la práctica por parte de este organismo público, que enviaba un perito para que comprobara que, efectivamente, el invento estaba puesto en práctica. En el caso de que no lo estuviera, la patente quedaba caducada. Y, si antes de dos años no se solicitaba la práctica, la patente también caducaba. En la Tabla 3.19 se puede ver el número y proporción de patentes cuya práctica fue acreditada por el Registro de Patentes.

Tabla 3.19.- Patentes solicitadas en 1882 cuya práctica fue acreditada oficialmente

Año de acreditación de la práctica	Nº de patentes	%
No acreditada	700	82,2
1883	23	2,7
1884	60	7,0
1885	65	7,6
1886	4	0,5
Total puestas en práctica	152	17,8
Total patentes	852	

FUENTES: Libros de Registro de Patentes (OEPM).

La Tabla 3.19 nos permite comprobar la relación entre la gran proporción de patentes caducadas entre el segundo y el tercer año y la obligatoriedad de acreditar la puesta en práctica de la patente: el número de patentes puestas en práctica -152- se acerca al de patentes que caducaron a partir del cuarto año de vida -134-. La explicación de la diferencia está, como se puede deducir, en que hubo 18 *inventores* que, al poco tiempo de haber acreditado la práctica de la patente de la que eran propietarios, decidieron dejar de pagar las cuotas anuales y, por tanto, que caducara la patente. Este dato es importante, porque viene a demostrar la realidad de un hecho que antes hemos planteado como posibilidad: había inventores que, incluso habiendo puesto en práctica la patente, dejaban de pagar enseguida las cuotas -por las razones que fuera- y, por tanto, dejaban también de ser propietarios de la patente.

En definitiva, la decisión de dejar que la patente caducara era el resultado de un análisis coste/beneficio realizada por el *inventor*: coste de pagar la cuota/beneficio obtenido por la protección legal del invento.

Por los mismos motivos, también puede deducirse que el hecho de que un inventor no solicitara la acreditación de la puesta en práctica de una patente, no implica que no la hubiera utilizado en la realidad. Lógicamente, las patentes cuya práctica fue acreditada y, todavía más, las que estuvieron en vigor durante muchos años, ofrecen una mayor garantía sobre su valor real y, por tanto, sobre sus efectos concretos sobre la producción y la productividad de las empresas donde se aplicaran. En este sentido, es muy interesante conocer cuáles fueron estas patentes. Pero, según los datos de 1882, la proporción de patentes cuya práctica fue acreditada no llegó al 18 por 100 del total. Si basáramos nuestro análisis tan sólo en estas patentes, estaríamos dejando fuera la gran mayoría de las patentes, muchas de las cuales, sin duda, se pusieron en práctica -aunque

este hecho no fuera acreditado oficialmente-. Además, aunque no se hubieran puesto en práctica, pudieron haber influido sobre el desarrollo económico y tecnológico gracias a sus aportaciones al conocimiento de la técnica.

4. Algunas características sectoriales del desarrollo tecnológico en España, 1882-1935

Continuamos ahora con el proceso de profundización y análisis del contenido de la base de datos, introduciéndonos en el estudio de las patentes desde el punto de vista del sector económico de uso y de producción de la tecnología contenida en ellas.

En el primer apartado mostramos un resumen de los distintos enfoques que han empleado algunos investigadores para realizar la distribución sectorial de las patentes. También explicamos el que nosotros hemos adoptado en el estudio de nuestros datos. En el segundo, presentamos una visión general de la distribución de las patentes solicitadas en España según el sector económico al que iban dirigidas. A la vez, como primer acercamiento al problema de descubrir la relación entre las patentes y la producción sectorial, realizamos una comparación de la proporción de patentes de cada sector con el peso de éstos dentro del PIB.

La evidente falta de correlación entre el peso de los sectores dentro de la economía y la proporción de patentes dirigidas a cada uno, nos ha llevado a buscar indicadores que nos permitan determinar el modelo de desarrollo tecnológico seguido por cada sector. En el tercer apartado trataremos de dibujar estos modelos a partir de una serie de indicadores. En primer lugar obtendremos una medida aproximada del *grado de tecnificación*¹ de los distintos sectores a partir de los datos de patentes y de producción. A continuación estudiaremos cual fue la proporción de inventos de nuevos productos y cual la de nuevos procesos entre las patentes registradas en España entre 1882 y 1935. Esto nos permitirá comprobar para el caso de España si han sido efectivamente las innovaciones relativas a nuevos productos -y no las de nuevos procesos- las más importantes para el desarrollo tecnológico y económico -como han mantenido importantes estudiosos de estas cuestiones-.

Después, a partir de la clasificación de las patentes según el sector de uso y de producción de los inventos, identificaremos qué sectores fueron receptores netos y cuáles transferidores netos de patentes. También determinaremos la proporción de inventos que se utilizaban en el mismo sector que los producía (inventos de *proceso* según la definición de Scherer-Pavitt) y la de inventos que se utilizaban en sectores distintos del productor de la tecnología (inventos de *producto* según la definición de Scherer-Pavitt). Algunos estudios de este tipo sobre otros países -Estados Unidos y Gran Bretaña-, aunque se centran en la segunda mitad del siglo XX, nos han aportado una valiosa referencia externa para poder comparar y evaluar el tipo de modelo tecnológico de la economía española entre 1882 y 1935.

En el último apartado presentamos una visión general de la distribución de las patentes según los grupos tecnológicos de la CIP. Aunque puede haber algunas coincidencias, los grupos tecnológicos no guardan, a priori, relación con los sectores de la economía, por lo que este apartado aporta una visión exclusivamente tecnológica de los inventos. El trabajo realizado por el Registro de la Propiedad Industrial español sobre

¹ Llamamos *grado de tecnificación* a la ratio nº de patentes/PIB sectorial. Este indicador mide el nivel de incorporación de nuevas tecnologías -nuevos inventos- en la producción. Sin embargo, como luego explicaremos, se trata de un indicador ambiguo -pues el aumento de la productividad de la tecnología hace que el valor de esta ratio descienda-, por lo que hay que analizarlo con cautela.

las patentes concedidas entre 1967 y 1986² nos permitirá comparar este periodo con el estudiado por nosotros, y percibir el desplazamiento que se ha producido en las actividades tecnológicas entre una época y otra.

4.1 Distintos enfoques en el estudio de las patentes por sectores económicos. Enfoque de nuestro trabajo

4.1.1 Algunos antecedentes de estudios de las patentes por sectores económicos

Jacob Schmookler, impulsado por Simon Kuznets³, fue uno de los pioneros en la utilización de las patentes en estudios cuantitativos sobre el cambio tecnológico y su relación con el desarrollo económico. En su clásico libro *Invention and Economic Growth* no sólo estableció un modelo de la relación entre los inventos y el desarrollo económico en general, sino que también aportó una visión sectorial de esta relación. Es más, para contrastar muchas de sus hipótesis se sirvió de los datos -preparados por la Oficina de Patentes de Estados Unidos- de las patentes solicitadas en Estados Unidos entre 1837 y 1957 correspondientes a veinticuatro sectores industriales.

Como los datos originales estaban clasificados según las subclases tecnológicas utilizadas por la Oficina de Patentes, Schmookler tuvo que convertir esa clasificación en una clasificación económica. Utilizó para ello la *Standard Industrial Classification* (SIC) -que es similar a la empleada en nuestro estudio (la CNAE)-, y siguió el criterio de clasificar las patentes en función del sector o industria que se esperaba que las fuera a utilizar. Aunque en el Capítulo VIII de su libro utilizó los datos de las patentes de 1959 clasificadas en función de la industria que más probablemente las hubiera podido producir -preparados por Frederic M. Scherer-, Schmookler afirmó que los resultados más interesantes los obtuvo con la clasificación de las patentes según el sector de uso.

La cuestión de la clasificación según el sector de uso o de producción de la tecnología ha sido un punto metodológico central dentro de los estudios cuantitativos de patentes. La elección de uno u otro criterio ha de estar en función del fin que se persiga y de las variables económicas con las que las patentes se quieran comparar. La productividad de la economía está, sobre todo, determinada por la tecnología que utiliza. Para comprobar los efectos de la invención sobre la productividad sería, por tanto, más lógico utilizar las patentes clasificadas en función de la industria de uso.

Sin embargo, hay sectores cuyos productos finales -o intermedios- constituyen en sí mismos productos tecnológicos patentables, como, por ejemplo, la industria de bienes de capital, la electrónica, etc. Estas invenciones no están dirigidas a emplearse en la industria que las produce, sino en otras. En este caso, si se sigue el criterio de clasificar las patentes según la industria de uso, podríamos correr el riesgo de no estar valorando los incrementos de productividad de las industrias productoras de tecnología. Pero, por otro lado, también es cierto que las industrias *productoras* de inventos también fabrican tecnología que utilizan en sus propios procesos de producción. Éstas innovaciones también están sujetas a ser patentadas y, por tanto, la clasificación según el sector de uso

² Registro de la Propiedad Industrial (1987).

³ Que fue, probablemente, el primer investigador que advirtió el interés de las estadísticas de patentes para estudios sobre la relación entre el progreso técnico y el desarrollo económico.

de las patentes también estaría recogiendo los efectos de la invención sobre las industrias eminentemente productoras de tecnología.

Como se ve, la cuestión es compleja y de difícil solución, al menos a nivel general. Aun así, Scherer⁴ publicó en 1982 un trabajo que solucionaba muchos de estos problemas al combinar la doble clasificación de las patentes: según el sector de uso y el de producción. Este estudio lo llevó a cabo con los datos de las patentes solicitadas por 443 grandes empresas norteamericanas en 1974. La doble clasificación le permitió identificar los flujos de tecnología entre unas empresas o sectores y otros.

El artículo de Scherer dio origen a una fecunda línea de investigación y a una serie de interesantes artículos. Entre ellos se pueden destacar los trabajos de Keith Pavitt y de otros profesores de la Universidad de Sussex. Precisamente Pavitt⁵ publicó en 1984 un artículo en el que explicaba su teoría sobre los distintos modelos sectoriales de cambio tecnológico, a partir de una metodología muy similar a la empleada por Scherer en el trabajo citado arriba, aunque con una perspectiva histórica, ya que el instrumento fundamental de su análisis era una base de datos de 2.000 innovaciones significativas -y de las empresas innovadoras- aplicadas en Gran Bretaña entre 1945 y 1979⁶, clasificadas según tres criterios -utilizando para los tres la *Standard Industrial Classification*:- 1) el sector productor de la innovación; 2) el sector de uso de la innovación; y 3) el sector de la principal actividad de la empresa innovadora.

El fin perseguido por Pavitt en este artículo, como su título indica, era el de establecer una teoría sobre los modelos sectoriales de cambio tecnológico. De hecho, la parte central del artículo es la descripción de tres tipos o modelos de empresas (sectores) -*supplier dominated*; *production intensive*; y *science based*- que él define en función de su comportamiento tecnológico. Los distintos sectores o empresas se clasifican dentro de uno u otro modelo en función de cuáles sean sus fuentes de tecnología, las necesidades de sus usuarios, y las posibilidades de apropiación de la tecnología.

En un artículo posterior, Robson, Townsend y Pavitt (1988), publicaron en esta misma línea un trabajo -con una base de datos de 4.378 innovaciones utilizadas con éxito en el Reino Unido entre 1945 y 1983- en el que, tomando como base teórica la de los artículos citados anteriormente, aportaron una sólida evidencia cuantitativa sobre los modelos sectoriales de producción y uso de innovaciones en la economía británica.

Los citados estudios han marcado una de las principales líneas de investigación cuantitativa sobre la relación entre el cambio tecnológico y la estructura industrial de un país. Su metodología se ha fundamentado en una base empírica sólida: la creación de grandes bases de datos de patentes o innovaciones de empresas. Los modelos creados por ellos, así como su metodología, han servido para el análisis que nosotros presentamos en el presente epígrafe. Sin embargo, todos tienen un enfoque más dirigido hacia la definición de políticas científicas que hacia la profundización en la historia económica o de los sistemas de patentes⁷.

⁴ Ver Scherer (1982).

⁵ Ver Pavitt (1984).

⁶ Utiliza una base de datos construida por él y otros investigadores: ver Townsend *et al.* (1981).

⁷ Mikel Buesa, Santiago López, José Molero, J. Braña, Paloma Sánchez, etc. son algunos de los investigadores que han hecho trabajos importantes sobre patentes o innovaciones con un enfoque de política tecnológica.

Por otra parte, los trabajos de historiadores económicos sobre el progreso tecnológico y su relación con el desarrollo económico son innumerables. Entre ellos no faltan las grandes interpretaciones generales -Paul A. David, David Landes, Joel Mokyr, Nathan Rosenberg, Lynn White, etc.- que, con genialidad, han establecido el marco de la investigación. Pero no pretendemos ahora hacer una revisión de esas grandes aportaciones⁸, sino hacer referencia a trabajos cuantitativos de historiadores económicos que hayan utilizado las patentes para estudiar el desarrollo tecnológico de los diferentes sectores dentro de una economía.

La línea de investigación cuantitativa seguida por Sokoloff (1988) y Khan (1996) tiene una base empírica muy similar a la nuestra, pues utilizan los datos de las patentes concedidas en la Oficina de Patentes de Estados Unidos entre 1790 y 1890. También estos trabajos han sido de gran ayuda para la elaboración de este epígrafe, aunque, por su enfoque más regional y sociológico, los hemos tenido más presentes en otros capítulos de nuestra tesis doctoral.

Los trabajos de Richard J. Sullivan, Christine Macleod, Patrick K. O'Brien, y otros investigadores interesados por el papel de la invención en la revolución industrial inglesa, constituyen otro importante grupo de investigación sobre la relación entre las patentes y el desarrollo industrial. Aunque, en general, estos investigadores han centrado su atención sobre sectores concretos -el textil, por ejemplo-, también han aportado muy interesantes ideas para nuestra investigación.

En España, el trabajo más importante sobre el sistema de patentes en la historia económica y su relación con los sectores de la economía española en su conjunto, es el de Patricio Sáiz (1996b). La época en la que se ha centrado, como ya hemos explicado, es la que va de 1826 a 1878. Sáiz ha clasificado las patentes de este periodo según dos criterios: a) en función del sector económico de uso de la patente, y b) según la Clasificación Internacional de Patentes (CIP), que sigue unos criterios tecnológicos. Esta doble clasificación ha permitido a Sáiz realizar un estudio muy detallado de la distribución sectorial de las más de 5.000 patentes que se solicitaron en España durante aquel periodo.

4.1.2 El enfoque de este estudio

Este trabajo pretende aportar una visión general de la distribución sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, junto con un análisis similar al realizado por Scherer y Pavitt, que nos permita *dibujar* el modelo de desarrollo tecnológico sectorial de la economía española de aquella época. No se trata de explicar un *modelo* que hubiera sido diseñado por alguna política tecnológica consciente -que no ha existido en España hasta épocas recientes-, sino de intentar deducir de los datos de las patentes solicitadas por empresas e individuos, el comportamiento tecnológico de los diferentes sectores de la economía española.

Desde el punto de vista del sector económico, hemos clasificado las patentes de nuestra base de datos según dos criterios⁹ -utilizando la Clasificación Nacional de

⁸ Para ello se puede consultar, por ejemplo, el Capítulo 1 de Rosenberg (1982).

⁹ En realidad son tres las clasificaciones que hemos realizado, aunque la tercera -la clasificación tecnológica de la CIP- no la vamos a utilizar ahora, sino más adelante. Para una explicación más detallada, ver Epígrafe 2.

Actividades Económicas (CNAE)-: a) según el sector -más probable- de uso y, b) según el sector -supuestamente- productor de la tecnología contenida en ellas.

Remitimos al lector al Epígrafe 2 para todo lo que se refiere a cuestiones metodológicas sobre la clasificación realizada. Queremos, sin embargo, remarcar que la clasificación de cada patente dentro de uno u otro sector de la CNAE, la hemos determinado, básicamente, según el sector que a nosotros nos ha parecido que era el más lógico destinatario -o productor- de la tecnología. De ningún modo hemos comprobado patente a patente -aunque en algunos casos sí lo hayamos hecho- si se aplicó o no, y si se hizo en tal o cuál sector. Es decir, este trabajo no se basa en datos de innovaciones necesariamente aplicadas en la economía, sino en la suposición de que un mayor o menor número de patentes indica unas expectativas de negocio¹⁰ que hace que los inventores (empresarios) dirijan su inversión tecnológica hacia un sector o hacia otro.

Es importante advertir, como ahora mostraremos, que cuando hablamos de porcentaje de patentes “utilizadas” -o “producidas”- en un determinado sector, en ningún caso puede extrapolarse de ese dato una correlación directa entre número de patentes y tamaño del sector. Y esto es así porque cada sector tiene un modelo o función de producción diferente -que, además, puede variar con el paso del tiempo- y, por tanto, una estrategia y un nivel de utilización y/o producción de tecnología distintos; que, generalmente, es independiente del tamaño del sector.

La clasificación sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1826 y 1878 llevada a cabo por Sáiz (1996b) -aunque se ha basado también en el criterio del sector de uso de la tecnología-, tiene algunas diferencias significativas con respecto a la nuestra; diferencias que interesa resaltar para poder comparar adecuadamente las dos épocas del sistema español de patentes. La primera es que Sáiz no ha utilizado la CNAE en su clasificación sectorial, sino una clasificación diseñada por él mismo. No obstante, esta clasificación es lo suficientemente desagregada como para poder obtener de ella una visión detallada de la economía española de aquel período, y también para poder hacer comparaciones válidas entre la situación de aquel período y el estudiado por nosotros. En este sentido nuestro trabajo es, desde el punto de vista temporal, una continuación del suyo.

La segunda diferencia es más importante, pues Sáiz no ha establecido una correspondencia entre la clasificación técnica de las patentes y el sector económico de producción del invento. Esto hace más complicado el poder hacer con sus datos un estudio con el enfoque de Scherer y Pavitt, ya que, al no permitir identificar cuáles eran los sectores productores de la tecnología, no podemos determinar cuáles fueron en aquella época los flujos de tecnología y el grado de relación tecnológica entre unos sectores y otros.

El enfoque de este epígrafe es más el seguido por Scherer y Pavitt, en cuanto que tratamos, no tanto de describir la distribución sectorial de las patentes, cuanto de encontrar a partir de estos datos el modelo de desarrollo tecnológico de la economía española entre 1882 y 1935. En el Epígrafe 5, por el contrario, sí realizamos una descripción muy detallada de las patentes *empleadas* en los diferentes sectores.

¹⁰ Idea también sostenida por Patricio Sáiz (1996b).

4.2 Las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 clasificadas según el sector de uso de la tecnología: relación patentes-PIB sectorial.

El primer paso en la búsqueda del modelo sectorial de desarrollo tecnológico que se dio en la economía española, es saber como se distribuyeron las patentes entre los diferentes sectores a las que iban dirigidas. Este es el criterio de clasificación más adecuado o, mejor, el menos inadecuado, para la comparación entre las cifras de patentes y el tamaño o producción de los distintos sectores. Y así vamos a introducirnos en la difícil cuestión de establecer cual fue la relación entre tecnología -invención, para ser más exactos- y economía.

Como hemos explicado en el Epígrafe 2, la clasificación sectorial de las patentes la hemos realizado según los 285 grupos de la CNAE; sin embargo, como lo que pretendemos ahora es aportar una visión general, los hemos agrupado en 23 sectores -Agrupamientos¹¹-, para hacer manejable y sencillo su estudio. En el epígrafe siguiente realizaremos un estudio pormenorizado de las patentes de cada sector.

Tabla 4.1.- Patentes solicitadas en España, clasificadas según el sector de uso (CNAE). 1882-1935

Agrupamiento CNAE	Sector de uso de la tecnología	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935	
		Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	33	3,9	39	3,4	27	1,5	42	1,7	40	1,7	54	1,6	51	1,5
2	Energía y agua	53	6,2	60	5,2	165	9,1	133	5,4	146	6,3	135	4,0	126	3,6
3	Metálicas básicas	26	3,1	24	2,1	42	2,3	46	1,9	71	3,1	66	2,0	35	1,0
4	Minerales no metálicos	34	4,0	35	3,0	53	2,9	77	3,1	87	3,8	158	4,7	144	4,1
5	Química	51	6,0	80	6,9	123	6,8	150	6,1	212	9,2	222	6,6	336	9,6
6	Transformados metálicos	41	4,8	47	4,1	79	4,4	88	3,6	123	5,3	134	4,0	172	4,9
7	Maquinaria	145	17,1	282	24,5	266	14,7	534	21,8	461	19,9	770	23,0	671	19,1
8	Material eléctrico y electrónico	96	11,3	65	5,6	119	6,6	177	7,2	186	8,0	345	10,3	483	13,8
9	Material de transporte	68	8,0	61	5,3	179	9,9	228	9,3	161	7,0	274	8,2	298	8,5
10	Alimentación	48	5,7	82	7,1	76	4,2	131	5,3	107	4,6	121	3,6	155	4,4
11	Bebidas y tabaco	41	4,8	44	3,8	79	4,4	62	2,5	45	1,9	56	1,7	63	1,8
12	Industria textil	68	8,0	107	9,3	285	15,8	208	8,5	189	8,2	284	8,5	251	7,2
13	Madera y muebles	14	1,6	32	2,8	37	2,0	60	2,4	37	1,6	86	2,6	64	1,8
14	Papel y gráficas	34	4,0	50	4,3	50	2,8	87	3,5	52	2,2	84	2,5	89	2,5
15	Otras manufacturas	34	4,0	51	4,4	109	6,0	222	9,1	240	10,4	319	9,5	343	9,8
16	Construcción	37	4,4	47	4,1	68	3,8	104	4,2	59	2,6	121	3,6	140	4,0
17	Comercio al por mayor					2	0,1	4	0,2	2	0,1	1	0,0	1	0,0
19	Comercio al por menor y reparaciones	1	0,1	13	1,1	8	0,4	14	0,6	10	0,4	9	0,3	24	0,7
20	Restauración y hostelería							1	0,0	2	0,1	5	0,1	6	0,2
21	Transporte y comunicaciones	4	0,5	5	0,4	6	0,3	14	0,6	4	0,2	12	0,4	5	0,1
22	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres	10	1,2	12	1,0	13	0,7	34	1,4	55	2,4	48	1,4	17	0,5
23	Otros servicios	11	1,3	17	1,5	22	1,2	35	1,4	24	1,0	43	1,3	34	1,0
Total		849	100	1153	100	1808	100	2451	100	2313	100	3347	100	3508	100

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

¹¹ La CNAE establece 285 grupos, organizados en 40 agrupaciones y 10 grandes divisiones sectoriales. La definición de los 23 Agrupamientos de los sectores de la CNAE la hemos tomado de Andrade (1992): *Censo de los Espacios Industriales de la Comunidad de Madrid. 1990-92*, p. 19 y 233.

En la Tabla 4.1 se puede ver cuál fue la distribución sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, según estos 23 sectores. Es evidente que la gran mayoría de las patentes estuvo orientada hacia el sector industrial. Dentro de éste hubo a lo largo del tiempo fluctuaciones importantes en cuanto a la participación de unas y otras industrias. El sector de maquinaria fue -con la excepción del año 1897, en que fue superado por las patentes textiles- el que *recibió* un mayor número y proporción de patentes.

Pero no es el fin de este apartado hacer un comentario detallado de la distribución sectorial de las patentes, sino establecer la relación -si es que la hubo- de la proporción de patentes *utilizadas* en los distintos sectores económicos y la composición sectorial del PIB español.

4.2.1 Composición sectorial de la economía española según 4 grandes sectores, 1882 y 1935. Comparación con la distribución sectorial de las patentes.

En la Tabla 4.2 hemos resumido la información de la Tabla 4.1, agrupando las patentes en cuatro grandes sectores. Como puede verse, las patentes aplicables al sector industrial o secundario -donde hemos incluido también el sector de la energía y el de la minería, aparte del propiamente manufacturero- representaron alrededor del 90 por 100 a lo largo de todo el período. Pero, además, su participación fue creciente con el paso del tiempo: del 88 por 100 en el año 1882, al 92 por 100 en 1935.

Tabla 4.2.- Patentes clasificadas según el sector de uso: 4 grandes sectores

Año	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935	
Sector	Nº patentes	%	Nº patentes	%	Nº patentes	%	Nº patentes	%	Nº patentes	%	Nº patentes	%	Nº patentes	%
Agricultura, silvicultura y pesca	33	3,9	39	3,4	27	1,5	42	1,7	40	1,7	54	1,6	51	1,5
Industria	753	88,7	1020	88,5	1662	91,9	2203	89,9	2117	91,5	3054	91,2	3230	92,1
Construcción	37	4,4	47	4,1	68	3,8	104	4,2	59	2,6	121	3,6	140	4,0
Servicios	26	3,1	47	4,1	51	2,8	102	4,2	97	4,2	118	3,5	87	2,5
Total	849	100	1153	100	1808	100	2451	100	2313	100	3347	100	3508	100

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Los otros tres sectores -agricultura, construcción y servicios- tan sólo recibieron, como es obvio, en torno al 10 por 100 de las patentes solicitadas. Y, al contrario de lo que sucedió con el sector industrial, la proporción de patentes aplicables a estos tres sectores fue en descenso entre el año inicial y el final del período. Sin embargo, cada uno de ellos siguió un *modelo* diferente dentro de este proceso de pérdida de importancia en favor del sector secundario: a) El sector primario -agricultura, silvicultura y pesca- mantuvo una tendencia decreciente a lo largo de todos los años. b) El sector de la construcción tuvo dos fases: primero sufrió una ligera disminución -casi un mantenimiento- de su importancia entre 1882 y 1907; y después, tras un fuerte bajón en 1917, se recuperó hasta casi alcanzar los niveles iniciales en el año 1935: un 4 por 100 de las patentes totales. c) El sector servicios tuvo el proceso inverso al de la construcción: primero tuvo una etapa de crecimiento de su participación hasta 1917, y, después, un fuerte descenso hasta 1935.

La conclusión más destacable de la Tabla 4.2 es que el fenómeno de la invención en España entre 1882 y 1935 era fundamentalmente industrial: algo que no guardaba relación -al menos directamente- con la composición sectorial de la economía española,

donde la industria no llegó a alcanzar en ningún momento del periodo el 25 por 100 de la producción nacional, como puede comprobarse en la Tabla 4.3. Es evidente que tampoco la proporción de patentes de los sectores agrario, construcción y servicios guardaban ninguna relación directa con la participación de estos sectores dentro del PIB.

Tabla 4.3.- Comparación de la composición sectorial del PIB español (a precios constantes de 1935) y de las patentes solicitadas en España (%)

Año	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935	
Sector	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes
Agricultura, silvic. y pesca	40,6	3,9	40,3	3,4	39,1	1,5	38,2	1,7	38,0	1,7	36,6	1,6	32,4	1,5
Industria	19,5	88,7	19,1	88,5	20,2	91,9	22,5	89,9	23,0	91,5	21,3	91,2	22,1	92,1
Construcción	8,1	4,4	6,4	4,1	3,6	3,8	5,8	4,2	2,4	2,6	4,9	3,6	3,6	4,0
Servicios	33,8	3,1	35,9	4,1	36,2	2,8	34,0	4,2	35,1	4,2	37,0	3,5	41,9	2,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FUENTES: Tabla 4.2 y Prados (1993), Tables C 1, C.2 y C.4

Tan sólo se puede decir que las patentes y la producción de los distintos sectores guardaron una relación directa, en lo que se refiere a la evolución o tendencia a largo plazo de sus proporciones: tanto patentes como producción sectorial siguieron el mismo rumbo que el proceso de modernización de la economía española: pérdida de importancia de la agricultura, y de la construcción, frente a un crecimiento proporcional de la industria y, en cierta manera, de los servicios.

La disminución de la participación de las patentes del sector servicios a partir de la I Guerra Mundial es contradictoria con la modernización tecnológica que seguramente se dio en este sector durante aquel período. La explicación puede buscarse, en parte, en los criterios de clasificación de las patentes. No es que hayamos variado los criterios en función de los años, sino que el criterio seguido ha sido el de guiarnos por la descripción de la patente para identificar el sector más probable de utilización. En los casos en que no se haya podido identificar este sector, o que hubiera varios posibles, las hemos clasificado en función del sector *productor* del invento. En este sentido, el sector servicios ha podido resultar infravalorado -y, con más probabilidad, para los años posteriores a la guerra mundial-, ya que no es un sector *productor* de inventos, sino netamente receptor de máquinas y aparatos producidos por otros sectores. Por ejemplo, las patentes de material telefónico o telegráfico -que en muchos casos se pudieron utilizar en los servicios, y que se multiplicaron, precisamente, durante los años 20 y 30- las hemos clasificado casi siempre dentro de la industria de fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación, ya que el inventor casi nunca indicaba donde se fuera a utilizar el invento; aunque también, en otros casos, se trataba de patentes sobre métodos de fabricación de estos equipos. Cuando estudiemos más en profundidad las patentes del sector terciario, haremos una más detenida referencia a este problema.

A pesar de estas posibles incidencias metodológicas, también es probable que las patentes del sector servicios pudieran haber perdido importancia en favor de las industriales, debido al gran desarrollo industrial de aquellos años; hecho que pudo haber provocado una mayor orientación de los esfuerzos tecnológicos hacia este sector. Teniendo en cuenta, además, que los servicios más tradicionales -que eran también los de mayor peso dentro de la economía (el comercio, sobre todo)- fueron muy poco innovadores a lo largo de todo el período (ver Tabla 4.1).

En fin, aunque se hace necesario un estudio detallado de cada uno de los sectores para llegar a comprender la evolución y participación sectorial de las patentes, de este primer acercamiento se pueden obtener algunas conclusiones importantes: a) la invención

era entonces un fenómeno eminentemente industrial, pues el 90 por 100 de los inventos iban dirigidos a este sector. b) No había una correlación directa entre número de patentes en un sector y participación de ese sector en el PIB. c) Las tendencias a largo plazo en la proporción sectorial de las patentes y de la producción, sí guardaban, en cambio, una correlación. Esto significa que de la distribución sectorial de las patentes sí se puede deducir cuál era, en el largo plazo, el camino de la modernización de la economía. d) Hay, no obstante, a primera vista, una excepción a este hecho en la relación entre patentes y producción del sector servicios; pues, mientras la proporción de la producción de este sector creció de manera constante, la proporción de las patentes disminuyó en los años finales del periodo estudiado. Aunque hemos aportado una posible explicación, cuando hablemos detenidamente sobre este sector daremos algunas explicaciones adicionales sobre este hecho. e) La distribución sectorial de las patentes del período 1826-1878 -estudiado por Patricio Sáiz (1996b)- es muy parecida a la que se dio en nuestro periodo, con un predominio casi absoluto de la industria. En cambio, según los estudios de Robson et al. (1988) sobre innovaciones en el Reino Unido entre 1945 y 1983 y el de Scherer (1982) sobre patentes de empresas en Estados Unidos en 1974, la segunda mitad del siglo XX ha contemplado un cambio radical en este sentido: la orientación mayoritaria de la invención hacia el sector servicios. Aunque no disponemos de estudios de este tipo para esta época en España, es presumible que el proceso en este país ha sido muy similar al desarrollado en aquéllos.

4.3 *Hacia una tipología del cambio tecnológico sectorial de la economía española entre 1882 y 1935, a partir de los documentos de patentes*

La falta de una relación -al menos una relación directa- entre la proporción sectorial de las patentes y la participación de los sectores dentro del BIP, implica la necesidad de plantearse cómo abordar un estudio sectorial de las patentes; pues el planteamiento más sencillo, que sería el de tratar de encontrar una correlación entre número o proporción de patentes y producción sectorial, es inútil.

Es evidente que una innovación aplicada en la producción produce incrementos en la productividad. Esta es la vía que las patentes -los inventos aplicados- tienen para incidir en la producción. Sin embargo, los productos, los modos de producción y la tecnología de cada sector tienen tantas diferencias cualitativas, que es imprescindible considerarlas al evaluar la relación entre la producción y la tecnología de cada uno. Es necesario, en definitiva, entender cuál es el *modelo* de producción y de desarrollo tecnológico de cada sector, antes de acometer la difícil tarea de encontrar la relación que hay entre tecnología y producción.

Establecer una tipología del modelo tecnológico que sigue cada sector no es una tarea sencilla; máxime, cuando los únicos datos desagregados por sectores de que disponemos son los de las patentes solicitadas, y no los de otros que han sido también muy importantes para el desarrollo de la economía, como la importación de tecnología o de técnicos extranjeros; la incorporación de ingenieros o trabajadores técnicos; la I+D, etc. Por esto, lo que nosotros vamos a mostrar en las páginas que siguen son las características innovadoras de la economía española que puedan deducirse a partir de los datos de patentes, es decir, de la actividad inventiva, exclusivamente. Pero, como acabamos de ver, no puede concluirse que un sector sea más innovador que otro simplemente porque haya un mayor número de patentes dirigidas hacia ese sector. Antes hay que estudiar, por ejemplo, cuántas y qué tipo de innovaciones necesita para ser

competitivo. Este tipo de cuestiones son las que vamos a tratar de definir en los siguientes apartados.

Hay que tener muy en cuenta que no vamos a definir el modelo ideal de desarrollo tecnológico, sino el que se produjo en España entre 1882 y 1935. Es decir, el de la economía de un país del Sur de Europa, en una época en la que: a) su nivel de vida estaba notablemente por debajo del de los países más avanzados; b) más del 50 por 100 de las patentes solicitadas procedían de otros países; c) la agricultura era el sector más importante de la economía, tanto desde el punto de vista de la población empleada, como de la proporción dentro del BIP... Por tanto, la tarea fundamental de este epígrafe será describir algunas características del desarrollo tecnológico que se dio en la economía española entre 1882 y 1935.

4.3.1 Características que definen un modelo de desarrollo tecnológico

¿Cómo establecer a partir de los datos de patentes cuál fue el modelo de desarrollo tecnológico que siguieron los diferentes sectores de la economía española? Acabamos de ver que el número o proporción de patentes de cada sector no guarda relación directa con su participación en el PIB; y, por tanto, no nos dice -en sí mismo- casi nada sobre las características del desarrollo tecnológico del sector. Es necesario acudir a información adicional que podamos obtener de los documentos de patentes, o/y obtener algunas ratios que pongan en relación las cifras sectoriales de las patentes con otras variables. De acuerdo con esta idea, hemos diseñado un esquema para el estudio de los distintos sectores que nos pueda proporcionar un *dibujo* del modelo o de las características del desarrollo tecnológico de cada uno:

1.- En primer lugar, nos fijaremos en la ratio Patentes/Producción de cada sector. Esta ratio nos da una idea del *grado de tecnificación* (grado de incorporación de nuevas tecnologías) de un sector. Identificaremos, de esta manera, cuáles eran los que incorporaban más cantidad de tecnología en sus procesos productivos. La ratio no es directamente comparable entre sectores, pues cada uno de ellos tiene un óptimo en función de sus características y necesidades tecnológicas. Nos faltan datos para determinar ese nivel óptimo¹², pero el estudio de la evolución en el tiempo de esta interesante proporción dentro de cada sector, nos permitirá conocer de qué manera evolucionó su grado de tecnificación, y, por tanto, alcanzar algunas conclusiones sobre la aceleración o disminución en el tiempo del esfuerzo innovador que se dio en los diferentes sectores.

2.- En segundo lugar estudiaremos la proporción de patentes *recibidas* y patentes *producidas* en cada sector. De esta forma podremos identificar cuáles eran los sectores *pasivos* o netamente receptores de innovaciones producidas en otros, y cuáles eran los sectores *activos* o transferidores de tecnología al resto de la economía¹³.

¹² El óptimo de cada sector -que, además, varía en el tiempo- se podría determinar a partir de un estudio comparado de la productividad y de la inversión tecnológica que se realiza en el sector en diversos países del mundo.

¹³ Otras características que tienen relación con esta segunda, y que estudiaremos en este y en los siguientes epígrafes son: a) los flujos de tecnología entre unos sectores y otros: ¿De qué sectores recibían, y a qué sectores transferían patentes? b) Tipo de tecnología utilizada, desde el punto de vista de la clasificación CIP. c) Nivel tecnológico de los sectores: complejidad tecnológica de las patentes utilizadas.

3.- Estudiaremos también la proporción de inventos de nuevos productos y de nuevos procesos de cada sector. Esto nos permitirá conocer cual de los dos tipos de innovaciones fue más importante para el desarrollo económico.

Hasta aquí las características tecnológicas de los sectores de la economía que vamos a estudiar en estas páginas. Como se puede suponer, hay muchos otros aspectos que conocer para poder definir el modelo de desarrollo tecnológico de un sector: tipos de inventos empleados -introducción, invención-; tipos de inventores -individuos, empresas-; proporción de patentes de residentes y de no residentes en España; patentes puestas en práctica; etc.

Debido, por un lado, a la dificultad de modelización con una sola variable -las patentes- y, por otro, al considerable número de características a tener en cuenta para establecer unos modelos medianamente ajustados a la realidad, hemos decidido no establecer una modelización estructurada y formal de cada sector, sino acercarnos a la definición de tales modelos de una manera gradual a lo largo de este y del siguiente epígrafe. En este epígrafe estudiaremos las tres características que acabamos de enumerar, lo que nos permitirá establecer una serie de diferencias de comportamiento tecnológico importantes entre unos sectores y otros; y en el siguiente iremos definiendo paulatinamente otras características relevantes. De esta manera perdemos la claridad que puede dar una clasificación predeterminada de modelos de desarrollo tecnológico concretos, pero ganamos en riqueza de matices y en visión de conjunto.

4.3.2 Grado de tecnificación en cada uno de los cuatro grandes sectores: ratio patentes/producción

En la Tabla 4.4 recogemos la estimación realizada por Prados (1993) de la producción de cada sector al coste de los factores (a precios de 1935). Con estos datos y los del número de patentes solicitadas, hemos calculado una sencilla ratio (ver Tabla 4.5): el número de patentes por cada millón de pesetas producidas en cada sector y en la economía en su conjunto. Esta ratio puede servir como un índice aproximado del nivel de inversión en tecnología o grado de tecnificación de cada sector en un año determinado. A la vez, la variación en el tiempo del valor de dicho índice, nos indica si hubo un aumento o un retroceso del nivel de inversión en tecnología.

Tabla 4.4.- PIB de cada sector de la economía española (en millones de pesetas de 1935)

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935
Agricultura, silvicultura y pesca	6344	6265	6356	7624	8572	9368	10794
Industria	3039	2964	3275	4491	5194	5447	7352
Construcción	1273	989	585	1162	550	1244	1212
Servicios	5284	5582	5878	6797	7909	9480	13937
Total PIB	15624	15538	16237	19965	22546	25615	33295

FUENTE: Prados (1993), Tables C.1, C.2 y C.4

Tabla 4.5.- Índice de *tecnificación*: N° de patentes/Producción de cada sector de la economía

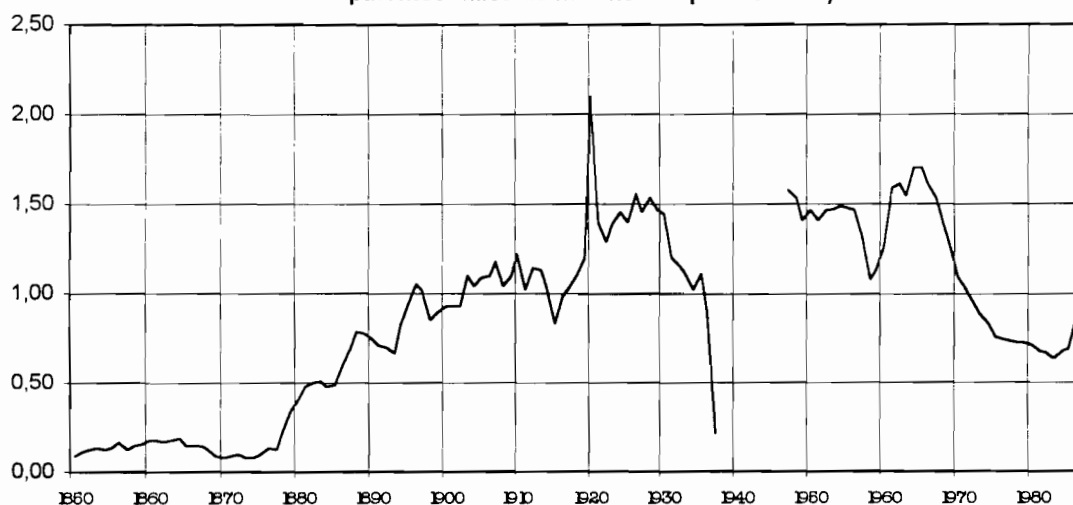
Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	% variación 1882-1935
Agricultura, silvicultura y pesca	0,0052	0,0062	0,0042	0,0055	0,0047	0,0058	0,0047	-9,2
Industria	0,2477	0,3442	0,5075	0,4905	0,4076	0,5606	0,4394	77,3
Construcción	0,0291	0,0475	0,1163	0,0895	0,1072	0,0972	0,1155	297,4
Servicios	0,0049	0,0084	0,0087	0,0150	0,0123	0,0124	0,0062	26,9
Total	0,0533	0,0730	0,1123	0,1221	0,1041	0,1310	0,1054	97,8

FUENTES: Tablas 4.2 y 4.4

Antes de entrar en el análisis de los datos de estas tablas es muy conveniente tener la referencia de cuál ha sido la tendencia en el largo plazo del valor de esta ratio. Como puede comprobarse en el Gráfico 4.1, el valor de la ratio patentes/PIB de la economía española a finales del siglo XX es el mismo que tenía a finales del XIX. La tendencia de los países desarrollados a lo largo del siglo XX ha sido de descenso del valor de esta ratio¹⁴. La explicación está no en la disminución de la propensión a patentar (patentes por habitante) en estos países -que ha aumentado considerablemente hasta la crisis de los 70 (comparar Gráficos 4.1 y 4.2)-, sino en el enorme aumento de la productividad que se ha producido en este siglo, gracias, precisamente, a las innovaciones tecnológicas. Esto quiere decir que el descenso en el largo plazo de la ratio patentes/PIB es un indicador de modernización económica.

Sin embargo, la tendencia general en todos los países desarrollados ha sido de aumento de la ratio de patentes/PIB en el siglo XIX (en general la tendencia creciente ha llegado hasta la década de 1920 ó 1930) y descenso en el XX (a partir del primer tercio)¹⁵. Según esto -y con el riesgo que implica cualquier generalización- se puede concluir que un incremento de la ratio patentes/PIB hasta la década de 1920-30 es signo de modernización tecnológica, así como un descenso a partir de 1935¹⁶-40. Estas etapas se produjeron con algunas décadas de anticipación en los primeros países industrializados, como Gran Bretaña y Estados Unidos, aunque se ajustan bien al caso español.

Gráfico 4.1.- Patentes solicitadas en España/PIB, 1850-1986 (Nº patentes/miles de millones de pts. de 1980)



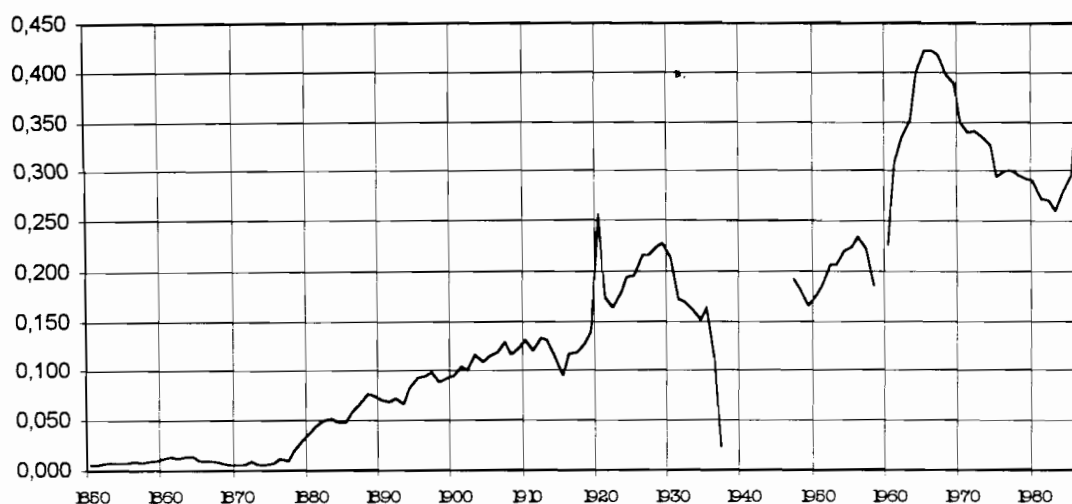
FUENTES: Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 6 (datos en: Apéndice 2.2 de mi tesis y Prados (1993)).

¹⁴ Como hemos explicado detenidamente en Ortiz-Villajos (1997b) (Ver gráficos del Anexo 3.1).

¹⁵ Los países que han tenido un segundo ciclo de crecimiento y disminución de esta ratio en la segunda mitad del siglo XX -como es el caso de España- han sido los de modernización económica tardía.

¹⁶ La disminución de la ratio patentes/PIB tras la Crisis de 1929 -y de 1970- indica un fuerte descenso de la inversión tecnológica y, por tanto, no se trata de años de modernización con fuertes aumentos en la productividad, sino todo lo contrario.

Gráfico 4.2.- Patentes solicitadas en España por 1000 habitantes, 1850-1986



FUENTES: Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 6 (datos en Apéndice 2.2 de mi tesis).

Centrándonos en el caso de la economía española entre 1882 y 1935, el Gráfico 4.1 revela que la ratio Patentes/PIB tuvo dos subperiodos de crecimiento del nivel de tecnificación (1882-1910 y 1915-1929), seguidos de sendas crisis (1910-1915 y 1929-1935). En conjunto hubo un claro proceso de aumento del nivel técnico de la economía: la ratio patentes/PIB se multiplicó por tres entre 1882 y 1929; y por dos, si consideramos el periodo 1882-1935. Pero, ¿sucedió lo mismo en todos los sectores? La Tabla 4.5 muestra que el grado de tecnificación (patentes/PIB sectorial) y la evolución de esta ratio fue muy diferente en unos y en otros:

a) El sector más tecnificado (mayor valor de la ratio patentes/PIB) fue, a lo largo de todo el periodo, el industrial; seguido, según este orden, por la construcción, el sector servicios y, por último, la agricultura.

b) La evolución del nivel de tecnificación de los distintos sectores no podemos advertirla bien a partir de la Tabla 4.5, ya que recoge sólo una serie de cortes anuales. Sin embargo, se puede percibir que hubo importantes diferencias entre unos y otros:

- El sector agrario era, como es lógico, el menos tecnificado de la economía. Este dato, en sí mismo, no nos dice nada sobre su nivel de desarrollo tecnológico. No obstante, es conocido que la productividad de la agricultura española era muy baja y que su nivel de desarrollo técnico también era muy escaso¹⁷. Es casi seguro que la ratio patentes agrarias/producción en otros países como Francia, Inglaterra o Estados Unidos estaría por encima de la española; sin embargo, carecemos de estos datos, por lo que, por el momento, habremos de conformarnos con las sospechas. No obstante, el descenso en el nivel de tecnificación del sector agrario entre 1882 y 1935, si es un dato incuestionable: este sector fue el único que sufrió una disminución en la ratio patentes/PIB sectorial -el 9,2 por 100-, lo cual indica que permaneció con una estructura tradicional y atrasada. La contribución de este sector a la modernización económica de España fue muy escasa, ya que no cumplió casi ninguna de las funciones que tradicionalmente desempeñó en los procesos de industrialización de otros países. El

¹⁷ Sobre esto, ver, por ejemplo, Simpson (1994).

sector agrario fue, por tanto, más un factor de atraso que de modernización¹⁸. El escaso peso de las patentes dirigidas hacia este sector es seguramente una de las explicaciones de este hecho.

El sector agrario alcanzó el máximo valor de la ratio patentes agrarias/producción en 1887 -al contrario de lo que sucedió en el resto de los sectores, que lo alcanzaron a partir de 1897-. Y el valor mínimo lo tuvo en 1897, mientras que los otros tres sectores lo tuvieron en el año inicial -1882-. Una posible explicación a esta peculiaridad puede ser la promulgación del arancel proteccionista de 1891 -más dirigido hacia el sector agrario-, que pudo haber frenado un incipiente proceso innovador dentro de la agricultura española.

- El sector industrial, alcanzó su máximo nivel de tecnificación en los años veinte, que fueron, precisamente, los de mayor expansión industrial en España antes de la década de 1960. Sin embargo, la ratio patentes/producción en este sector creció menos que la del conjunto de la economía, y considerablemente menos que la del sector de la construcción. No hay duda de que dentro de la industria hubo notables diferencias de desarrollo tecnológico entre unos sectores y otros. En el siguiente epígrafe presentamos un estudio más detenido.

- El sector de la construcción, a pesar de la disminución de su importancia cuantitativa dentro de la economía española, fue el que tuvo un mayor desarrollo tecnológico, pues entre 1882 y 1935 triplicó el valor de su ratio patentes/producción. Este sector alcanzó su máximo nivel de tecnificación en 1897, y, a partir de entonces, sufrió un retroceso. Sin embargo, al contrario que el resto de la economía, entre 1922 y 1935, se volvió a producir en este sector una tendencia creciente en el nivel de inversión tecnológica.

- El sector servicios alcanzó su máximo nivel de tecnificación en 1907. Desde 1882 hasta este año había tenido un gran incremento -se había multiplicado por tres-; pero desde 1907 hasta 1935 sufrió el proceso contrario. Hay que tener en cuenta, no obstante, que este descenso se produjo, sobre todo, entre 1922 y 1935: si comparamos la evolución de la ratio entre 1882 y 1922, hay que decir, como se ve en la tabla, que el sector servicios también tuvo un notable desarrollo tecnológico en el período.

Estos datos agregados nos hablan, en definitiva, de un crecimiento en el nivel tecnológico de la economía española en su conjunto hasta los años treinta, si bien, según los sectores, se observan puntos de inflexión importantes en torno al cambio de siglo. El estudio de los cuatro grandes sectores de la economía muestra algunas diferencias importantes en sus niveles y ritmos de desarrollo tecnológico; sin embargo, es necesario un estudio más detallado de cada uno de ellos, que abordaremos en el epígrafe siguiente. Ahora continuamos con el estudio del desarrollo tecnológico sectorial de la economía española a un nivel más agregado, que nos permita conocer otros aspectos de la visión general que queremos aportar en el presente epígrafe.

4.3.3 Patentes utilizadas y producidas en los diferentes sectores de la economía española entre 1882 y 1935

El siguiente paso hacia la modelización del comportamiento tecnológico de los diferentes sectores de la economía española es determinar la cantidad de patentes

¹⁸ Ver Simpson (1997).

producidas y recibidas o utilizadas por los distintos sectores. En la Tabla 4.6 hemos recogido el número y proporción de patentes utilizadas y producidas por 23 sectores -en los que hemos agrupado los 285 subsectores de la CNAE- en los siete años seleccionados entre 1882 y 1935.

Tabla 4.6.- Patentes utilizadas y producidas en 23 sectores de la economía española. 1882-1935

Agrupamiento CNAE	Texto Agrupamiento CNAE	1882			
		Patentes utilizadas	%/Total año	Patentes producidas	%/Total año
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	33	3,9	7	0,8
2	Energía y agua	53	6,2	6	0,7
3	Metálicas básicas	26	3,1	14	1,6
4	Minerales no metálicos	34	4,0	15	1,8
5	Química	51	6,0	52	6,1
6	Transformados metálicos	41	4,8	32	3,8
7	Maquinaria	145	17,1	357	42,0
8	Material eléctrico y electrónico	96	11,3	109	12,8
9	Material de transporte	68	8,0	66	7,8
10	Alimentación	48	5,7	21	2,5
11	Bebidas y tabaco	41	4,8	11	1,3
12	Industria textil	68	8,0	30	3,5
13	Madera y muebles	14	1,6	11	1,3
14	Papel y gráficas	34	4,0	27	3,2
15	Otras manufacturas	34	4,0	72	8,5
16	Construcción	37	4,4	19	2,2
17	Comercio al por mayor				
19	Comercio al por menor y reparaciones	1	0,1		
20	Restauración y hostelería				
21	Transporte y comunicaciones	4	0,5		
22	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres	10	1,2		
23	Otros servicios	11	1,3		
Total		849		849	

Agrup. CNAE	1887				1897				1907			
	Patentes utilizadas	%/Total año	Patentes producidas	%/Total año	Patentes utilizadas	%/Total año	Patentes producidas	%/Total año	Patentes utilizadas	%/Total año	Patentes producidas	%/Total año
1	39	3,4	3	0,3	27	1,5	5	0,3	42	1,7	2	0,1
2	60	5,2	16	1,4	165	9,1	21	1,2	133	5,4	38	1,6
3	24	2,1	17	1,5	42	2,3	27	1,5	46	1,9	33	1,3
4	35	3,0	23	2,0	53	2,9	37	2,0	77	3,1	38	1,6
5	80	6,9	68	5,9	123	6,8	121	6,7	150	6,1	140	5,7
6	47	4,1	60	5,2	79	4,4	86	4,8	88	3,6	100	4,1
7	282	24,5	557	48,3	266	14,7	694	38,4	534	21,8	1001	40,8
8	65	5,6	77	6,7	119	6,6	148	8,2	177	7,2	210	8,6
9	61	5,3	55	4,8	179	9,9	175	9,7	228	9,3	234	9,5
10	82	7,1	22	1,9	76	4,2	37	2,0	131	5,3	47	1,9
11	44	3,8	13	1,1	79	4,4	15	0,8	62	2,5	18	0,7
12	107	9,3	52	4,5	285	15,8	195	10,8	208	8,5	123	5,0
13	32	2,8	22	1,9	37	2,0	31	1,7	60	2,4	53	2,2
14	50	4,3	46	4,0	50	2,8	41	2,3	87	3,5	105	4,3
15	51	4,4	103	8,9	109	6,0	154	8,5	222	9,1	261	10,6
16	47	4,1	20	1,7	68	3,8	21	1,2	104	4,2	48	2,0
17					2	0,1			4	0,2		
19	13	1,1			8	0,4			14	0,6		
20									1	0,0		
21	5	0,4			6	0,3			14	0,6		
22	12	1,0			13	0,7			34	1,4		
23	17	1,5			22	1,2			35	1,4		
Total		1153	1154		1808	1808			2451	2451		

(Tabla 4.6-continuación)

Agrup. CNAE	1917				1922				1935			
	Patentes utilizadas	%Total año	Patentes producidas	%Total año	Patentes utilizadas	%Total año	Patentes producidas	%Total año	Patentes utilizadas	%Total año	Patentes producidas	%Total año
1	40	1,7	2	0,1	54	1,6	9	0,3	51	1,5	9	0,3
2	146	6,3	75	3,2	135	4,0	66	2,0	126	3,6	74	2,1
3	71	3,1	62	2,7	66	2,0	48	1,4	35	1,0	40	1,1
4	87	3,8	54	2,3	158	4,7	85	2,5	144	4,1	99	2,8
5	212	9,2	196	8,5	222	6,6	201	6,0	336	9,6	323	9,2
6	123	5,3	127	5,5	134	4,0	142	4,2	172	4,9	204	5,8
7	461	19,9	780	33,7	770	23,0	1252	37,4	671	19,1	1139	32,5
8	186	8,0	229	9,9	345	10,3	406	12,1	483	13,8	527	15,0
9	161	7,0	165	7,1	274	8,2	273	8,2	298	8,5	283	8,1
10	107	4,6	51	2,2	121	3,6	42	1,3	155	4,4	93	2,7
11	45	1,9	17	0,7	56	1,7	17	0,5	63	1,8	24	0,7
12	189	8,2	130	5,6	284	8,5	213	6,4	251	7,2	177	5,0
13	37	1,6	33	1,4	86	2,6	69	2,1	64	1,8	46	1,3
14	52	2,2	77	3,3	84	2,5	95	2,8	89	2,5	81	2,3
15	240	10,4	287	12,4	319	9,5	364	10,9	343	9,8	325	9,3
16	59	2,6	28	1,2	121	3,6	65	1,9	140	4,0	64	1,8
17	2	0,1			1	0,0			1	0,0		
19	10	0,4			9	0,3			24	0,7		
20	2	0,1			5	0,1			6	0,2		
21	4	0,2			12	0,4			5	0,1		
22	55	2,4			48	1,4			17	0,5		
23	24	1,0			43	1,3			34	1,0		
Total	2313		2313		3347		3347		3508		3508	

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Se puede apreciar que, desde el punto de vista del sector de producción de la tecnología, la invención es un fenómeno casi exclusivamente industrial. Un *servicio* en abstracto no existe -y, por tanto, no es un objeto patentable-, sino que siempre va unido a los medios materiales que se necesitan para proporcionarlo: esta es la causa de que este sector fuera tan sólo receptor de innovaciones. El sector agrícola, aunque sí *produjo* algunos inventos, era otro sector eminentemente receptor de innovaciones: por ejemplo, los producidos por el sector de fabricación de maquinaria agrícola y el de abonos químicos. El sector de la construcción, aunque *produjo* más inventos que el agrario, también era otro sector básicamente receptor de las innovaciones producidas por otros.

Dentro del sector industrial también había diferentes tipos de sectores desde este punto de vista: por ejemplo, el de fabricación de maquinaria fue tradicionalmente un sector principalmente *productor* de inventos destinados a otros sectores; mientras que el textil fue eminentemente *receptor* de inventos producidos por otros.

A partir de la Tabla 4.6 hemos elaborado un índice de producción/utilización de innovaciones que nos permita clasificar cada sector como *cedente* o *receptor* global de inventos. En la Tabla 4.7 presentamos esta clasificación. Se podrían establecer tres tipos de sectores en función de la proporción patentes producidas/patentes utilizadas:

a) Sectores cedentes de tecnología (ratio>1): Cuanto mayor sea el valor de la ratio, más importancia tendrá el sector como productor y cedente de tecnología hacia otros sectores. Según esto, los grandes sectores productores de tecnología en España entre 1882 y 1935 fueron, por orden de importancia: 1º, el de Maquinaria; 2º, el de material eléctrico y electrónico; 3º, el de Otras manufacturas; 4º, el de Transformados metálicos.

b) Sectores igualmente cedentes que receptores de tecnología (ratio $\geq$ 1): 1º, el de Papel y gráficas; 2º, el de Material de transporte; 3º, el Químico.

c) Sectores receptores de tecnología (ratio $<$ 1): 1º, el sector agrario; 2º, el de Energía y agua; 3º, el de metálicas básicas; 4º, el de Minerales no metálicos; 5º, Alimentación; 6º, Bebidas y tabaco; 7º, el Textil; 8º, Madera y muebles; 9º, Construcción; y, 10º, los sectores de Servicios, que sólo recibieron innovaciones.

Tabla 4.7.- Ratio Patentes producidas/Patentes utilizadas en los diferentes sectores

		Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935
Agrupam. Sector CNAE		Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util	Prod/Util
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,21	0,08	0,19	0,05	0,05	0,17	0,18	
2	Energía y agua	0,11	0,27	0,13	0,29	0,51	0,49	0,59	
3	Metálicas básicas	0,54	0,71	0,64	0,72	0,87	0,73	1,14	
4	Minerales no metálicos	0,44	0,66	0,70	0,49	0,62	0,54	0,69	
5	Química	1,02	0,85	0,98	0,93	0,92	0,91	0,96	
6	Transformados metálicos	0,78	1,28	1,09	1,14	1,03	1,06	1,19	
7	Maquinaria	2,46	1,98	2,61	1,87	1,69	1,63	1,70	
8	Material eléctrico y electrónico	1,14	1,18	1,24	1,19	1,23	1,18	1,09	
9	Material de transporte	0,97	0,90	0,98	1,03	1,02	1,00	0,95	
10	Alimentación	0,44	0,27	0,49	0,36	0,48	0,35	0,60	
11	Bebidas y tabaco	0,27	0,30	0,19	0,29	0,38	0,30	0,38	
12	Industria textil	0,44	0,49	0,68	0,59	0,69	0,75	0,71	
13	Madera y muebles	0,79	0,69	0,84	0,88	0,89	0,80	0,72	
14	Papel y gráficas	0,79	0,92	0,82	1,21	1,48	1,13	0,91	
15	Otras manufacturas	2,12	2,02	1,41	1,18	1,20	1,14	0,95	
16	Construcción	0,51	0,43	0,31	0,46	0,47	0,54	0,46	
17	Comercio al por mayor								
19	Comercio al por menor y reparaciones								
20	Restauración y hostelería								
21	Transporte y comunicaciones								
22	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres								
23	Otros servicios								

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

4.3.4 Inventos de nuevos productos y de nuevos procesos en España, 1882-1935

Scherer y Pavitt denominaron innovaciones de *proceso* a aquellas que se utilizaban en la misma empresa o sector que las inventaba; mientras que a los inventos producidos por un sector y utilizados en otro, los llamaron innovaciones de *producto*. Esta definición de innovación de producto y de proceso es discutible, pues, no todos los inventos producidos por un sector para aplicarlos en él mismo han de ser nuevos procesos de fabricación, sino que también pueden hacer referencia a nuevos productos. Esta es la razón de que hayamos clasificado cada patente como nuevo producto o nuevo proceso teniendo en cuenta las características específicas de cada invento, utilizando la definición tradicional de innovaciones de producto y de proceso: la empleada por Rosenberg (1982, p. 4), que, a su vez, tomó de Kuznets (1972). El estudio que presentamos a continuación está basado en esta definición tradicional¹⁹.

¹⁹ En Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 6, también hemos hecho un estudio basado en la definición de Scherer y Pavitt. Sebastián Coll y Carles Sudrià me sugirieron con muy buen criterio el día de la lectura de mi tesis que no mezclara ambas clasificaciones, pues la terminología podía llevar a error. Les

4.3.4.1 Consideraciones teóricas

La distinción entre innovaciones de producto y de proceso es importante, por los motivos apuntados por Nathan Rosenberg:

El progreso tecnológico se explica normalmente como la introducción de nuevos procesos que reducen el coste de producir un producto que no varía esencialmente [...] A la vez, sin embargo, ignorar la innovación de producto y las mejoras cualitativas en los productos es ignorar lo que muy bien puede haber sido la contribución más importante del progreso tecnológico al bienestar humano en el largo plazo [Rosenberg (1982), p. 4, (traduzco)].

Las investigaciones de Simon Kuznets (1930) ya habían demostrado previamente el papel central desempeñado por las innovaciones de nuevos productos en el crecimiento económico a largo plazo. Este autor llegó a la conclusión de que un rápido y continuado crecimiento económico requiere el desarrollo de nuevos productos y de nuevas industrias, idea que es originaria de Schumpeter (1911²⁰).

Si nos basáramos en la definición de innovación de producto y de proceso de Scherer y Pavitt, la idea de Kuznets y Rosenberg sobre el papel central de las innovaciones de producto en el desarrollo económico no sería cierta para España, al menos durante el periodo que estamos estudiando. Pero, como hemos visto, tal definición no es acertada para comprobar la validez de esta idea. Como explica Rosenberg, esta cuestión “ha sido tratada más cuidadosa e imaginativamente por economistas que han sido también serios estudiosos de la historia económica” [Rosenberg (1982), p. 4 (traduzco)]. Este autor cita de manera especial a Simon Kuznets y a Schumpeter, por sus grandes aportaciones en este sentido. El primero de ellos dio una definición de innovación de producto y de proceso que es la que nosotros hemos utilizado para clasificar las patentes de nuestra base de datos:

Simon Kuznets ha señalado que el hecho de que una innovación se refiera a un producto o a un proceso depende mucho de la perspectiva que uno adopte (Kuznets, 1972). Las innovaciones de proceso implican habitualmente a la nueva maquinaria o equipamiento en las que están materializadas; esta maquinaria o equipamiento constituye una innovación de producto desde el punto de vista de la empresa que la produce. Así, el convertidor Bessemer era una innovación de proceso para los productores de hierro y acero, pero una innovación de producto para los suministradores de equipamiento para la industria del hierro y del acero [Rosenberg (1982), p. 4 (traduzco)].

Según esta definición, hemos identificado cuatro tipos de inventos:

a) Un nuevo producto para el sector que lo inventa que es el mismo que lo utiliza (por ejemplo, una nueva aleación de hierro y otro metal).

agradezco la sugerencia, y no incluyo aquí el estudio de las patentes clasificadas según el criterio de Scherer y Pavitt. Es importante, no obstante, advertir que este criterio es útil para identificar los flujos de tecnología entre unos sectores y otros y, por tanto, evitando la confusión terminológica, sí puede ser de mucha utilidad.

²⁰ Esta es la fecha en que Schumpeter publicó por primera vez su *Teoría del desarrollo económico* (*Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*). La edición que nosotros hemos manejado se publicó en 1961.

b) Un nuevo proceso para el sector que lo inventa que es, a la vez, el que lo utiliza (por ejemplo, un nuevo proceso de fabricación de ácido sulfúrico).

c) Un nuevo producto para el sector que lo inventa, que supone un nuevo proceso en el sector en el que se aplica (por ejemplo, una cosechadora de cereales).

d) Un nuevo proceso de fabricación que conduce a la producción de un nuevo producto o a la mejora de uno ya existente (por ejemplo, mejoras en el método de mezcla de elementos químicos que dan como resultado un producto final más puro). En este caso suelen coincidir el sector de producción y el de utilización, aunque no siempre.

4.3.4.2 Inventos de nuevos productos y nuevos procesos en España, 1882-1935

En las Tablas 4.8 y 4.9 resumimos los resultados de la aplicación de este criterio a las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935.

Tabla 4.8.- Patentes de nuevos productos y nuevos procesos, desde el punto de vista del sector de uso de las innovaciones (según la definición de Kuznets-Rosenberg)

Año		Nuevos productos	Nuevos procesos	Total Patentes
1882	Nº Patentes	465	385	850
	% Año	54,7	45,3	
1887	Nº Patentes	646	506	1152
	% Año	56,1	43,9	
1897	Nº Patentes	948	858	1806
	% Año	52,5	47,5	
1907	Nº Patentes	1448	966	2414
	% Año	60,0	40,0	
1917	Nº Patentes	1463	845	2308
	% Año	63,4	36,6	
1922	Nº Patentes	2133	1184	3317
	% Año	64,3	35,7	
1935	Nº Patentes	2125	1344	3469
	% Año	61,3	38,7	
Total	Nº Patentes	9228	6088	15316
	%	60,3	39,7	

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Tabla 4.9.- Patentes de nuevos productos y nuevos procesos desde el punto de vista del sector de producción de las innovaciones (según la definición de Kuznets-Rosenberg)

Año		Nuevos productos	Nuevos procesos	Total Patentes
1882	Nº Patentes	595	255	850
	% Año	70,0	30,0	
1887	Nº Patentes	893	259	1152
	% Año	77,5	22,5	
1897	Nº Patentes	1291	515	1806
	% Año	71,5	28,5	
1907	Nº Patentes	1915	499	2414
	% Año	79,3	20,7	
1917	Nº Patentes	1730	578	2308
	% Año	75,0	25,0	
1922	Nº Patentes	2605	712	3317
	% Año	78,5	21,5	
1935	Nº Patentes	1877	1592	3469
	% Año	54,1	45,9	
Total	Nº Patentes	10906	4410	15316
	%	71,2	28,8	

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como puede comprobarse, desde el punto de vista tanto del sector de uso como del de producción de la tecnología, la mayoría de los inventos fueron nuevos productos. No obstante, desde el punto de vista del sector de producción, esta proporción fue todavía mayor: el 71,2 por 100 de las patentes solicitadas en los siete años seleccionados fueron inventos de nuevos productos. Desde el punto de vista del sector de uso esta proporción fue menor -el 60,3 por 100- debido a que una buena parte de los nuevos productos eran máquinas dirigidas a mejorar los procesos de fabricación de distintos sectores.

Los datos de las Tablas 4.8 y 4.9 demuestran, por tanto, que en España durante la época estudiada el papel central en la innovación correspondió a los inventos de nuevos productos. Esta importancia fue creciente a lo largo de todo el periodo, exceptuando los años finales. Los datos de 1935 muestran un fuerte cambio de esta tendencia: entre 1922 y 1935 hubo un fuerte incremento de los inventos de nuevos procesos o, desde otro punto de vista, una disminución de los inventos de nuevos productos. La más probable explicación de este hecho fue la entrada en vigor en 1929 de una nueva ley de propiedad industrial -el Estatuto de la Propiedad Industrial²¹-, que incluyó entre los inventos que no podían ser objeto de patente “los productos o los resultados industriales” (Artículo 47), que “desde 1878 sí podía(n) ser protegido(s) independientemente de los medios de obtención”²².

4.4 Las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, estudiadas según el criterio técnico de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Comparación con las concedidas entre 1967 y 1986

Hasta el momento hemos contemplado las patentes desde el punto de vista de los sectores de la economía que las *utilizaron* o *produjeron*. En el Epígrafe 5 seguiremos trabajando en esta línea con el fin de profundizar en el conocimiento de la relación entre la tecnología contenida en las patentes y el desarrollo de la economía española. Sin embargo, como hemos dicho antes, las patentes también pueden estudiarse desde otro punto de vista distinto del económico: el tecnológico. En este apartado final queremos plasmar las líneas generales de un estudio tecnológico de las patentes, sirviéndonos para ello de la clasificación realizada de las patentes de nuestra base de datos según la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).

4.4.1 Acercamiento a la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

4.4.1.1 Orígenes de la CIP

Desde, al menos, el último cuarto del siglo XIX hubo dentro de los organismos estatales encargados de la gestión del sistema de patentes en los países occidentales, una

²¹ Si bien la fuerte caída de la inversión a nivel internacional que fue consecuencia de la fuerte crisis financiera de 1929, puede ser la otra posible explicación a la disminución de los inventos de nuevos productos. La estrecha relación de las patentes -que presuponían una inversión en tecnología- con las cifras de inversión, pudo hacer no sólo que hubiera una notable disminución en el número de patentes solicitadas -como hemos dicho en el epígrafe anterior (ver Gráfico 3.1)-, sino también que el esfuerzo de inversión en nuevas tecnologías se desplazara hacia actividades que requirieran menor inversión de capital; es decir, un desplazamiento de la innovación de nuevos productos hacia la innovación de nuevos procesos, que, por un lado, requieren una menor inversión, y, por otro, pueden ir dirigidos al ahorro de recursos.

²² Sáiz (1995), p. 161.

preocupación por organizar sistemáticamente la creciente documentación que recibían y que iban almacenando en sus archivos. La finalidad era eminentemente práctica: se trataba de facilitar al usuario del archivo la labor de búsqueda de los documentos de patentes de determinados inventores o de determinados sectores; y, a la vez, facilitar el trabajo del archivo en lo referente a la gestión de éste -determinación de la novedad de los inventos, solución de litigios entre inventores, etc.-; aspecto fundamental para la eficacia y funcionamiento de un sistema de propiedad industrial.

En España, el empeño por la sistematización de la información sobre la propiedad industrial -patentes y marcas- comenzó con el nacimiento del Boletín Oficial de la Propiedad Industrial en 1886, a lo que ya nos hemos referido previamente. Este boletín, aparte de otra información, publicaba cada año un índice de las patentes concedidas, organizado a) por orden alfabético de inventores y b) por materias o sectores económico-tecnológicos de las patentes.

Los índices por materias publicados entre 1887 y 1902 fueron poco sistemáticos, pues los sectores en que eran clasificadas marcas y patentes variaban de un año a otro, tanto en la denominación como en el número. Sin embargo, la Ley de propiedad industrial de 1902 incluyó en su texto un *Nomenclator Técnico* de acuerdo con el cuál el Registro de la Propiedad Industrial debía clasificar las patentes y publicar los índices anuales. Esta clasificación incluía diez grupos con diez clases cada uno: en total, cien sectores o tipos de patentes²³.

La inclusión en la ley del *Nomenclator Técnico*, es decir, la normalización en la clasificación de patentes, guardaba relación con la creciente internacionalización de los sistemas de patentes, como ponen de manifiesto los numerosos acuerdos y convenios internacionales que comenzaron a celebrarse en las décadas finales del siglo XIX, con el fin de unificar criterios en el funcionamiento de los sistemas de patentes de los países.

Una de las líneas de trabajo dirigidas a conseguir la unificación de los sistemas de patentes era la creación de un único sistema de clasificación técnica de las patentes. Pero la creación de una clasificación internacional única no llegó hasta la segunda mitad del siglo XX. Así, el Convenio Europeo sobre la Clasificación Internacional de las Patentes de Invención de 19 de Diciembre de 1954, estableció las disposiciones para la preparación del texto básico de esta clasificación, que entró en vigor y fue publicado por el Secretario general del Consejo de Europa el 1 de Septiembre de 1968.

El Arreglo de Estrasburgo de 24 de Marzo de 1971 -que entró en vigor el 7 de Octubre de 1975- sobre la Clasificación Internacional de Patentes, estableció por primera vez un compromiso internacional para la utilización común de tal clasificación:

Los países a los que se aplica el presente Arreglo se constituyen en Unión particular y adoptan una clasificación común, denominada "Clasificación Internacional de Patentes" (Artículo 1).

Desde 1968, la Clasificación fue objeto de revisión periódica con el fin de mejorarla, teniendo en cuenta la evolución de la tecnología. Así, la primera edición de la Clasificación estuvo en vigor desde el 1 de Septiembre de 1968 hasta el 30 de Junio de 1974; la segunda, desde el 1 de Julio de 1974 hasta el 31 de Diciembre de 1979; la tercera, desde el 1 de Enero de 1980 hasta el 31 de Diciembre de 1984; la cuarta, desde

²³ Ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 4.3 y 7.1A.

el 1 de Enero de 1984 hasta el 31 de Diciembre de 1988; y la quinta entró en vigor el 1 de Enero de 1989.

4.4.1.2 Organización de la CIP. Resumen empleado en nuestro trabajo

La CIP, como hemos explicado en el Epígrafe 2, es de una gran complejidad, tanto por su carácter técnico, como por el enorme detalle al que descende, hasta el punto de que recoge cientos de miles de tipos de patentes diferentes.

Básicamente, la CIP establece ocho Secciones, cada una de las cuales se compone de una serie de Subsecciones (veinte en total). Dentro de cada Subsección hay una serie de Clases (ciento veinte en total). Dentro de cada clase hay una serie de Subclases, que, en total, son alrededor de mil. Dentro de cada Subclase hay una serie de Grupos: una media de veinte por cada subclase, por lo que, en total, hay unos veinte mil grupos de patentes distintos. Y, por fin, dentro de cada grupo hay una serie de Subgrupos, cuyo número varía, aunque no pueden superar los noventa y nueve. E, incluso, dentro de cada subgrupo, puede llegar a haber seis diferentes niveles de clasificación, establecidos por una serie de puntos que preceden al título.

Como se ve, la Clasificación es extraordinariamente detallada y, lógicamente, nosotros no hemos descendido en nuestro trabajo a tanto detalle. Hemos llegado, como máximo, al nivel de la Subclase, y establecido una clasificación resumida de 460 tipos diferentes de patentes²⁴. Además, también hemos recogido en la clasificación las 32 Unidades Técnicas (UT) que fueron establecidas por primera vez en la cuarta edición de la CIP (año 1986). Las UT hacen una cierta subdivisión de las 20 Subsecciones de la CIP, combinando la fácil manejabilidad de la información, con un detalle más exacto e interesante. El trabajo de las páginas que siguen lo hemos basado, de hecho, en la distribución de las patentes según las UT, sin perjuicio de que más adelante podamos entrar en un mayor detalle. En la Tabla 4.10 recogemos las Unidades Técnicas de la CIP y su correspondencia con el título de las Subsecciones, ya que las UT tan sólo vienen identificadas con un código numérico (para conocer en detalle el contenido de cada UT, ver Anexo 4.1 al final de este trabajo).

4.4.1.3 Lógica de la CIP

La CIP es una clasificación con una lógica peculiar que, si no se conoce bien, puede resultar ambigua o confusa. Una de las peculiaridades de la CIP está en que algunos tipos de inventos los clasifica desde el punto de vista del consumidor final -los incluidos dentro de las cinco primeras UT, que se corresponden con la Sección A de la CIP: *Necesidades corrientes de la vida*-, independientemente de las características técnicas o industrias productoras de dichos inventos; y otras invenciones -las correspondientes al resto de las UT-, en cambio, las clasifica desde el punto de vista del sector productor, mirando principalmente las características técnicas, sin considerar la industria destinataria -o consumidor final- del invento patentado.

De esta forma, mientras que una prenda de vestir habría que clasificarla, según la CIP, dentro de la UT nº 3 -*Objetos personales o domésticos*-, la tela para fabricar dicha prenda, se incluiría dentro de la UT nº 18 -*Textiles o materiales flexibles no previstos en otro lugar*-. Un vino o licor, en cambio, no estaría clasificado dentro de la UT nº 3 -*Alimentación y tabaco*-, sino en la nº 16 -*Química*-. Mientras una máquina segadora se

²⁴ Ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 4.2.

clasificaría dentro de la UT nº 1 *-Actividades rurales-*, un tractor de uso en la agricultura, se clasificaría dentro de la UT nº 10 *-Transportes-*. Como se ve, el sistema de clasificación tiene su lógica, pero es necesario conocer la CIP para poder entenderla.

Tabla 4.10.- Unidades Técnicas y Subsecciones de la
Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

Unidad Técnica CIP	Subsección CIP
0*	Patentes de objeto desconocido*
1	Actividades rurales
2	Alimentación y tabaco
3	Objetos personales o domésticos
4	Salud; protección; diversiones
5	Salud; protección; diversiones
6	Separación; mezcla
7	Conformación
8	Conformación
9	Imprenta; librería; decoración
10	Transportes
11	Transportes
12	Química
13	Química
14	Química
15	Química
16	Química
17	Metalurgia
18	Textiles o materiales flexibles no previstos en otro lugar
19	Papel
20	Trabajos públicos; edificios
21	Perforación del suelo; explotación minera
22 (1)	Motores o bombas
22 (2)	Tecnología en general
23	Tecnología en general
24	Iluminación; calor
25	Armamento; voladura
26	Instrumentos
27	Instrumentos
28	Instrumentos
29	Ciencia nuclear
30	Electricidad*
31	Electrónica. Comunicaciones*
32	No clasificadas*

FUENTE: OMPI (1989): *Clasificación Internacional de Patentes*. Ginebra: OMPI

* Título incluido por nosotros

Otra peculiaridad de la CIP es, por ejemplo, la que introduce la Subsección denominada *Conformación* (que incluye las UT 7 y 8). En esta subsección se incluyen las patentes referidas a técnicas de trabajo con determinados materiales, como los metales, la madera, el cemento, los plásticos, etc., pero no siempre los productos resultantes del proceso de fabricación. Así, una patente relativa al proceso de fabricación de un tornillo se clasificaría dentro de la UT nº 7, pero el tornillo resultante, se clasificaría en la UT nº 23 *-Tecnología en general-*. El método de trabajar el plástico para producir, por ejemplo, un juguete, se clasificaría dentro de la UT nº 8; sin embargo, el juguete lo incluiríamos dentro de la UT nº 4 *-Salud; protección; diversiones-*, y el plástico en sí mismo, en la UT nº 14 *-Química-*.

Hay, por otro lado, muchas excepciones, que están indicadas en la CIP, y que hay que tener en cuenta al clasificar determinados inventos.

A la vez, la CIP no diferencia -a no ser que descendamos a los niveles de los subgrupos- entre una máquina y un proceso utilizados en las distintas industrias. Así, por ejemplo, dentro de las patentes recogidas dentro de las UT correspondientes a la química, hay tanto productos químicos como procesos de fabricación o máquinas empleadas en dichos procesos; es decir, dentro del grupo de las tecnologías químicas se incluyen inventos de características muy distintas. Este criterio se asemeja al de la industria de uso de la tecnología; sin embargo, no nos permite diferenciar, en general, los inventos relativos a maquinaria empleada en la industria química de los productos fabricados por ella. Y como esto es importante, en el resumen de la CIP que hemos diseñado para nuestro estudio, sí hemos distinguido entre procesos, productos y máquinas.

Como se ve, la Clasificación Internacional de Patentes está diseñada con criterios básicamente tecnológicos y, por tanto, tiene importantes inconvenientes para utilizarla en un estudio de tipo económico. Además, por la complejidad y profundidad de esta Clasificación, es necesario conocerla bien para utilizarla correctamente (hemos puesto algunos ejemplos sobre cómo las peculiaridades de la CIP pueden conducir a posibles ambigüedades o errores en la clasificación de las patentes si tan sólo se tiene un conocimiento superficial de ésta).

En la medida en que la metodología y finalidad de nuestro trabajo está en el ámbito del análisis económico, hemos empleado para clasificar las patentes de nuestra base de datos una clasificación económica -la CNAE-; pero, como en muchos casos va a resultar interesante estudiar las características técnicas de la tecnología empleada en los diferentes sectores, también hemos clasificado las patentes desde el punto de vista técnico. Además, el establecimiento de una correspondencia entre la CIP y la CNAE nos ha permitido, como hemos mostrado en los epígrafes precedentes, hacer un estudio de las patentes desde el punto de vista de los sectores teóricamente *productores* de la tecnología. Esto evita algunos de los principales inconvenientes de una clasificación técnica, y permite hacer un estudio desde el punto de vista de las características intrínsecas de los inventos, con una nomenclatura económica, más sencilla e inteligible para no expertos en la Clasificación Internacional de Patentes.

Por tanto, antes de seguir profundizando en el estudio por sectores económicos -basado en la CNAE- de las patentes solicitadas en España, queremos aportar algunos resultados obtenidos a partir de la clasificación tecnológica. Esto nos permitirá, entre otras cuestiones, realizar una comparación con estudios actuales de patentes que han utilizado, precisamente, esta Clasificación.

4.4.2 Las patentes solicitadas en España clasificadas según las Unidades Técnicas de la CIP. 1882-1935.

En la Tabla 4.11 puede comprobarse cual fue la evolución de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 clasificadas según las UT de la CIP. En la última columna hemos recogido la suma total de las patentes de cada UT para los siete años seleccionados, y anotado el número de orden de cada UT según la cantidad correspondiente de patentes.

De todas las Unidades Técnicas, la que reunió un mayor número de patentes fue la nº 10, con el 8 por 100 de las patentes. Esta UT es una de las dos que forman la

Subsección Transportes, e incluye cinco clases de patentes (de la B60 a la B64) que se refieren a tecnología sobre vehículos de todo tipo -ferrocarril, automóviles, barcos, aviones y otros diversos-.

Tabla 4.11.- Patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, clasificadas según la Unidad Técnica de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

Técnica de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)																
Año 1882	1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total			
U.T. CIP	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	%	Nº Pat.	% Orden
0	3	0,4	2	0,2	11	0,6	83	3,3	49	2,1	66	1,9	50	1,4	264	1,7 24
1	25	2,9	30	2,6	19	1,0	31	1,2	34	1,4	54	1,6	50	1,4	243	1,5 25
2	36	4,2	62	5,4	94	5,2	115	4,5	92	3,9	95	2,8	141	4,0	635	4,0 10
3	28	3,3	62	5,4	114	6,3	159	6,3	178	7,5	333	9,8	201	5,6	1075	6,8 2
4	17	2,0	30	2,6	44	2,4	64	2,5	90	3,8	118	3,5	122	3,4	485	3,1 14
5	1	0,1	6	0,5	14	0,8	8	0,3	17	0,7	12	0,4	34	1,0	92	0,6 30
6	36	4,2	26	2,2	35	1,9	62	2,4	52	2,2	64	1,9	69	1,9	344	2,2 21
7	19	2,2	26	2,2	61	3,4	60	2,4	85	3,6	73	2,1	107	3,0	431	2,7 16
8	38	4,5	50	4,3	73	4,0	131	5,2	152	6,4	223	6,5	279	7,8	946	6,0 5
9	14	1,6	32	2,8	44	2,4	73	2,9	45	1,9	95	2,8	74	2,1	377	2,4 19
10	66	7,7	55	4,8	175	9,6	235	9,3	170	7,2	274	8,0	283	8,0	1258	8,0 1
11	22	2,6	32	2,8	54	3,0	89	3,5	63	2,7	106	3,1	117	3,3	483	3,1 15
12	19	2,2	36	3,1	55	3,0	83	3,3	138	5,8	156	4,6	175	4,9	662	4,2 9
13	4	0,5	3	0,3	6	0,3	17	0,7	24	1,0	21	0,6	32	0,9	107	0,7 28
14	1	0,1	1	0,1	5	0,3	7	0,3	7	0,3	10	0,3	28	0,8	59	0,4 31
15	37	4,3	49	4,2	142	7,8	124	4,9	135	5,7	168	4,9	177	5,0	832	5,3 6
16	43	5,0	46	4,0	45	2,5	32	1,3	40	1,7	33	1,0	53	1,5	292	1,9 22
17	22	2,6	30	2,6	47	2,6	54	2,1	90	3,8	76	2,2	66	1,9	385	2,5 18
18	52	6,1	114	9,9	218	12,0	176	6,9	110	4,7	171	5,0	195	5,5	1036	6,6 3
19	19	2,2	23	2,0	21	1,2	48	1,9	35	1,5	29	0,8	43	1,2	218	1,4 26
20	27	3,2	49	4,2	52	2,9	92	3,6	49	2,1	100	2,9	122	3,4	491	3,1 13
21	5	0,6	2	0,2	2	0,1	9	0,4	3	0,1	2	0,1	2	0,1	25	0,2 33
22 (1)	42	4,9	64	5,5	53	2,9	113	4,5	129	5,5	198	5,8	129	3,6	728	4,6 8
22 (2)	11	1,3	3	0,3	5	0,3	9	0,4	10	0,4	9	0,3	6	0,2	53	0,3 32
23	21	2,5	21	1,8	29	1,6	53	2,1	55	2,3	101	3,0	109	3,1	389	2,5 17
24	56	6,6	63	5,4	123	6,8	116	4,6	117	5,0	160	4,7	168	4,7	803	5,1 7
25	25	2,9	72	6,2	63	3,5	153	6,0	63	2,7	87	2,5	80	2,2	543	3,5 11
26	32	3,8	39	3,4	55	3,0	75	3,0	63	2,7	124	3,6	150	4,2	538	3,4 12
27	12	1,4	29	2,5	21	1,2	35	1,4	15	0,6	33	1,0	46	1,3	191	1,2 27
28	18	2,1	23	2,0	25	1,4	74	2,9	74	3,1	99	2,9	41	1,2	354	2,3 20
29													1	0,0	1	0,0 34
30	84	9,9	45	3,9	86	4,7	110	4,3	133	5,6	231	6,8	278	7,8	967	6,2 4
31	13	1,5	24	2,1	18	1,0	22	0,9	28	1,2	55	1,6	125	3,5	285	1,8 23
32	4	0,5	7	0,6	10	0,5	22	0,9	17	0,7	37	1,1	5	0,1	102	0,6 29
852 100,0 1156 100,0 1819 100,0 2534 100,0 2362 100,0 3413 100,0 3558 100,0 15694 100,0																

patentes. La quinta fue, con el 6 por 100 de las patentes, la nº 8, que, dentro de la Subsección *Conformación* recoge las patentes relativas al trabajo de materiales distintos del metal y sus herramientas correspondientes.

A continuación se situó la UT nº 15, que, dentro de la Subsección *Química*, contenía tres Clases relativas a las técnicas de colorantes, pinturas, resinas, adhesivos; a las industrias del petróleo y producción de gas u otros combustibles; y a aceites y grasas, detergentes, velas, etc. Estas patentes representaron el 5,3 por 100 de las solicitadas en el periodo. Sin embargo, todas las patentes relativas a la química (las UT 12, 13, 14, 15 y 16), representaron en conjunto el 12,5 por 100 de las patentes del periodo. De hecho, la UT nº 12 -tecnología de la química inorgánica; fabricación de vidrio, cementos, fertilizantes, etc.-, obtuvo el 4,2 por 100 de las patentes, siendo la novena en importancia. Es decir, las patentes químicas eran las más numerosas, lo cual viene a confirmar una idea ya conocida: el papel central desempeñado por la tecnología química en el desarrollo de las industrias de la segunda revolución industrial. Aunque la tecnología química ha seguido manteniendo una gran importancia dentro de la economía, en los últimos años ha cedido su puesto como tecnología básica más importante en el desarrollo industrial a la electrónica, que se ha convertido en la base tecnológica de muchas industrias y, especialmente, del sector terciario [ver Robson, Townsend y Pavitt (1988), p. 11].

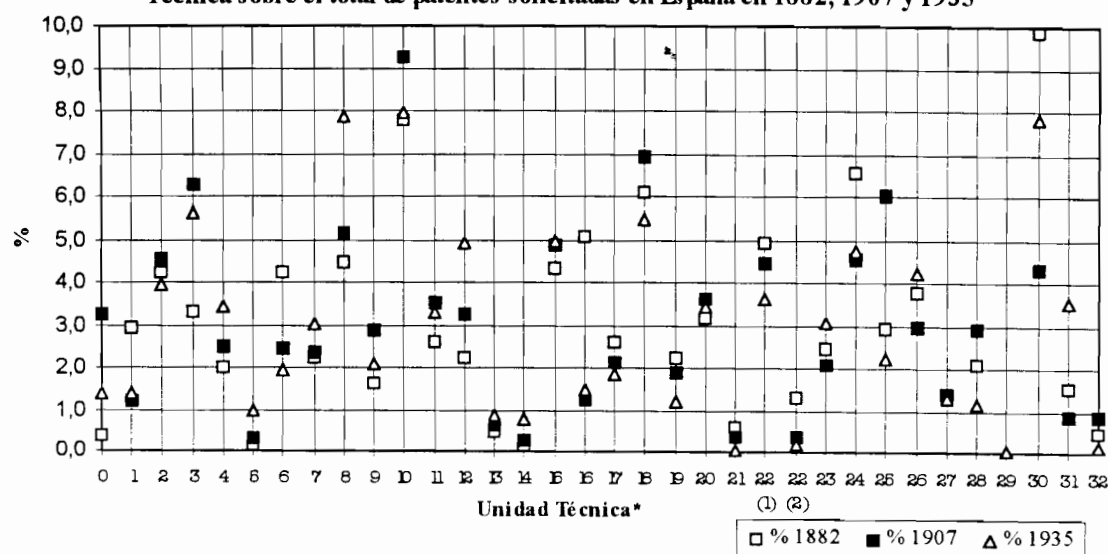
La siguiente tecnología en importancia, según el número de patentes, fue la de *Iluminación; calor* (UT nº 24), que incluye todas aquellas patentes relativas a técnicas y aparatos de iluminación -distintos de la técnica eléctrica en sí misma-; de producción de vapor; de combustión; de calefacción y refrigeración; hornos, etc. Le siguió la UT nº 22 (1), con el 4,6 por 100 de las patentes del periodo. Ésta incluye inventos de todo tipo de motores, bombas, o aparatos para producir energía distinta de la eléctrica. Predominaron en esta UT las patentes de motores de combustión interna y de bombas.

La UT nº 2 -*Alimentación y tabaco*- fue la décima en importancia, con el 4 por 100 de las patentes. Como hemos dicho antes, todo el sector de bebidas alcohólicas que, según una clasificación económica, estaría incluido dentro de los sectores alimentarios, la CIP lo incluye dentro de la tecnología química. Aun así, el escaso peso de las tecnologías dirigidas al sector alimentario, en relación con su enorme peso dentro de la industria española de aquel periodo -era el sector industrial más importante-, muestra el débil contenido tecnológico de estas industrias. En la Tabla 4.11 puede comprobarse el peso relativo del resto de las Unidades Técnicas. A continuación pasamos a realizar un análisis de la persistencia o cambio de los distintos tipos de tecnología con el paso del tiempo.

4.4.3 Análisis del cambio o persistencia tecnológica en España a partir de las patentes: 1882-1986

Con los datos de la Tabla 4.11 hemos representado en el Gráfico 4.3 la distribución de las patentes solicitadas en España en 1882, 1907 y 1935 según las Unidades Técnicas de la CIP. Se puede comprobar que el esfuerzo inventivo permaneció bastante estable a lo largo del periodo en su orientación hacia unas actividades tecnológicas u otras. En cambio, al comparar las patentes del periodo 1882-1935 con las concedidas en España entre 1967 y 1986, se perciben cambios más notorios entre uno y otro periodo.

Gráfico 4.3.- Comparación de la proporción (%) de las patentes de cada Unidad Técnica sobre el total de patentes solicitadas en España en 1882, 1907 y 1935



FUENTE: Tabla 4.11. * El nombre de cada Unidad Técnica puede verse en la Tabla 4.10.

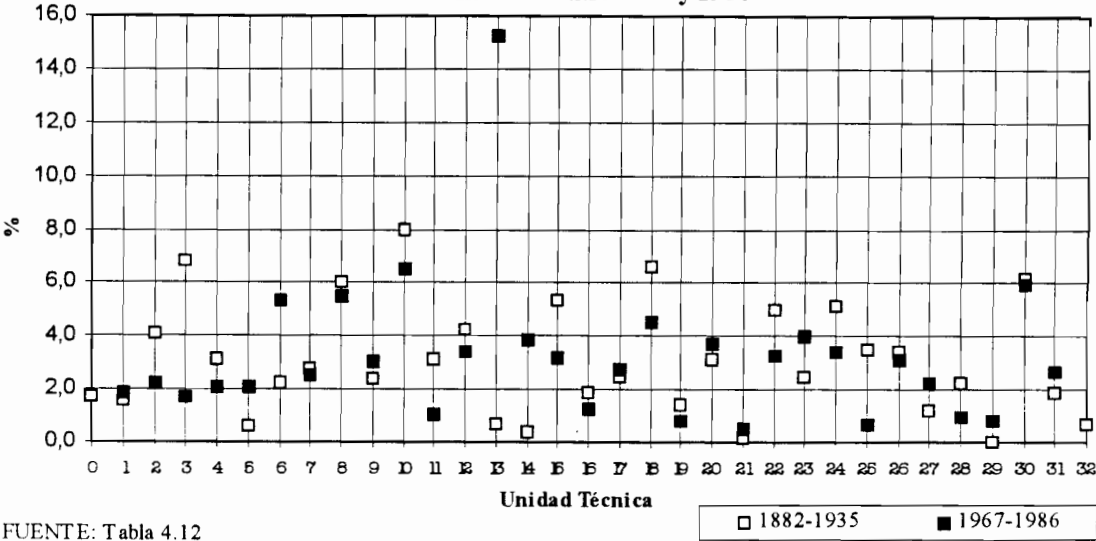
Tabla 4.12.- Comparación de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 con las concedidas entre 1967 y 1986, según su distribución por Unidades Técnicas de la CIP

Unidad Técnica CIP	Subsección CIP	Total 1882-1935	%	Orden	Total 1967-1986	%	Orden
0*	Patentes de objeto desconocido*	264	1,7	24			32
1	Actividades rurales	243	1,5	25	3459	1,9	23
2	Alimentación y tabaco	635	4,0	10	4142	2,2	19
3	Objetos personales o domésticos	1075	6,8	2	3158	1,7	24
4	Salud; protección; diversiones	485	3,1	14	3807	2,0	22
5	Salud; protección; diversiones	92	0,6	30	3907	2,1	21
6	Separación; mezcla	344	2,2	21	9949	5,3	5
7	Conformación	431	2,7	16	4652	2,5	18
8	Conformación	946	6,0	5	10171	5,4	4
9	Imprenta; librería; decoración	377	2,4	19	5605	3,0	15
10	Transportes	1258	8,0	1	12135	6,5	2
11	Transportes	483	3,1	15	1992	1,1	26
12	Química	662	4,2	9	6393	3,4	11
13	Química	107	0,7	28	28476	15,3	1
14	Química	59	0,4	31	7145	3,8	8
15	Química	832	5,3	6	5876	3,1	13
16	Química	292	1,9	22	2320	1,2	25
17	Metalurgia	385	2,5	18	5149	2,8	16
18	Textiles o materiales flexibles n.p.o.l.	1036	6,6	3	8429	4,5	6
19	Papel	218	1,4	26	1549	0,8	29
20	Trabajos públicos; edificios	491	3,1	13	6866	3,7	9
21	Perforación suelo; explotación minera	25	0,2	32	915	0,5	31
22	Motores e hidráulica	781	5,0	8	6142	3,3	12
23	Tecnología en general	389	2,5	17	7532	4,0	7
24	Iluminación; calor	803	5,1	7	6418	3,4	10
25	Armamento; voladura	543	3,5	11	1205	0,6	30
26	Instrumentos	538	3,4	12	5850	3,1	14
27	Instrumentos	191	1,2	27	4121	2,2	20
28	Instrumentos	354	2,3	20	1738	0,9	27
29	Ciencia nuclear	1	0,0	33	1583	0,8	28
30	Electricidad*	967	6,2	4	11030	5,9	3
31	Electricidad*	285	1,8	23	4919	2,6	17
32	No clasificadas*	102	0,6	29			33
33	Total	15694	100,0		186633	100,0	

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM) para los años 1882-1935; y a partir de RPI (1987), Tabla II.8, pp. 294-301, para los años 1967-1986

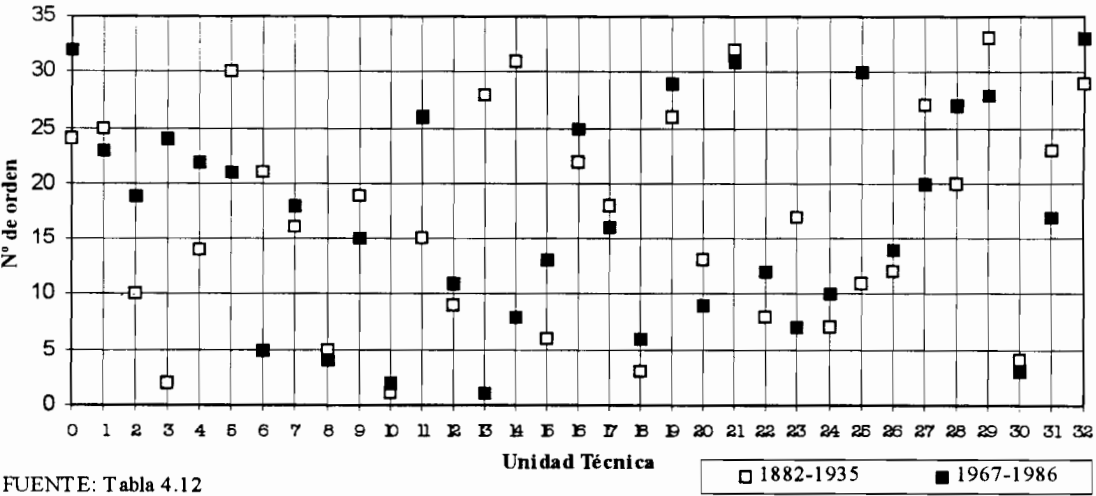
En la Tabla 4.12 presentamos una comparación entre las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 (conjunto de años seleccionados) y las concedidas entre 1967 y 1986, clasificadas según las Unidades Técnicas de la CIP. Existen muchos puntos de coincidencia y algunas importantes divergencias que muestran la evolución tecnológica acaecida entre ambos periodos. En los Gráficos 4.4 y 4.5 se pueden observar fácilmente los puntos de coincidencia y divergencia.

Gráfico 4.4.- Comparación de la proporción (%) de las patentes de cada Unidad Técnica sobre el total de patentes solicitadas en España en el periodo 1882-1935 con las concedidas entre 1967 y 1986



FUENTE: Tabla 4.12

Gráfico 4.5.- N° de orden, según la cantidad de patentes, de las Unidades Técnicas de la CIP en el periodo 1882-1935 (patentes solicitadas en España) y entre 1967 y 1986 (patentes concedidas en España)



FUENTE: Tabla 4.12

La mayor divergencia entre ambos periodos se encuentra en la gran importancia que tuvieron en el periodo 1967-1986 las patentes de la UT nº 13 -*Química orgánica*-, cuando en el periodo anterior habían estado muy poco presentes. Otras importantes divergencias se encuentran en las UT nº 3 -*Objetos personales o domésticos*-, nº 2 -*Alimentación y tabaco*-, nº 4 -*Salud; protección; diversiones*-, nº 25 -*Armamento; voladura*-, y nº 11 -*Métodos de transporte, embalaje, almacenado, etc.*-, todas ellas de mucha mayor importancia en el periodo 1882-1935 que en el actual. En cambio, junto

con la citada UT nº 13, la nº 14 -*Compuestos macromoleculares orgánicos*-, la nº 5 -*Productos farmacéuticos*- y la nº 6 -*Separación; mezcla*- han tenido mucha más importancia en el periodo reciente.

Por tanto, entre los dos periodos se ha producido un desplazamiento perceptible aunque no muy importante de unas actividades tecnológicas hacia otras: se advierte sobre todo en diez de treinta y dos Unidades Técnicas. Este desplazamiento se ha producido de unas actividades tecnológicas tradicionales -alimentación, objetos personales, métodos de transporte, etc.- que, en general, tenían escasos vínculos con la ciencia, hacia unas actividades tecnológicas basadas esencialmente en la ciencia: química orgánica, productos farmacéuticos, etc.

Es cierto, por otro lado, que dentro de cada UT se ha producido, a la vez, un muy importante progreso cualitativo de los productos y técnicas. Pero este avance acaecido con el paso del tiempo es difícil de percibir a partir de una misma clasificación. Lo que queremos decir se entenderá mejor con un ejemplo: El primer coche con la marca Mercedes de la compañía alemana Daimler, que apareció con un éxito aplastante en la semana de carreras en ruta de la ciudad de Niza en el año 1901, no podría competir con cualquier coche de esta empresa construido en los años 90. Sin embargo, cada uno en su época y en su gama, ha sido considerado como uno de los mejores coches del mundo. El progreso cualitativo es evidente, pero si tuviéramos que clasificarlos de acuerdo con la CIP, ambos modelos los incluiríamos dentro de la Unidad Técnica 10, Subsección *Transportes*, Clase B62: *Vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por railes*, Subclase B62D: *Vehículos de motor*,... Es cierto que descendiendo mucho en la CIP podríamos llegar a poder registrar diferencias cualitativas entre ambos vehículos, aunque, en modo alguno, reflejarían toda la realidad.

Con la CIP sí se puede detectar, por ejemplo, el cambio cualitativo que supuso el tránsito del vehículo de tracción animal al vehículo a motor; el mayor o menor predominio del ferrocarril con respecto a otros medios de transporte, etc. Por tanto, con esta clasificación podemos identificar los grandes desplazamientos del esfuerzo tecnológico de unas tecnologías hacia otras, pero no detectar muchos de los cambios cualitativos internos que se dan dentro de un mismo producto.

5. Las patentes y el desarrollo de cada sector de la economía española entre 1882 y 1935: estudio detallado

Acabamos de obtener una visión panorámica de la distribución de las patentes solicitadas en España en los cuatro grandes sectores, tanto desde el punto de vista de la producción como del uso de la tecnología. También hemos identificado algunas tendencias y distintas características del comportamiento tecnológico sectorial de la economía española. Pero, como hemos explicado, es imprescindible descender a un estudio más detallado de cada sector, pues el estudio agregado nos habla de tendencias generales que, con toda seguridad, no pueden ser aplicadas de igual forma al comportamiento tecnológico de los más pequeños subsectores. Por tanto, ahora abordamos un estudio detallado de las patentes de cada uno de los cuatro grandes sectores de la economía española -agricultura, industria, construcción y servicios- entre 1882 y 1935. La perspectiva fundamental será la del sector de uso de los inventos, que, como vimos en el epígrafe precedente, es la más adecuada para la comprensión de la relación entre tecnología y economía. Sin embargo, la identificación del sector *productor* de los inventos y su clasificación técnica, será de gran utilidad para conocer la procedencia y naturaleza de la tecnología aplicada. En la medida en que sea posible, por la disponibilidad de datos de producción, calcularemos la ratio patentes/producción de cada sector. Esta ratio nos dará una idea del grado de inversión en tecnología dentro de los diferentes subsectores.

La enorme cantidad de datos disponibles ha hecho que no hayamos plasmado en este trabajo aspectos interesantes de las patentes de cada sector -el origen nacional o extranjero de los inventos; su complejidad tecnológica; la procedencia regional de los inventos registrados por españoles; etc.-; cuestiones que hemos abordado en los Capítulos 8 y 9 de nuestra tesis doctoral¹. Aparte de la información contenida en la base de datos, en este epígrafe vamos a utilizar también las series de patentes concedidas entre 1887 y 1930, que hemos construido con los índices por sectores publicados por el BOPI². Estas series, a pesar de sus inconvenientes, son un complemento de interés para nuestra información, pues reflejan -aunque con algunas discontinuidades- las fluctuaciones anuales en la concesión de patentes. Esto nos permitirá detectar cuándo se produjeron los cambios de tendencia en las series de patentes; algo que con la información de la base de datos sólo podemos detectar de manera aproximada. No obstante, dada la menor exactitud y desagregación de la clasificación utilizada por el BOPI, junto con el hecho de que son series de patentes concedidas -no solicitadas-, la comparación con nuestros datos habrá que hacerla con cautela.

El epígrafe se divide en cuatro apartados, correspondientes a los cuatro grandes sectores económicos. Dentro de cada epígrafe hay una serie de subepígrafes correspondientes a cada uno de los 23 Agrupamientos de los Grupos de la CNAE (ver Anexo 5.1 para obtener una visión general de la CNAE). Hemos procurado incluir en

¹ Ver Ortiz-Villajos (1997b). Además, en los Apéndices (Tomo II) de la tesis se pueden consultar muchos datos de interés que en el texto no hemos reflejado por limitaciones de espacio. El estudio de la distribución regional de las patentes españolas, también puede consultarse en Ortiz-Villajos (1997a).

² Ver Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndices 7.1A, B y C, donde recogemos las series de datos y los gráficos de las patentes y marcas concedidas. Consultar el Epígrafe 2 -apartado 2.2.3- de este trabajo para una explicación sobre la naturaleza de estos datos.

cada subepígrafe unas tablas lo más resumidas y claras posibles, pues este epígrafe consiste en gran medida en un comentario explicativo de dichas tablas. La estructura puede resultar un tanto monótona, pues todos los apartados están organizados de igual manera. Sin embargo, tiene la virtud de ser clara por su orden, de tal forma que el epígrafe puede considerarse en cierta medida como una guía de consulta sobre la actividad inventiva en los distintos sectores de la economía española. Y, precisamente por esto, aunque la lectura continuada puede resultar pesada por la gran cantidad de datos, también es posible realizar una lectura salteada en función de los sectores de la economía en los que cada uno tenga mayor interés. Esto puede ser útil para el lector apresurado, aunque no significa que no haya una unidad en el trabajo, pues la hay; de hecho, hemos procurado hacer comparaciones entre unos sectores y otros, y plasmar una visión global del desarrollo tecnológico de la economía española en su conjunto.

Comenzamos el estudio no con las patentes agrarias, que suele ser el orden lógico en los estudios sectoriales, sino con las aplicadas en la industria; y, dentro de éstas, con las de bienes de inversión e intermedios. La razón es que muchas de las patentes de estos sectores - que acapararon, además, la mayor parte de las patentes del periodo- estaban relacionadas con otros: las patentes de la industria de maquinaria agrícola y de producción de abonos, con la agricultura; la industria de fabricación de motores, con el sector del transporte; la industria de maquinaria textil, con la confección; etc. Al conocer en primer lugar la importancia de las patentes de estos sectores, podremos, cuando estudiemos los sectores demandantes de sus productos, alcanzar un conocimiento más exacto de los procesos de innovación.

5.1 El sector industrial

Hemos visto en el epígrafe precedente que la gran mayoría -el 90 por 100- de las patentes de este periodo se orientaron al sector industrial. Pero, ¿cómo se distribuyeron entre las diferentes ramas de la industria? ¿Qué relación hubo entre la participación de éstas dentro del sector secundario y la proporción de patentes? De las Tablas 5.1 y 5.2 se puede obtener una respuesta general a estas dos preguntas.

Tabla 5.1.- Patentes del sector industrial solicitadas en España, según el sector de utilización

	Sector	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935	
		Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%	Nº pat.	%
1	ENERGÍA	53	7,0	60	5,9	165	9,9	133	6,0	146	6,9	135	4,4	126	3,9
	Metálicas básicas	26	3,5	24	2,4	42	2,5	46	2,1	71	3,4	66	2,2	35	1,1
	Minerales no metálicos	34	4,5	35	3,4	53	3,2	77	3,5	87	4,1	158	5,2	144	4,5
	Química	51	6,8	80	7,8	123	7,4	150	6,8	212	10,0	222	7,3	336	10,4
	Transformados metálicos	41	5,4	47	4,6	79	4,8	88	4,0	123	5,8	134	4,4	172	5,3
2	MINERÍA Y B. INTERMEDIOS	152	20,2	186	18,2	297	17,9	361	16,4	493	23,3	580	19,0	687	21,3
	Maquinaria	145	19,3	282	27,6	266	16,0	534	24,2	461	21,8	770	25,2	671	20,8
	Material eléctrico y electrónico	96	12,7	65	6,4	119	7,2	177	8,0	186	8,8	345	11,3	483	15,0
	Material transporte	68	9,0	61	6,0	179	10,8	228	10,3	161	7,6	274	9,0	298	9,2
3	INVERSIÓN	309	41,0	408	40,0	564	33,9	939	42,6	808	38,2	1389	45,5	1452	45,0
	Alimentación	48	6,4	82	8,0	76	4,6	131	5,9	107	5,1	121	4,0	155	4,8
	Bebidas y tabaco	41	5,4	44	4,3	79	4,8	62	2,8	45	2,1	56	1,8	63	2,0
	Industria textil	68	9,0	107	10,5	285	17,1	208	9,4	189	8,9	284	9,3	251	7,8
	Madera y muebles	14	1,9	32	3,1	37	2,2	60	2,7	37	1,7	86	2,8	64	2,0
	Papel y gráficas	34	4,5	50	4,9	50	3,0	87	3,9	52	2,5	84	2,8	89	2,8
	Otras manufacturas	34	4,5	51	5,0	109	6,6	222	10,1	240	11,3	319	10,4	343	10,6
4	CONSUMO	239	31,7	366	35,9	636	38,3	770	35,0	670	31,6	950	31,1	965	29,9
	TOTAL	753		1020		1662		2203		2117		3054		3230	

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Tabla 5.2.- Composición de la producción y de las patentes del sector industrial (%), según cuatro grandes sectores, en el primer tercio del siglo XX.

Sector industrial	Año 1900		1897		1910		1907		1920		1922		1930		1935	
	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.	PIB	Pat.
ENERGÍA	9,2	9,9	11,6	6,0	14,2	4,4	14,7	3,9								
MINERÍA Y BIENES INTERMEDIOS	31,2	17,9	31,9	16,4	20	19,0	21,7	21,3								
BIENES DE INVERSIÓN	10,5	33,9	8,2	42,6	10,9	45,5	18	45,0								
BIENES DE CONSUMO	49,1	38,3	48,3	35,0	54,9	31,1	45,6	29,9								
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0								

FUENTES: Tabla 4.4 y Carreras (1987), Cuadro 11.8, p. 296.

La Tabla 5.2 muestra que, dentro de la industria, existió una mayor relación entre número de patentes y la producción de sus diferentes ramas, que cuando consideramos la economía en su conjunto. Sin embargo, es claro que unos sectores tuvieron más propensión que otros a incorporar tecnología -patentes-, independientemente de su tamaño o aportación al PIB. El sector de las industrias de bienes de inversión, a pesar de ser el tercero en importancia dentro de la economía española, fue el que más patentes *recibió* con notable diferencia sobre el resto. Dentro de este sector estaban las actividades de mayor complejidad tecnológica, que tradicionalmente han sido los sectores que más tecnología han incorporado tanto en sus procesos de producción, como en sus productos finales. Hablando en términos generales, esta ha sido una constante a lo largo del tiempo, lo cual viene a reafirmar la idea de la estrecha relación entre patentes e inversión de capital.

Por otro lado, las tendencias a largo plazo en el número de patentes y la producción de los sectores, sí indican una relación entre la innovación tecnológica y la modernización de la economía. Como sucedió con las patentes agrícolas y la producción agraria, en el caso de las industrias de bienes de consumo y de bienes de inversión, se observa que siguieron la tendencia lógica de la modernización económica que explica la Ley de Hoffman. Las patentes de las industrias de bienes de consumo fueron perdiendo importancia en favor de las patentes de las industrias de bienes de inversión.

Tabla 5.3.- Valor Añadido Bruto (millones de pts. constantes de 1935) y N° de patentes en los cuatro grandes sectores industriales en el primer tercio del siglo XX.

Sector	1897		1907		1922		1935	
	VAB	N° patentes	VAB	N° patentes	VAB	N° patentes	VAB	N° patentes
ENERGÍA	301	165	521	133	774	135	1081	126
MINERÍA Y BIENES INTERMEDIOS	1022	297	1433	361	1089	580	1595	687
INVERSIÓN	344	564	368	939	594	1389	1323	1452
CONSUMO	1608	636	2169	770	2991	950	3352	965
Total	3275	1662	4491	2203	5447	3054	7352	3230

FUENTES: Tablas 5.1 y 5.2, y Prados (1993), Tables C.1, C.2 y C.4

Tabla 5.4.- Ratio N° Patentes/millones de pts. de VAB de los cuatro grandes sectores industriales en el primer tercio del siglo XX.

Año	1897	1907	1922	1935	% variación 1897-1935
ENERGÍA	0,55	0,26	0,17	0,12	-370
MINERÍA Y BIENES INTERMEDIOS	0,29	0,25	0,53	0,43	33
INVERSIÓN	1,64	2,55	2,34	1,10	-49
CONSUMO	0,40	0,35	0,32	0,29	-37
Total	0,51	0,49	0,56	0,44	-15

FUENTES: Tabla 5.3

En la Tabla 5.4 recogemos el valor de la ratio N° de patentes/VAB (en millones de pesetas de 1935) de cada uno de los cuatro grandes sectores industriales entre 1897 y

1935. Como se ve en la última columna, la ratio patentes/producción del conjunto de la industria descendió un 15 por 100 entre finales del siglo XIX y 1935. El sector de la energía fue el que más acusó esta bajada -un 370 por 100-; seguido de las industrias de bienes de inversión -un 49 por 100- y de las de consumo -un 37 por 100-. En cambio, el sector de la minería y bienes intermedios incrementó su *grado de tecnificación* en un 33 por 100. Hay que tener en cuenta que en 1935 el número de patentes, aunque comenzaba a reaccionar, todavía no se había recuperado de la fuerte crisis sufrida tras la depresión del 29. De hecho, si se comparan los datos de 1897 con los de 1922, se observa un incremento del grado de tecnificación de la economía en conjunto. Sin embargo la evolución de este índice varió entre los sectores.

El sector de la energía sufrió un descenso continuado en el valor del índice entre 1897 y 1935. El de la minería y bienes intermedios, un fuerte incremento hasta 1922 y una crisis en los años posteriores a 1929. El sector de las industrias de bienes de inversión, que era el más tecnificado dentro de la industria -es decir, el que tenía una mayor ratio patentes/producción-, alcanzó en 1907 el valor máximo: 2,55 patentes por millón de pesetas de valor añadido. La tendencia había sido ascendente desde el último cuarto del siglo XIX, pero a partir de 1907, el nivel de tecnificación de estas industrias sufrió un fuerte declive -especialmente tras la Crisis de 1929-, y, con ellas, toda la industria y la economía en general, fuertemente dependiente de la tecnología producida por este sector.

Pasemos al estudio detallado de cada uno de estos cuatro grandes sectores de la industria.

5.1.1 Las industrias de bienes de inversión

Como puede verse en la Tabla 5.1, dentro de las industrias de bienes de inversión hemos incluido las patentes dirigidas a tres ramas: a) el sector de la Maquinaria; b) el de Material eléctrico y electrónico y, c) el de Material de transporte. Entre los tres acapararon alrededor del 40 por 100 de las patentes industriales, aunque esta proporción, como puede verse en la tabla, varió con el tiempo, pasando del 41 por 100 en 1882 al 45 por 100 en 1935. Los tres sectores se situaron también entre los seis con mayor número de patentes dentro del conjunto de la economía española -junto con el textil, el químico y los incluidos bajo la denominación de *otras manufacturas*-. Veamos ahora cuales fueron los subsectores más importantes dentro de cada uno de ellos.

5.1.1.1 Maquinaria (Agrupamiento CNAE n° 7)

En la Tabla 5.5 recogemos el nombre y el código correspondiente de los distintos Grupos de la CNAE que componen este sector, y en la Tabla 5.6, la evolución en el tiempo de las patentes correspondientes a estos grupos, su proporción dentro del sector de la Maquinaria y dentro del total de patentes de cada año. El sector de la maquinaria no sólo fue el que más patentes recibió -o utilizó- dentro de la industria, sino dentro de la economía en general a lo largo de todo el periodo (ver Tabla 4.1, en el epígrafe anterior). La proporción de patentes de este sector dentro del total de patentes industriales (ver Tabla 5.1) fluctuó entre un mínimo del 16 por 100 en 1897 y un máximo del 27 por 100 en 1887, aunque, *grosso modo*, se puede decir que la proporción estuvo en torno al 20 por 100 de las patentes industriales. Conviene tener en cuenta que, como vimos en el anterior epígrafe (ver Tabla 4.6), desde el punto de vista del sector *productor* de los inventos, el sector de Maquinaria tuvo todavía mayor importancia dentro de la economía

española, ya que entre el 30 y el 40 por 100 -llegando a alcanzar el 48 por 100 en 1887- de las patentes solicitadas en España eran máquinas o componentes de máquinas. Pero ahora nos interesa el sector en el que se utilizaron dichos inventos; y en este caso, como hemos dicho, el sector de la maquinaria también fue el más importante de la economía y la industria española, tan sólo superado por el textil en el año 1897.

Tabla 5.5.- Nombre y código de los grupos del sector de Maquinaria (Agrupamiento de la CNAE nº 7)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
321	Construcción de máquinas agrícolas y tractores agrícolas
322	Construcción de máquinas para trabajar los metales, la madera, el corcho, útiles, equipos y repuestos para máquinas
323	Construcción de máquinas para la industria textil, del cuero, calzado y vestido
324	Construcción de máquinas y aparatos para las industrias alimenticias, químicas, del plástico y del caucho
325	Construcción de máquinas y equipo para minería, construcción y obras públicas, siderurgia y fundición y de elevación y manipulación
326	Fabricación de órganos de transmisión
329	Construcción de otras máquinas y equipo mecánico [Máquinas en general y no incluidas en otra parte]
330	Construcción de máquinas de oficina y ordenadores (incluida su instalación)
391	Fabricación de instrumentos de precisión, medida y control
392	Fabricación de material médico-quirúrgico y de aparatos ortopédicos
393	Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico y cinematográfico
399	Fabricación de relojes y otros instrumentos n.c.o.p.

Tabla 5.6.- Patentes de los grupos del sector de Maquinaria (Agrupamiento nº 7 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año
321		0,0	0,0	1	0,4	0,1	2	0,8	0,1	1	0,2	0,0
322		0,0	0,0		0,0	0,0	1	0,4	0,1	3	0,6	0,1
323	9	6,2	1,1	37	13,1	3,2	19	7,1	1,1	38	7,1	1,6
324	5	3,4	0,6	8	2,8	0,7	8	3,0	0,4	15	2,8	0,6
325	3	2,1	0,4	4	1,4	0,3	4	1,5	0,2	11	2,1	0,4
326	5	3,4	0,6	5	1,8	0,4	8	3,0	0,4	21	3,9	0,9
329	101	69,7	11,9	176	62,4	15,3	188	70,7	10,4	377	70,6	15,4
330	3	2,1	0,4	5	1,8	0,4	7	2,6	0,4	10	1,9	0,4
391	15	10,3	1,8	27	9,6	2,3	9	3,4	0,5	26	4,9	1,1
392		0,0	0,0	8	2,8	0,7	6	2,3	0,3	9	1,7	0,4
393	1	0,7	0,1	1	0,4	0,1	11	4,1	0,6	17	3,2	0,7
399	3	2,1	0,4	10	3,5	0,9	3	1,1	0,2	6	1,1	0,2
Total Ag. 7	145	100,0	17,1	282	100,0	24,5	266	100,0	14,7	534	100,0	21,8
Tot. Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año
321	5	1,1	0,2	14	1,8	0,4	6	0,9	0,2	29	0,9	0,2
322	19	4,1	0,8	20	2,6	0,6	11	1,6	0,3	54	1,7	0,3
323	27	5,9	1,2	66	8,6	2,0	47	7,0	1,3	243	7,8	1,6
324	13	2,8	0,6	36	4,7	1,1	42	6,3	1,2	127	4,1	0,8
325	7	1,5	0,3	12	1,6	0,4	9	1,3	0,3	50	1,6	0,3
326	30	6,5	1,3	27	3,5	0,8	23	3,4	0,7	119	3,8	0,8
329	294	63,8	12,7	461	59,9	13,8	407	60,7	11,6	2004	64,0	13,0
330	5	1,1	0,2	20	2,6	0,6	18	2,7	0,5	68	2,2	0,4
391	21	4,6	0,9	34	4,4	1,0	34	5,1	1,0	166	5,3	1,1
392	14	3,0	0,6	9	1,2	0,3	7	1,0	0,2	53	1,7	0,3
393	25	5,4	1,1	68	8,8	2,0	63	9,4	1,8	186	5,9	1,2
399	1	0,2	0,0	3	0,4	0,1	4	0,6	0,1	30	1,0	0,2
Total Ag. 7	461	100,0	19,9	770	100,0	23,0	671	100,0	19,1	3129	100,0	20,3
Tot. Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

En la Tabla 5.6 se observa que dentro del sector de Maquinaria el grupo de patentes más importante fue siempre el denominado *Construcción de otras máquinas y equipo mecánico* (código 329), que acaparó entre el 60 y el 70 por 100 de las patentes de maquinaria. Le siguieron en importancia tres grupos que utilizaron, cada uno, entre un 5 y un 13 por 100 de las patentes de maquinaria: *Construcción de máquinas para la industria textil, del cuero, calzado y vestido* (código 323), *Fabricación de instrumentos de precisión, medida y control* (código 391), y *Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico y cinematográfico* (código 393). Este último, realmente no comenzó a tener cierta importancia hasta el año 1897, y, desde entonces, se desarrolló notablemente.

Otras dos ramas utilizaron en torno al 4 ó 5 por 100 de las patentes del sector de maquinaria: *Construcción de máquinas y aparatos para las industrias alimenticias, químicas, del plástico y del caucho* (código 324), y *Fabricación de órganos de transmisión* (código 326). El resto de los grupos tuvieron una importancia muy pequeña en cuanto a la utilización de patentes en sus procesos productivos.

Es importante tener en cuenta que en los sectores de fabricación de maquinaria hemos incluido sólo los inventos que hacían referencia tanto al proceso de fabricación de las máquinas como a sus componentes. La patente de una máquina en sí la hemos clasificado dentro del sector al que iba dirigida³. Por ejemplo, una patente titulada *Máquina segadora* estaría incluida dentro del sector agrario; sin embargo, una patente titulada *Método de fabricación de una máquina segadora*, estaría incluida dentro del sector de *Construcción de máquinas agrícolas y tractores agrícolas* (código 321). Este método de clasificación de los inventos⁴ es el único que permite diferenciar el sector de uso final de las máquinas -el agrario o el textil, por ejemplo- del de fabricación de los aparatos en sí. Es claro que la empresa que fuera a utilizar una máquina, patentaría el producto final, y no el proceso de fabricación; y, aunque es lógico que las industrias de fabricación de maquinaria patentaran sus productos finales, también es natural que patentaran sus métodos de fabricación. Y precisamente éstos últimos son los únicos que nos pueden dar una idea de la importancia del sector de fabricación de maquinaria. Según esto, se puede decir que los sectores de fabricación de maquinaria para la agricultura, metalurgia, industria textil, alimenticia, etc. tuvieron una pequeña, aunque creciente, importancia dentro de la economía española, al menos desde el punto de vista de la innovación.

El grupo dominante dentro del sector de maquinaria -el de *Construcción de otras máquinas y equipo mecánico*- es peculiar, ya que ha servido como *cajón de sastre* para incluir patentes de máquinas que no podían ser clasificadas en el resto de los grupos. No obstante, dada su importancia, es preciso estudiarlo en detalle. Para ello hemos recurrido a la clasificación técnica (CIP) que, como hemos explicado antes, permite alcanzar un conocimiento profundo de la naturaleza de los inventos utilizados en cualquier sector. En

³ De hecho, este es un factor que, seguramente, está sobrestimando las patentes dirigidas al sector de fabricación de maquinaria, porque frecuentemente el que patentaba una máquina no decía en qué sector concreto la iba a aplicar; y como en muchos casos una misma máquina se puede aplicar en muchos sectores diferentes, no nos ha quedado otra opción que considerar estas patentes como dirigidas al sector de maquinaria. Esto quiere decir que, seguramente, una parte de las patentes de este sector se dirigieron realmente hacia otros sectores.

⁴ Que es también el elegido por Sáiz (1996b).

la Tabla 5.7 pueden verse las distintas clases de patentes del grupo 329, según la Unidad Técnica y la Subsección de la CIP. Podríamos descender a un mayor nivel de desagregación, pero por ahora éste es suficiente para conocer el tipo de patentes que estaban incluidas dentro de ese *cajón de sastre*.

Tabla 5.7.- Distintas clases de patentes dentro del Grupo 329 (Máquinas en general) de la CNAE

Unidad Técnica CIP	Subsección CIP
3	Objetos personales o domésticos
4	Salud; protección; diversiones
6	Separación; mezcla
8	Conformación
9	Imprenta; librería; decoración
10	Transportes
11	Transportes
12	Química
15	Química
17	Metalurgia
18	Textiles o materiales flexibles no previstos en otro lugar
19	Papel
20	Trabajos públicos; edificios
22 (1)	Motores o bombas
22 (2)	Tecnología en general
23	Tecnología en general
24	Iluminación; calor
25	Armamento; voladura
27	Instrumentos
30	Electricidad*
32	No clasificadas*

Tabla 5.8.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 329 (Máquinas en general) de la CNAE

Unidad Técnica CIP	Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%
3	2	2,0	1	0,6	5	2,7	5	1,3	10	3,4	14	3,0	17	4,2	54	2,7
4			1	0,6	2	1,1	3	0,8	1	0,3	5	1,1			12	0,6
6	4	4,0	8	4,5	10	5,3	21	5,6	15	5,1	18	3,9	14	3,4	90	4,5
8	4	4,0	10	5,7	8	4,3	13	3,4	16	5,4	13	2,8	12	2,9	76	3,8
9					2	1,1			1	0,3	8	1,7	8	2,0	19	0,9
10							1	0,3							1	0,0
11	4	4,0	1	0,6	4	2,1	5	1,3	1	0,3	4	0,9	22	5,4	41	2,0
12			1	0,6							2	0,4	1	0,2	4	0,2
15					2	1,1					1	0,2	1	0,2	4	0,2
17													1	0,2	1	0,0
18	1	1,0	1	0,6	1	0,5	7	1,9	1	0,3	5	1,1	7	1,7	23	1,1
19					1	0,5									1	0,0
20			1	0,6	5	2,7	3	0,8	2	0,7	3	0,7	1	0,2	15	0,7
22 (1)	39	38,6	61	34,7	50	26,6	99	26,3	117	39,8	183	39,7	120	29,5	669	33,4
22 (2)	10	9,9	2	1,1	4	2,1	9	2,4	10	3,4	9	2,0	5	1,2	49	2,4
23	10	9,9	10	5,7	12	6,4	20	5,3	13	4,4	50	10,8	62	15,2	177	8,8
24	11	10,9	25	14,2	36	19,1	46	12,2	46	15,6	69	15,0	79	19,4	312	15,6
25	15	14,9	54	30,7	44	23,4	139	36,9	58	19,7	72	15,6	55	13,5	437	21,8
27					1	0,5									1	0,0
30									1	0,3					1	0,0
32	1	1,0			1	0,5	6	1,6	2	0,7	5	1,1	2	0,5	17	0,8
Total Grupo	101	100,0	176	100,0	188	100,0	377	100,0	294	100,0	461	100,0	407	100,0	2004	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

En la Tabla 5.8 recogemos la evolución en el tiempo de las diferentes clases de patentes del grupo 329. Como se ve, la mayor parte de las patentes de este sector eran, por orden de importancia, de los siguientes tipos de maquinaria: *Motores o bombas* (Unidad Técnica 22 (1)), *Armamento; voladura* (Unidad Técnica 25), *Iluminación; calor* (Unidad Técnica 24), y *Tecnología en general* (Unidad Técnica 23).

En la clase de *Motores o bombas*, que fue la más numerosa dentro de este grupo, hemos recogido los inventos relativos a motores y sus accesorios que no estaban expresamente referidos al sector del automóvil. No obstante muchos de ellos pudieron aplicarse a ese sector, ya que, como hemos explicado, los inventores muchas veces no hacían referencia al sector de aplicación del invento, sobre todo cuando podía ser utilizado en diversas industrias⁵.

En la clase *Armamento; voladura* están recogidas todas las clases de armas, que, como se ve en la Tabla 5.8 tuvieron una importancia creciente hasta 1907, año en el que -con casi el 37 por 100 de las patentes- fueron los inventos más numerosos de este grupo. A partir de aquel año su declive fue continuado hasta llegar a representar en 1935 el 13,5 por 100 de las patentes.

La clase denominada *Iluminación; calor* contenía sobre todo maquinaria de hornos, calderas de vapor, hogares industriales, estufas, etc. sin un claro sector de uso. Su importancia fue creciendo con el tiempo: en 1935 era la segunda clase en número de inventos de este grupo.

5.1.1.2 Material eléctrico y electrónico (Agrupamiento CNAE nº 8)

En la Tabla 5.9 recogemos el nombre y código de los grupos de la CNAE agrupados dentro del sector de *Material eléctrico y electrónico*, y en la Tabla 5.10, la evolución del número de patentes utilizados en estos sectores entre 1882 y 1935. El crecimiento del número de patentes de este sector indica que fue uno de los más dinámicos de la economía española. De una relativamente escasa importancia inicial⁶ dentro del total de patentes industriales -el 6,4 por 100 en 1887 (ver Tabla 5.1)-, pasó a ser el segundo en importancia en 1935, con el 15 por 100 de las patentes industriales (el 13,8 por 100 si consideramos el total de patentes solicitadas).

Como puede verse en la Tabla 5.10, las patentes de este sector estuvieron más igualitariamente distribuidas entre los diferentes grupos, que en el caso de las patentes del sector de la Maquinaria. También hubo importantes fluctuaciones a lo largo del tiempo en la posición de los diferentes grupos. Sin embargo, hubo uno que fue claramente el mayoritario a lo largo de todo el período, con la excepción de los años 1882 y 1887; se trata del sector de *Fabricación de material eléctrico de utilización y equipamiento* (código 342), que llegó a alcanzar en 1917 la proporción de 46 por 100 de las patentes del sector de Material eléctrico y electrónico, aunque en el conjunto de años fue el 32,7 por 100.

⁵ En Ortiz-Villajos (1997b), Tomo II, Apéndice 7.2A se puede comprobar el fuerte incremento de los inventos relativos a motores de combustión interna -que fueron utilizados en gran medida en el sector del automóvil- que se produjo a partir de 1897.

⁶ Si no consideramos el año 1882, que fue un año ciertamente anómalo -por las causas que ahora explicaremos-, en el que este sector fue el segundo en importancia, con el 11,3 por 100 del total de patentes solicitadas en España, y el 12,7 por 100 si consideramos sólo las patentes industriales.

Tabla 5.9.- Nombre y código de los grupos del sector de Material eléctrico y electrónico
(Agrupamiento nº 8 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
341	Fabricación de hilos y cables eléctricos
342	Fabricación de material eléctrico de utilización y equipamiento
343	Fabricación de pilas y acumuladores
344	Fabricación contadores y aparatos de medida, control y verificación eléctricos
345	Fabricación de aparatos electrodomésticos
346	Fabricación de lámparas y material de alumbrado
347	Instalaciones eléctricas (excepto en la construcción)
351	Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación
352	Fabricación de aparatos y equipo electromédico y de uso profesional y científico
353	Fabricación de aparatos y equipo electrónico de señalización, control y programación
355	Fabricación de aparatos receptores, de registro y reproducción de sonido e imagen. Grabación de discos y cintas magnéticas

Tabla 5.10.- Patentes de los grupos del sector de Material eléctrico y electrónico (Agrupamiento nº 8 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año
341	5	5,2	0,6	1	1,5	0,1	1	0,8	0,1	7	4,0	0,3
342	27	28,1	3,2	16	24,6	1,4	36	30,3	2,0	67	37,9	2,7
343	16	16,7	1,9	16	24,6	1,4	31	26,1	1,7	15	8,5	0,6
344	3	3,1	0,4	1	1,5	0,1	4	3,4	0,2	2	1,1	0,1
345	1	1,0	0,1		0,0	0,0	3	2,5	0,2	14	7,9	0,6
346	29	30,2	3,4	5	7,7	0,4	14	11,8	0,8	21	11,9	0,9
347		0,0	0,0		0,0	0,0	1	0,8	0,1	1	0,6	0,0
351	13	13,5	1,5	23	35,4	2,0	17	14,3	0,9	22	12,4	0,9
352		0,0	0,0		0,0	0,0	5	4,2	0,3		0,0	0,0
353		0,0	0,0	2	3,1	0,2	1	0,8	0,1	8	4,5	0,3
355	2	2,1	0,2	1	1,5	0,1	6	5,0	0,3	20	11,3	0,8
Total Agr. 8	96	100,0	11,3	65	100,0	5,6	119	100,0	6,6	177	100,0	7,2
Total Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam.	%/ Total
341	9	4,8	0,4	5	1,4	0,1	20	4,1	0,6	48	3,3	0,3
342	86	46,2	3,7	113	32,8	3,4	136	28,2	3,9	481	32,7	3,1
343	9	4,8	0,4	24	7,0	0,7	11	2,3	0,3	122	8,3	0,8
344	1	0,5	0,0	2	0,6	0,1	2	0,4	0,1	15	1,0	0,1
345	13	7,0	0,6	19	5,5	0,6	52	10,8	1,5	102	6,9	0,7
346	21	11,3	0,9	78	22,6	2,3	91	18,8	2,6	259	17,6	1,7
347	3	1,6	0,1	9	2,6	0,3	6	1,2	0,2	20	1,4	0,1
351	28	15,1	1,2	52	15,1	1,6	106	21,9	3,0	261	17,7	1,7
352	1	0,5	0,0	6	1,7	0,2	8	1,7	0,2	20	1,4	0,1
353	2	1,1	0,1	14	4,1	0,4	13	2,7	0,4	40	2,7	0,3
355	13	7,0	0,6	23	6,7	0,7	38	7,9	1,1	103	7,0	0,7
Total Agr. 8	186	100,0	8,0	345	100,0	10,3	483	100,0	13,8	1471	100,0	9,5
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

El siguiente grupo en importancia, aunque con variaciones según los años, fue el de *Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación* (código 351), que acaparó el 17,7 por 100 de las patentes de este sector en el conjunto de años seleccionados, aunque en 1887 llegó a representar el 35,4 por 100, siendo el que obtuvo mayor número de

patentes de este sector en aquel año. En general su importancia fue creciente en el tiempo, pues pasó del 13,5 por 100 en 1882 al 21,9 por 100 en 1935.

Por su interés, hemos hecho un desglose detallado de los distintos tipos de patentes referentes a equipos de telecomunicación. En las Tablas 5.11 y 5.12 puede verse el resultado. Se comprueba que el *despegue* de este sector se produjo a partir de la I Guerra Mundial, no sólo en cuanto al crecimiento del número absoluto de patentes, sino también en cuanto al desarrollo de las técnicas más modernas de telecomunicación: las de radiodifusión y televisión, que, aunque hasta 1935 no tuvieron una presencia apreciable, en aquel año fueron las que acapararon mayor número de inventos.

Tabla 5.11.- Distintas clases de patentes del Grupo 351 (Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación) de la CNAE

Unidad Técnica CIP	Clase-subclase CIP	Título
31	H03	Circuitos electrónicos básicos (amplificadores, modulación, técnica de impulso, etc.). Sistemas fotoeléctricos. Micrófonos
31	H04	Técnica de las comunicaciones eléctricas: aplicaciones comunes a los diversos sistemas de comunicación
31	H04H	Radiodifusión; técnica de emisión y recepción por radio
31	H04L	Transmisión de información digital (comunicación telegráfica)
31	H04M	Comunicaciones telefónicas
31	H04N	Transmisión de imágenes (Televisión)
	Otras	Otras

Tabla 5.12.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 351 (Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación) de la CNAE

		Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
Unidad Técnica CIP	Clase-subclase CIP	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%
31	H03									3	10,7			6	5,7	9	3,4
31	H04	4	30,8	5	21,7	3	17,6	1	4,5	7	25,0	10	19,2	17	16,0	47	18,0
31	H04H											5	9,6	36	34,0	41	15,7
31	H04L	1	7,7	11	47,8	6	35,3	10	45,5	5	17,9	18	34,6	9	8,5	60	23,0
31	H04M	7	53,8	7	30,4	8	47,1	10	45,5	13	46,4	18	34,6	14	13,2	77	29,5
31	H04N											1	1,9	20	18,9	21	8,0
	Otras	1	7,7					1	4,5					4	3,8	6	2,3
Total Grupo		13	100,0	23	100,0	17	100,0	22	100,0	28	100,0	52	100,0	106	100,0	261	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

El grupo de *Fabricación de lámparas y material de alumbrado* (código 346) fue también de los más importantes. De hecho, en 1882 fue el más importante, con el 30,2 por 100 de las patentes de Material eléctrico y electrónico. En 1887 su proporción descendió bruscamente hasta el 7,7 por 100 y, desde entonces fue creciendo en importancia hasta alcanzar en 1935 la proporción de 18,8 por 100. El desproporcionadamente elevado número de patentes de alumbrado eléctrico en 1882 se debe a la gran actividad *patentadora* desplegada en aquel año por algunos inventores norteamericanos, entre los que se encontraban, principalmente, Thomas A. Edison⁷ y Edward Weston, que en años posteriores disminuyeron su actividad en España, aunque mantuvieron en vigor durante bastantes años muchas de sus patentes. Y el fuerte incremento en el número de patentes de lámparas y material de alumbrado que se dio a

⁷ Inventor que precisamente en 1882 comenzó a ser conocido mundialmente: el 4 de Septiembre de 1882 Edison consiguió iluminar por primera vez todo un barrio de Nueva York, y demostró así las posibilidades de la lámpara incandescente que acababa de inventar.

partir de 1922 se debió en buena medida a la entrada en el mercado español de la firma holandesa Philips, a la que correspondió una parte muy importante de los inventos solicitados en este campo.

Otro grupo de gran importancia fue el de *Fabricación de pilas y acumuladores* (código 343). Sin embargo este sector sufrió un fuerte declive a lo largo del periodo, pues si en 1897 alcanzó el 26 por 100 de las patentes del sector de Material eléctrico, en 1935 tan sólo representó el 2,3 por 100. El proceso inverso se dio tanto en el grupo de patentes correspondientes al sector de *Fabricación de aparatos electrodomésticos* (código 345), que pasó del 1 por 100 en 1882 al 10,8 por 100 en 1935, como en el de *Fabricación de aparatos receptores, de registro y reproducción de sonido e imagen. Grabación de discos y cintas magnéticas* (código 355), que pasó del 2 al 8 por 100 entre 1882 y 1935.

El resto de grupos del sector de Material eléctrico y electrónico tuvieron menos importancia. Hay que decir, no obstante, que hubo una serie de grupos de patentes -el 341, 344, 352 y 353- poco representados porque muchas de sus patentes se han recogido en los sectores donde tuvieron una aplicación directa: el de la distribución de energía eléctrica, el sector de servicios sanitarios, etc.

5.1.1.3 Material de transporte (Agrupamiento CNAE nº 9)

Las patentes relativas al sector de material de transporte, se mantuvieron, con ciertas fluctuaciones a lo largo del periodo, en una proporción de en torno al 9 por 100 de las patentes de la industria. Esto no quiere decir que se tratara de un sector estancado, pues tuvo un cambio estructural importante: se produjo un desplazamiento del esfuerzo tecnológico de sectores más tradicionales, como el ferrocarril o la construcción naval, hacia el sector del automóvil y el aeronáutico. En la Tabla 5.14 este proceso se observa claramente.

En 1882, el sector *Construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario* (código 381) acaparó el 51 por 100 de todas las patentes del sector de material de transporte; y los de *Construcción naval* (código 371) y de *Reparación y mantenimiento de buques* (código 372), el 19,1 por 100. En conjunto, más del 70 por 100 de las patentes correspondieron, por tanto, a estos dos sectores. Pero, como hemos dicho, con el tiempo fueron perdiendo importancia con respecto al sector del automóvil, el de construcción aeronáutica y otros. En 1935, el sector de construcción de material ferroviario obtuvo el 19,5 por 100 de las patentes; y el sector de construcción naval, el 10,4 por 100. El sector de material ferroviario, no obstante, después de un fuerte declive hasta la época de la I Guerra Mundial, había tenido un segundo proceso de expansión al amparo de las políticas de promoción de infraestructuras de los años 20 y 30, lo cual se reflejó también en un notable aumento del número de patentes ferroviarias.

Como es sabido, la era de construcción y expansión del ferrocarril en España fue la segunda mitad del siglo XIX. A finales de siglo ya estaba construida gran parte de la red ferroviaria. La maquinaria, así como el material para la construcción de las vías, fue en general de importación. La primera locomotora de vapor fabricada en España no llegó hasta 1884: fue construida en Valencia por la empresa *Fundición Primitiva Valenciana*, y proyectada por el Ingeniero Industrial Ramón Cases⁸.

⁸ Ver Alonso Viguera (1944), p. 62.

Tabla 5.13.- Nombre y código de los grupos del sector de Material de transporte (Agrupamiento nº 9 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
361	Construcción y montaje de vehículos automóviles y sus motores
362	Construcción de carrocerías, remolques y volquetes
363	Fabricación de equipo, accesorios y piezas de repuesto para vehículos automóviles
371	Construcción naval
372	Reparación y mantenimiento de buques [accesorios para barcos: salvamento, etc.]
381	Construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario
382	Construcción, reparación y mantenimiento de aeronaves
383	Construcción de bicicletas, motocicletas y sus piezas de repuesto
389	Construcción de otro material de transporte n.c.o.p.

Tabla 5.14.- Patentes de los grupos del sector de Material de transporte (Agrupamiento nº 9 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
361	4	5,9	0,5		0,0	0,0	10	5,6	0,6	47	20,6	1,9
362		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	4	1,8	0,2
363	3	4,4	0,4	1	1,6	0,1	8	4,5	0,4	50	21,9	2,0
371	11	16,2	1,3	17	27,9	1,5	23	12,8	1,3	33	14,5	1,3
372	2	2,9	0,2	6	9,8	0,5	2	1,1	0,1	7	3,1	0,3
381	35	51,5	4,1	24	39,3	2,1	53	29,6	2,9	39	17,1	1,6
382	2	2,9	0,2		0,0	0,0	2	1,1	0,1	11	4,8	0,4
383		0,0	0,0	4	6,6	0,3	63	35,2	3,5	3	1,3	0,1
389	11	16,2	1,3	9	14,8	0,8	18	10,1	1,0	34	14,9	1,4
Total Agr. 9	68	100,0	8,0	61	100,0	5,3	179	100,0	9,9	228	100,0	9,3
Total Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
361	23	14,3	1,0	41	15,0	1,2	28	9,4	0,8	153	12,1	1,0
362	6	3,7	0,3	15	5,5	0,4	8	2,7	0,2	33	2,6	0,2
363	37	23,0	1,6	57	20,8	1,7	64	21,5	1,8	220	17,3	1,4
371	34	21,1	1,5	16	5,8	0,5	27	9,1	0,8	161	12,7	1,0
372	10	6,2	0,4	3	1,1	0,1	4	1,3	0,1	34	2,7	0,2
381	14	8,7	0,6	58	21,2	1,7	58	19,5	1,7	281	22,1	1,8
382	14	8,7	0,6	40	14,6	1,2	58	19,5	1,7	127	10,0	0,8
383	4	2,5	0,2	17	6,2	0,5	29	9,7	0,8	120	9,5	0,8
389	19	11,8	0,8	27	9,9	0,8	22	7,4	0,6	140	11,0	0,9
Total Agr. 9	161	100,0	7,0	274	100,0	8,2	298	100,0	8,5	1269	100,0	8,2
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Dentro del grupo *Construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario* (código 381) hemos incluido también, por falta de un sector apropiado en la CNAE, las patentes relativas al transporte eléctrico de tranvías. También se pueden diferenciar distintos tipos de elementos ferroviarios, desde locomotoras, hasta vagones, frenos, sistemas de señalización. En las Tablas 5.15 y 5.16 se recogemos estos diferentes grupos de inventos y su evolución entre 1882 y 1935.

Como puede comprobarse, las patentes relativas al transporte eléctrico de tranvías tuvieron su mayor importancia en los últimos años del siglo XIX. Desde

entonces fueron disminuyendo en número y proporción. En cuanto a las patentes propiamente ferroviarias, es claro que tuvieron más relevancia los inventos de accesorios, sistemas de enganche, frenos, que los que se podrían considerar más importantes como las locomotoras. No obstante, es notable la presencia de este último tipo de inventos durante los años 20 y 30. Patricio Sáiz [Sáiz (1996b), pp. 96, 97] ha constatado que en la segunda mitad del siglo XIX también predominaron las patentes de pequeños inventos ferroviarios, destinados a adaptar las tecnología de otros países a las distintas características de la geografía española. Por otro lado, el constante incremento de las patentes relativas a sistemas de señalización y control de tráfico ferroviario muestra la creciente necesidad de este tipo de elementos ante el aumento del tráfico y de la velocidad de las locomotoras, lo que implicaba una mayor peligrosidad de este medio de transporte.

Tabla 5.15.- Distintas clases de patentes dentro del Grupo 381 (Construcción de material ferroviario) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Título
179	B60L, M, R (B61)	Tranvías, transporte eléctrico
181	B61B	Locomotoras de Ferrocarril y sus partes constitutivas
183	B61D	Iluminación; calefacción; otros accesorios de ferrocarriles
184	B61D	Vagones de Ferrocarril; acoplamientos de vehículos ferroviarios
185	B61F	Suspensiones de vehículos ferroviarios; chasis, bogies, instalaciones de ejes de ruedas; sistemas para variar la separación de las ruedas de los ferrocarriles; ejes; etc.
186	B61G, H, J, K	Organos de tracción o absorción de choques; frenos de ferrocarriles; otros equipos auxiliares de ferrocarriles
187	B61L	Control de tráfico ferroviario; señalización para ferrocarriles; seguridad del tráfico ferroviario; pasos a nivel; etc.
Otras	Otras	Otras

Tabla 5.16.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 381 (Construcción de material ferroviario) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
		N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%	N° Pat	%
179	B60L, M, R (B61)	9	25,7	4	16,7	29	54,7	7	17,9	3	21,4	8	13,8	3	5,2	63	22,4
181	B61B	2	5,7	3	12,5	3	5,7	1	2,6		0,0	14	24,1	7	12,1	30	10,7
183	B61D	1	2,9	2	8,3		0,0	7	17,9		0,0	2	3,4	1	1,7	13	4,6
184	B61D	4	11,4	2	8,3	8	15,1	10	25,6	1	7,1	8	13,8	2	3,4	35	12,5
185	B61F	6	17,1	3	12,5	1	1,9	3	7,7	5	35,7	3	5,2	17	29,3	38	13,5
186	B61G, H, J, K	5	14,3	5	20,8	1	1,9	2	5,1	3	21,4	9	15,5	3	5,2	28	10,0
187	B61L	3	8,6	4	16,7	11	20,8	7	17,9	1	7,1	10	17,2	18	31,0	54	19,2
Otras	Otras	5	14,3	1	4,2		0,0	2	5,1	1	7,1	4	6,9	7	12,1	20	7,1
Total Grupo		35	100,0	24	100,0	53	100,0	39	100,0	14	100,0	58	100,0	58	100,0	281	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

La industria de construcción naval tuvo un importante desarrollo en España a partir del último cuarto del siglo XIX, cuando surgieron varios astilleros al amparo de las grandes compañías navieras y ubicados, principalmente, en Cádiz, Bilbao y Santander. No obstante, una notable proporción de las patentes solicitadas, eran extranjeras. Este es el caso de casi todos los sectores de alta complejidad tecnológica dentro de la economía española⁹. No faltaron, sin embargo importantes e innovadores técnicos españoles dentro del sector de la construcción naval, como, por ejemplo, Narciso Monturiol. El caso del submarino de este

⁹ En Ortiz-Villajos (1997b), Capítulo 8, hacemos un amplio estudio sobre este interesante punto.

inventor¹⁰, como el de Isaac Peral, es paradigma de lo que ha sucedido frecuentemente en España en los sectores de alta tecnología: el surgimiento de grandes inventos hechos por españoles ha sido muchas veces contemplado con recelo e indiferencia por parte del Estado y de los empresarios; y así se han desaprovechado históricamente grandes oportunidades tecnológicas y empresariales por falta de visión de los gobernantes de turno y de espíritu empresarial de nuestros empresarios¹¹.

El sector que tuvo una mayor importancia dentro de las industrias de material de transporte fue, con diferencia, el automovilístico. Dentro de este sector se incluyen los grupos de *Construcción y montaje de vehículos automóviles y sus motores* (código 361), *Fabricación de equipo, accesorios y piezas de repuesto para vehículos automóviles* (código 363) y, también, el de *Construcción de carrocerías, remolques y volquetes* (código 362). Como se puede comprobar en la Tabla 5.14, en los años 1882 y 1897 las patentes de estos grupos estuvieron en torno al 10 por 100 de las patentes del sector de material de transporte; pero en 1907 superaron el 44 por 100. En 1935 la proporción había descendido al 32,6 por 100, aunque seguía siendo el sector más importante dentro de las industrias de material de transporte.

La expansión de las patentes del sector automovilístico está muy ligada al surgimiento de algunas compañías de fabricación de automóviles o sus componentes que se desarrollaron en España durante el primer tercio del siglo XX. Entre ellas destaca La Hispano-Suiza, que fue una de las que más patentes solicitó, bien a su nombre, bien al de su director técnico, Marcos Birkigt. Sin embargo, fueron compañías extranjeras como la FIAT y la Pirelli italianas, la Daimler-Benz y la Auto Union¹² alemanas, la Ford estadounidense, la Peugeot, la Renault y la Citroën francesas, la Rolls Royce británica y otras menos conocidas, las que solicitaron la mayor parte de las patentes de este sector. Entre los individuos solicitantes de patentes hubo muchos españoles, aunque, en general, registraron patentes de accesorios o de aparatos de menor relevancia.

No están aquí incluidas las industrias dedicadas a la fabricación de neumáticos de goma para vehículos, que la CNAE clasifica dentro del grupo *Otras manufacturas*. Si sumáramos las patentes de este sector y las de motores de combustión interna en general -clasificadas dentro del sector de Maquinaria, como hemos visto- a las de la industria de fabricación de automóviles, este sector habría tenido un peso muy considerable en el total de patentes.

La industria de *Construcción de bicicletas, motocicletas y sus piezas de repuesto* (código 383) también tuvo cierta importancia en cuanto al número de patentes solicitadas, aunque no tanta como el resto de los sectores. Su expansión se inició a finales del siglo XIX y fue creciendo en importancia con el tiempo hasta alcanzar casi el

¹⁰ Este submarino -llamado "Ictíneo"- fue inventado por Monturiol en 1865. "La adversidad hizo que los recursos del inventor, de Pascual Deop y otros aportantes a la empresa constituida para la utilización del invento, cuyo capital inicial se elevó a 500.000 pts., se agotase en los ensayos, sin que el Estado, no obstante la transcendencia indudable del invento, saliera de su indiferencia, contemplando pasivamente cómo se malograba una gran iniciativa. Conducta que habría de reiterarse en los mismos términos y con idéntica trayectoria lustros después, con el submarino de Peral" [Alonso Viguera (1944), p. 133].

¹¹ Sobre esto se puede consultar, por ejemplo, el trabajo de Gabriel Tortella [Tortella (1994), Capítulo 8] donde se recogen múltiples ejemplos que, al menos, contribuyen a la demostración de que una de las causas más claras del atraso español fue, precisamente, la falta de espíritu empresarial.

¹² Compañía resultante de la fusión entre Audi y DKW, realizada en 1928.

10 por 100 de las patentes de este sector en 1935. No obstante, llama poderosamente la atención el número de patentes de esta rama en 1897, pues si en 1887 su proporción había sido el 6,6 por 100 y en 1907 el 1,3 por 100, en 1897 llegó a alcanzar el 35,2 por 100, siendo el sector de material de transporte que más patentes solicitó aquel año.

Dentro de esta industria hay que distinguir las patentes relativas a bicicletas o vehículos de tracción humana y las relativas a vehículos movidos con motor (motocicletas): la gran mayoría correspondió a inventos de bicicletas o sus accesorios, sector que se desarrolló, sobre todo, en el País Vasco.

Las patentes del sector de *Construcción, reparación y mantenimiento de aeronaves* (código 382) indican que esta industria no comenzó a desarrollarse en España hasta principios del siglo XX. El crecimiento del número de patentes de la industria aeronáutica desde entonces hasta 1935 -año en el que se igualó con el sector ferroviario, con el 19,5 por 100 de las patentes de material de transporte- muestra que fue una industria muy dinámica desde el punto de vista tecnológico.

Gran parte de las patentes concedidas en esta rama industrial eran extranjeras. Sin embargo, como en el caso del sector naval, no faltaron desde el inicio de la era de la aviación¹³ inventores españoles que destacaron por su ingenio¹⁴. Sin duda, el más importante fue Juan de la Cierva -inventor del Autogiro- quien, de manera genial, consiguió lo que otros inventores extranjeros venían intentando, por caminos más complicados y sin éxito, desde hacía años. El 1 de julio de 1920 solicitó la patente para un "Nuevo aparato de aviación"¹⁵. Años más tarde, la noticia del éxito del autogiro -después de los conseguidos en 1923 en el aeródromo de Cuatro Vientos- apareció en la prensa española y en algunas revistas extranjeras de aeronáutica, pero, de momento, no causó mucho interés. Sin embargo, en 1925, a petición del gobierno británico, el Autogiro se ensayó en Farnborough...

... y un grupo de hombres de negocios británicos ofrecieron a La Cierva el apoyo que los financieros españoles, al parecer, ni se habían molestado en considerar. El resultado fue la fundación, en marzo de 1926, de *La Cierva Autogiro Company*, con

¹³ El primer vuelo a motor con el primer aeroplano con motor que fue realmente controlable, fue conseguido por los hermanos norteamericanos Wilbur y Orville Wright el 17 de diciembre de 1903.

¹⁴ "En 1908, Heraclio Alfaro, un alavés de 15 años, ensayó su propio planeador. Luego vendría el capitán de ingenieros Cañellas (1909) y en 1910, tres jovencitos residentes en Madrid ...

"En 1908 voló el primer aeroplano proyectado y construido por un español, aunque no en España. Antonio Fernández, natural de Aranjuez, de 33 años, no era un científico ni un ingeniero, sino un creador de moda femenina bien establecido en Niza cuando sintió la llamada de la aviación... Fernández logró su primer vuelo en circuito cerrado el 5 de noviembre en Antibes. Al día siguiente, en otro vuelo, se produjo una rotura en el mando de altura, estrellándose el aparato y pereciendo el esforzado constructor y piloto. La bondad del biplano Fernández se demostraría poco después por el rendimiento que proporcionaron los dos ejemplares contruidos por Levaseur y empleados como aparatos de escuela (Fernández había vendido la licencia de fabricación a Pierre Levaseur, que más tarde sería famoso constructor de aviones)" [Warleta Carrillo, José (1984): "La ingeniería aeronáutica: Juan de la Cierva". en VV.AA: *La ingeniería española en el siglo XX*. Madrid: Fundación Juan March, pp. 112-113].

¹⁵ Esta patente, la Nº 74.322, fue concedida por el Registro de la Propiedad Industrial de España el 27 de agosto de 1920. Para comprender la novedad y genialidad del invento de De La Cierva, leer Warleta Carrillo (1984), pp. 116-118.

sede en Londres, bajo la presidencia de James G. Weir, siendo Juan de la Cierva miembro del Consejo de Administración y director técnico¹⁶.

La construcción y comercialización del invento se marchó fuera de España y tuvo gran éxito. Como sucedió con Monturiol¹⁷, estamos ante un caso de falta de visión y de espíritu empresarial, máxime cuando existía la capacidad tecnológica interna suficiente para construir el Autogiro. Se perdió una gran oportunidad de introducir un producto innovador y competitivo en el mercado mundial, con todas las ventajas que da ser el introductor de un nuevo producto.

Por último, el grupo de *Construcción de otro material de transporte n.c.o.p.*¹⁸ (código 389) mantuvo una notable importancia -en torno al 10 por 100-, aunque fue disminuyendo con el tiempo. Dentro de este grupo se incluyen industrias tan diversas como la de construcción de carros, de globos, funiculares y teleféricos, así como aquellos accesorios para vehículos que pudieran ser comunes a los diversos medios de transporte -frenos, iluminación, calefacción, etc.-. De hecho, este último tipo -el de los accesorios diversos- es el principal en cuanto a número de patentes, seguido del de funiculares y teleféricos. Las patentes de carros de tracción animal tuvieron cierta importancia todavía a finales del siglo XIX, aunque desde 1907 casi desaparecieron por completo.

5.1.2 Las industrias de bienes intermedios y minería no energética

Como puede verse en la Tabla 5.1, dentro de estas industrias hemos incluido las patentes dirigidas a cuatro sectores bien diferenciados: a) *Metálicas básicas*, b) *Minerales no metálicos*, c) *Química* y d) *Transformados metálicos*. De los cuatro grandes sectores industriales -los otros tres son: energía, inversión, consumo-, éstos representaron en conjunto alrededor del 20 por 100 de las patentes del periodo, siendo los terceros en importancia, después de los sectores de bienes de inversión y de consumo. Desde el punto de vista de su aportación al PIB industrial, sin embargo, eran los segundos en importancia, después de las industrias de bienes de consumo, como se puede ver en la Tabla 5.2.

En cuanto al *grado de tecnificación* -incorporación de innovaciones en el proceso productivo- de estas industrias, es decir, la ratio patentes/producción (ver Tabla 5.4), hay que decir que si bien en 1897 eran los sectores industriales con un menor valor de esta ratio, en 1935 tan sólo eran superados por el sector de los bienes de inversión. Como hemos dicho antes, la rama de bienes intermedios y minería fue el único de los cuatro grandes sectores industriales que incrementó su grado de tecnificación entre 1897 y 1935; es decir, fue el que más dinamismo tecnológico tuvo durante el primer tercio del siglo XX. Sin embargo, es imprescindible estudiar el comportamiento tecnológico de cada una de las cuatro ramas englobadas en estas industrias, pues debió haber notables diferencias entre ellas.

¹⁶ "La Cierva Autogiro Company sería siempre una oficina de estudios y proyectos, encomendándose la fabricación de los autogiros británicos a la industria aeronáutica de ese país, particularmente a la firma A. V. Roe & Co. (Avro). El inventor conservó la propiedad de sus patentes españolas" [Warleta Carrillo (1984), pp. 122 -123].

¹⁷ Aunque en el caso del "Ictíneo" es más dudoso que tuviera mercado un invento tan avanzado para la época.

¹⁸ N.c.o.p: No contenido en otra parte.

En la Tabla 5.17 mostramos los cálculos de Leandro Prados [Prados (1993)] sobre el Valor Añadido Bruto de la industria española en 1913 y 1929. Como el agrupamiento de sectores de la CNAE -que es el empleado por nosotros para la clasificación sectorial de las patentes- no es el mismo que el realizado por Prados, tan sólo hemos podido calcular la ratio patentes/producción para el sector químico y el de metálicas básicas¹⁹.

Tabla 5.17.- Valor Añadido Bruto de la industria española en 1913 y 1929 (millones de pesetas constantes de 1935 y %)

	1913	%	1929	%
MINERÍA	530	10,5	453	5,4
SERVICIOS PÚBLICOS (Agua, gas, electricidad)	325	6,5	725	8,6
MANUFACTURAS (Total):	4175	83,0	7227	86,0
Química	141	2,8	410	4,9
Cemento	122	2,4	85	1,0
Metálicas básicas	281	5,6	510	6,1
Transformados metálicos	591	11,8	1463	17,4
Madera y muebles	313	6,2	759	9,0
Papel y gráficas	186	3,7	233	2,8
Alimentación y bebidas	1736	34,5	2493	29,7
Textil y vestuario	736	14,6	1182	14,1
Cuero	66	1,3	83	1,0
Goma	2	0,04	9	0,1
TOTAL INDUSTRIA	5031	100,0	8404	100,0

FUENTES: Prados (1993), Table A.5 y Tables C.1, C.2 y C.4

Tabla 5.18.- Ratio Patentes/Valor Añadido Bruto en las industrias Química y Metálicas Básicas (Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929)

	1907/1913	1935/1929	% Variación 1907-1935
Metálicas básicas	0,16	0,07	-58,1
Química	1,06	0,82	-23,0
Total Industria	0,44	0,38	-52,1

FUENTES: Tablas 5.1 y 5.17

En la Tabla 5.18 se observa que el sector químico tenía un nivel de incorporación de nuevas tecnologías muy superior al de las metálicas básicas, así como más del doble del de la industria en su conjunto. El descenso del valor de esta ratio en las industrias químicas entre 1907 y 1935 fue mucho menor -la mitad- que la media de la industria española y todavía más pequeño si lo comparamos con la industria de las metálicas básicas. A pesar de lo incompleto de estos datos -pues faltan los sectores de Transformados metálicos y de Minerales no metálicos-, se observa que dentro de las ramas que componen las industrias de Minería y bienes intermedios había notables diferencias de comportamiento tecnológico. Pasemos a estudiar cada uno de los cuatro subsectores.

5.1.2.1 Metálicas Básicas (Agrupamiento CNAE n° 3)

En la Tabla 5.19 recogemos el nombre de los seis subsectores que componen esta industria, y en la 5.20, la distribución de las patentes correspondientes a cada uno entre 1882 y 1935.

¹⁹ El que Prados llama *Transformados metálicos* debe incluir también las industrias de bienes de inversión y, por tanto, es muy distinto al que la CNAE llama con ese nombre.

Tabla 5.19.- Nombre y código de los grupos del sector de Metálicas básicas
(Agrupamiento nº 3 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
211	Extracción y preparación de mineral de hierro
212	Extracción y preparación de minerales metálicos no férreos [Extracción de metales en general]
221	Siderurgia
222	Fabricación de tubos de acero [Y otros productos de acero estructurales]
223	Trefilado, estirado, perfilado, laminado en frío del acero
224	Producción y primera transformación de metales no férreos

Tabla 5.20.- Patentes de los grupos del sector de Metálicas básicas (Agrupamiento nº 3 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
211	1	3,8	0,1		0,0	0,0		0,0	0,0	3	6,5	0,1			
212	9	34,6	1,1	1	4,2	0,1	1	2,4	0,1	1	2,2	0,0			
221	2	7,7	0,2	7	29,2	0,6	8	19,0	0,4	5	10,9	0,2			
222		0,0	0,0	4	16,7	0,3	3	7,1	0,2	3	6,5	0,1			
223		0,0	0,0		0,0	0,0	2	4,8	0,1	1	2,2	0,0			
224	14	53,8	1,6	12	50,0	1,0	28	66,7	1,5	33	71,7	1,3			
Total Agr. 3	26	100,0	3,1	24	100,0	2,1	42	100,0	2,3	46	100,0	1,9			
Total Año	849			1153			1808			2451					

Año 1917				1922				1935				Total			
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
211	2	2,8	0,1	3	4,5	0,1	1	2,9	0,0	10	3,2	0,1			
212		0,0	0,0	9	13,6	0,3		0,0	0,0	21	6,8	0,1			
221	26	36,6	1,1	8	12,1	0,2	6	17,1	0,2	62	20,0	0,4			
222	2	2,8	0,1	2	3,0	0,1	7	20,0	0,2	21	6,8	0,1			
223		0,0	0,0	2	3,0	0,1		0,0	0,0	5	1,6	0,0			
224	41	57,7	1,8	42	63,6	1,3	21	60,0	0,6	191	61,6	1,2			
Total Agr. 3	71	100,0	3,1	66	100,0	2,0	35	100,0	1,0	310	100,0	2,0			
Total Año	2313			3347			3508			15429					

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Es claro que el sector de *Producción y primera transformación de metales no férreos* (código 224) fue el que recibió la gran mayoría de las patentes de las industrias de Metálicas básicas: el 61,6 por 100 de las patentes de los siete años seleccionados, llegando a alcanzar en algún año más del 70 por 100. Este hecho tiene relación con la importancia minera de España en algunos metales de gran demanda mundial, como el cobre o el mercurio. A esta rama siguió en importancia la *Siderurgia* (código 221), que obtuvo entre el 7 y el 36 por 100 de las patentes, según los años, aunque, en los siete años recibió el 20 por 100. No obstante, si tomamos en conjunto las industrias relacionadas con el hierro y el acero (códigos: 211, 222 y 223), hay que concluir que el número de patentes relacionadas con ellas fue notablemente superior, aunque no llegó a alcanzar a las industrias de metales no férreos.

El número y proporción de las patentes más directamente relacionadas con la industria siderúrgica, muestran el escaso esfuerzo innovador de una industria de gran importancia dentro de la economía española. El bajo número de patentes siderúrgicas puede ayudar a explicar la falta de competitividad de la industria siderúrgica española, que sólo pudo desarrollarse “desde finales de siglo al calor de una protección casi sofocante” [Tortella (1994), p. 261], pues dados sus niveles de innovación tecnológica habría sido imposible que hubiera podido competir con la industria alemana, francesa, inglesa, suiza,... en un mercado

libre. Quizá lo más destacable de los sectores de Metálicas básicas es su escasa importancia dentro del total de patentes solicitadas en España y, todavía más, la disminución de su peso entre 1882 y 1935, periodo en que pasaron de utilizar el 3,1 por 100 de las patentes solicitadas, a tan sólo el 1 por 100. Este dato, junto con el de su creciente peso dentro de la industria nacional, corrobora la actitud poco innovadora de este sector.

El auge de los sectores de metálicas básicas se inició en el último cuarto del siglo XIX; y el progreso tecnológico que llevaron a cabo durante el primer tercio del siglo XX no fue suficiente como para convertirlos en unos sectores competitivos. Al contrario de lo que pasó en Alemania, donde éstos fueron los sectores más importantes en su revolución industrial, tanto por su peso como por su repercusión en muchas otras actividades, en España, a pesar de la abundancia de ciertos recursos minerales, no desempeñaron un papel *revolucionario* en la industrialización.

5.1.2.2 Industrias de Minerales no metálicos (Agrupamiento CNAE nº 4)

En la Tabla 5.21 mostramos las ramas incluidas en este sector, y en la 5.22 la distribución de las patentes correspondientes a cada una. Las patentes de los grupos 232 a 239 hacen referencia a inventos utilizados directamente en la extracción de minerales no metálicos, mientras que el resto de grupos se refieren a técnicas de transformación de estos minerales. Estos últimos fueron los que acapararon la gran mayoría de las patentes de estas industrias.

Hubo cuatro sectores que tuvieron una importancia parecida, aunque su posición varió con los años. Nos referimos a los de *Fabricación de cementos, cales y yeso [Y otros materiales de construcción]* (código 242), *Fabricación de materiales de construcción en hormigón, cemento, yeso, escayola y otros* (código 243), *Industria del vidrio* (código 246), y *Fabricación de productos cerámicos* (código 247). Entre los cuatro sumaron casi todos los años más del 80 por 100 de las patentes del sector de Minerales no metálicos, que, en total, mantuvo su importancia dentro del total de las patentes solicitadas en España a lo largo de todo el periodo: en torno al 4 por 100.

Es evidente que las técnicas de extracción minera tuvieron una escasísima importancia tanto en términos relativos como absolutos. Las patentes de los grupos de extracción de minerales -entre los que también podemos incluir los de *Extracción y preparación de mineral de hierro* (código 211) y *Extracción y preparación de minerales metálicos no férreos* (código 212), del sector de Metálicas básicas- incluyen, principalmente, inventos relacionados con aparatos e instrumentos para perforar y abrir pozos, mechas y lámparas de minero, procedimientos para tratar y beneficiar minerales, molinos para triturar minerales y aparatos para separarlos y clasificarlos, aprovechamiento de escorias y minerales, etc.

Los grupos de patentes relacionados directamente con la explotación minera tuvieron un claro declive a lo largo de los años; declive que se dio tanto en términos relativos como absolutos, pues el número de patentes disminuyó también, hasta el punto de que en 1935 tan sólo fueron 3 las patentes de este tipo. Esta drástica reducción de la inversión tecnológica del sector de la minería en España está en relación con su también drástica pérdida de importancia dentro de la industria española durante el primer tercio del siglo XX: según Carreras, en 1900 la industria minera no energética era la segunda en importancia después de la de consumo -representando el 20,2 por 100 de la producción industrial española-; en 1930

-con el 9,6 por 100- era la menos importante; y en 1940 tan sólo representaba ya el 5,3 por 100 de la producción industrial [ver Carreras (1987), p. 296, cuadro 11.8].

Tabla 5.21.- Nombre y código de los grupos del sector de Minerales no metálicos (Agrupamiento nº 4 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
232	Extracción de sales potásicas, fosfatos y nitratos
233	Extracción de sal común
234	Extracción de piritas y azufre
239	Extracción de otros minerales no metálicos ni energéticos; turberas [Explotación de minas en general]
241	Fabricación de productos de tierras cocidas para la construcción (excepto artículos refractarios)
242	Fabricación de cementos, cales y yeso [Y otros materiales de construcción]
243	Fabricación de materiales de construcción en hormigón, cemento, yeso, escayola y otros
244	Industrias de la piedra natural
245	Fabricación de abrasivos
246	Industria del vidrio
247	Fabricación de productos cerámicos
249	Industrias de otros productos minerales no metálicos n.c.o.p. [Y de minerales en general]

Tabla 5.22.- Patentes de los grupos del sector de Minerales no metálicos (Agrupamiento nº 4 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
233		0,0	0,0		0,0	0,0	1	1,9	0,1	1	1,3	0,0
234	4	11,8	0,5		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
239	2	5,9	0,2	2	5,7	0,2	2	3,8	0,1	7	9,1	0,3
241	1	2,9	0,1		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
242	3	8,8	0,4	8	22,9	0,7	6	11,3	0,3	12	15,6	0,5
243	5	14,7	0,6	7	20,0	0,6	3	5,7	0,2	17	22,1	0,7
244	3	8,8	0,4		0,0	0,0	6	11,3	0,3	1	1,3	0,0
245		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
246	1	2,9	0,1	4	11,4	0,3	18	34,0	1,0	14	18,2	0,6
247	11	32,4	1,3	11	31,4	1,0	11	20,8	0,6	7	9,1	0,3
249	4	11,8	0,5	3	8,6	0,3	6	11,3	0,3	18	23,4	0,7
Total Agr. 4	34	100,0	4,0	35	100,0	3,0	53	100,0	2,9	77	100,0	3,1
Total Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
232	2	2,3	0,1		0,0	0,0		0,0	0,0	2	0,3	0,0
233	1	1,1	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	3	0,5	0,0
234	1	1,1	0,0	1	0,6	0,0		0,0	0,0	6	1,0	0,0
239	2	2,3	0,1	3	1,9	0,1	2	1,4	0,1	20	3,4	0,1
241	1	1,1	0,0	1	0,6	0,0	1	0,7	0,0	4	0,7	0,0
242	27	31,0	1,2	29	18,4	0,9	14	9,7	0,4	99	16,8	0,6
243	16	18,4	0,7	44	27,8	1,3	56	38,9	1,6	148	25,2	1,0
244	3	3,4	0,1	3	1,9	0,1	6	4,2	0,2	22	3,7	0,1
245		0,0	0,0	2	1,3	0,1		0,0	0,0	2	0,3	0,0
246	12	13,8	0,5	45	28,5	1,3	47	32,6	1,3	141	24,0	0,9
247	8	9,2	0,3	19	12,0	0,6	13	9,0	0,4	80	13,6	0,5
249	14	16,1	0,6	11	7,0	0,3	5	3,5	0,1	61	10,4	0,4
Total Agr. 4	87	100,0	3,8	158	100,0	4,7	144	100,0	4,1	588	100,0	3,8
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

5.1.2.3 Las industrias químicas (Agrupamiento CNAE n° 5)

Hemos visto antes que, según la relación entre número de patentes utilizadas y tamaño de la producción, el sector químico era uno de los que más tecnología incorporaron. No se trata de algo extraordinario, sino que es una característica propia de este sector: su propio desarrollo requiere una fuerte inversión en innovación tecnológica. Otra de las características de este sector es que una gran cantidad de sus productos eran tradicionalmente utilizados como bienes intermedios en otros sectores, por lo que, realmente, su importancia fue mayor de la que reflejan las patentes químicas²⁰. En la Tabla 5.24 mostramos la evolución entre 1882 y 1935, según el número de patentes y su importancia relativa, de los seis subsectores del sector químico.

Tabla 5.23.- Nombre y código de los grupos del sector de Química (Agrupamiento n° 5 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
251	Fabricación de productos químicos básicos (excepto productos farmacéuticos de base)
252	Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la agricultura
253	Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la industria
254	Fabricación de productos farmacéuticos
255	Fabricación de otros productos químicos destinados principalmente al consumo final

Tabla 5.24.- Patentes de los grupos del sector Químico (Agrupamiento n° 5 de la CNAE)

Año	1882				1887				1897				1907			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total
251	10	19,6	1,2		15	18,8	1,3		20	16,3	1,1		49	32,7	2,0	
252	1	2,0	0,1		2	2,5	0,2			0,0	0,0		4	2,7	0,2	
253	24	47,1	2,8		29	36,3	2,5		51	41,5	2,8		51	34,0	2,1	
254		0,0	0,0		8	10,0	0,7		14	11,4	0,8		13	8,7	0,5	
255	16	31,4	1,9		26	32,5	2,3		38	30,9	2,1		33	22,0	1,3	
Total Agr. 5	51	100,0	6,0		80	100,0	6,9		123	100,0	6,8		150	100,0	6,1	
Tot. Año	849				1153				1808				2451			
Año	1917				1922				1935				Total			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ año	Total
251	77	36,3	3,3		70	31,5	2,1		88	26,2	2,5		329	28,0	2,1	
252	13	6,1	0,6		7	3,2	0,2		19	5,7	0,5		46	3,9	0,3	
253	43	20,3	1,9		63	28,4	1,9		118	35,1	3,4		379	32,3	2,5	
254	31	14,6	1,3		22	9,9	0,7		53	15,8	1,5		141	12,0	0,9	
255	48	22,6	2,1		60	27,0	1,8		58	17,3	1,7		279	23,8	1,8	
Total Agr. 5	212	100,0	9,2		222	100,0	6,6		336	100,0	9,6		1174	100,0	7,6	
Tot. Año	2313				3347				3508				15429			

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

²⁰ Aunque en el epígrafe anterior -consultar Tablas 4.6 y 4.7- vimos que el número de patentes *producidas y utilizadas* por el sector químico fue prácticamente el mismo, realmente no fue así: produjo muchas más de las que utilizó. La causa de esa similitud es el sistema de clasificación. Como puede verse en la Tabla 5.23, los grupos 252 y 253 hacen referencia a la fabricación de productos químicos para la agricultura y la industria, respectivamente; el 251 -productos químicos básicos- incluía también la fabricación de productos destinados a ser utilizados en otras industrias distintas de la química; y el 254, fabricación de productos farmacéuticos, que en buena medida están dirigidos al sector de servicios sanitarios. Los productos finales en sí, los hemos clasificado dentro de los sectores de destino, pero los *métodos de fabricación* los hemos incluido -según nuestro criterio- en las correspondientes ramas de la química; estas últimas patentes, por tanto, tenían una aplicación final en sectores distintos del químico (un nuevo proceso de fabricación de un tipo de abono o de colorante tiene una aplicación inmediata en el sector químico -y así los hemos clasificado-, pero el resultado final está destinado a los sectores agrario y textil, respectivamente).

Es claro que la rama que más patentes utilizó fue la de *Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la industria* (código 253), a la que siguió la *Fabricación de productos químicos básicos (excepto productos farmacéuticos de base)* (código 251). Muy cercano a estos dos sectores estuvo el de *Fabricación de otros productos químicos destinados principalmente al consumo final* (código 255). El de *Fabricación de productos farmacéuticos* (código 254), que al principio tuvo muy poca importancia, fue, sin embargo, el que más creció con el paso del tiempo: en 1935 estaba ya al nivel de los sectores de productos químicos para el consumo final. Por último, el sector de *Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la agricultura* (código 252) fue el que alcanzó, con diferencia, un menor número de patentes; hecho relacionado con el lento progreso de la agricultura española durante aquel periodo.

En conjunto, el sector químico fue uno de los pocos sectores industriales que incrementó la proporción de patentes dentro del conjunto de la industria: pasó de utilizar el 6 por 100 de las patentes solicitadas en 1882 al 9,6 por 100 en 1935, en un proceso que, con algunos altibajos, fue claramente sostenido en el tiempo. Si, además, sumamos al sector químico las patentes de los sectores de transformación del caucho y del plástico, que la CNAE incluye en el sector de *Otras manufacturas*, las industrias químicas eran en 1935 las terceras en importancia en cuanto al número de patentes dentro de la economía española.

5.1.2.4 Industrias de Transformados metálicos (Agrupamiento CNAE n° 6)

En la Tabla 5.25 pueden verse las seis ramas que la CNAE incluye dentro del sector de los Transformados metálicos; y en la Tabla 5.26 cómo se distribuyeron dentro de este sector las patentes dirigidas a cada una de aquéllas.

El sector de *Fabricación de herramientas y artículos acabados en metales, con exclusión de material eléctrico* (código 316) fue el que obtuvo la mayor parte de las patentes de Transformados metálicos: en el conjunto de años seleccionados, el 69 por 100; e, incluso, en 1922 más del 80 por 100. Hubo otros dos sectores con relativa importancia en cuanto a la proporción de patentes: el de *Tratamiento y recubrimiento de los metales* (código 313), y el de *Fabricación de productos metálicos estructurales* (código 314). Aunque su importancia y posición relativa tuvo notables fluctuaciones a lo largo del tiempo, entre los dos alcanzaron casi el 18 por 100 de las patentes de las industrias de transformación metálica. De los otros sectores menos importantes, el que utilizó un mayor número de patentes fue el de *Fundiciones* (código 311) que, como media, alcanzó la proporción del 5 por 100.

En conjunto, las industrias de Transformados metálicos mantuvieron su importancia -en cuanto al nivel de incorporación de nuevas tecnologías- dentro de la economía entre 1882 y 1935, con cerca del 5 por 100 de las patentes solicitadas en España.

Tabla 5.25.- Nombre y código de los grupos del sector de Transformados metálicos
(Agrupamiento n° 6 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
311	Fundiciones
312	Forja, estampado, embutición, troquelado, corte y repulsado
313	Tratamiento y recubrimiento de los metales
314	Fabricación de productos metálicos estructurales
315	Construcción de grandes depósitos y calderería gruesa
316	Fabricación de herramientas y artículos acabados en metales, con exclusión de material eléctrico

Tabla 5.26.- Patentes de los grupos del sector de Transformados metálicos
(Agrupamiento n° 6 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
311	3	7,3	0,4	2	4,3	0,2	5	6,3	0,3	8	9,1	0,3
312	1	2,4	0,1		0,0	0,0	5	6,3	0,3	1	1,1	0,0
313	1	2,4	0,1	7	14,9	0,6	7	8,9	0,4	9	10,2	0,4
314	6	14,6	0,7	8	17,0	0,7	4	5,1	0,2	8	9,1	0,3
315	13	31,7	1,5		0,0	0,0	5	6,3	0,3	2	2,3	0,1
316	17	41,5	2,0	30	63,8	2,6	53	67,1	2,9	60	68,2	2,4
Total Agr. 6	41	100,0	4,8	47	100,0	4,1	79	100,0	4,4	88	100,0	3,6
Total Año	849			1153			1808			2451		

Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
311	5	4,1	0,2	5	3,7	0,1	11	6,4	0,3	39	5,7	0,3
312	4	3,3	0,2	1	0,7	0,0	3	1,7	0,1	15	2,2	0,1
313	11	8,9	0,5	4	3,0	0,1	17	9,9	0,5	56	8,2	0,4
314	5	4,1	0,2	6	4,5	0,2	28	16,3	0,8	65	9,5	0,4
315		0,0	0,0	7	5,2	0,2	10	5,8	0,3	37	5,4	0,2
316	98	79,7	4,2	111	82,8	3,3	103	59,9	2,9	472	69,0	3,1
Total Agr. 6	123	100,0	5,3	134	100,0	4,0	172	100,0	4,9	684	100,0	4,4
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

El sector de fabricación de herramientas y artículos acabados en metales que, como hemos visto, fue el que dominó la innovación en esta industria, incluye una gran variedad de inventos; muchos de los cuales eran máquinas o procesos de fabricación dirigidos al propio sector de fabricación de artículos metálicos, aunque muchos otros eran productos metálicos finales o aplicables en otros sectores. Es importante, por lo tanto, desglosar a partir de la clasificación técnica (CIP) los diferentes tipos de artículos metálicos acabados que se patentaron y ver con qué sectores tuvieron relación. En las Tablas 5.27 y 5.28 puede verse el resumen de esta información.

Las patentes más numerosas fueron, en conjunto, las de *Enseres domésticos metálicos* (ref. 2 en la tabla), que supusieron el 14 por 100 de todas las patentes de este grupo. A esta clase le siguieron otras tres que alcanzaron -cada una- una proporción superior al 8 por 100; se trata de las patentes de: *Maquinaria para laminar; máquinas para fabricar clavos, tornillos, alambres, etc.* (ref. 4); *Laminado de metales. Fabricación de chapas metálicas, hojas de lata y repujados, tubos. Fabricación de objetos huecos, etc.* (ref. 5); y *Herramientas manuales; mangos para utensilios manuales; utillaje de taller; manipuladores* (ref. 11).

Tabla 5.27.- Tipos de patentes del Grupo 316 (Fabricación de artículos acabados en metales) del sector de Transformados metálicos

Referencia	Unidad Técnica CIP	Clase CIP	Tipo de invento
1	3	A47	Muebles metálicos
2	3	A47	Enseres domésticos metálicos
3	3	A44-47	Otros objetos personales o domésticos
4	7	B21	Maquinaria para laminar; máquinas para fabricar clavos, tornillos, alambres, etc. Maquinaria para fabricar objetos metálicos diversos. Máquinas para aserrar metales, etc.
5	7	B21	Laminado de metales. Fabricación de chapas metálicas, hojas de lata y repujados, tubos. Fabricación de objetos huecos, etc.
6	7	B21	Fabricación de latas para el envasado de alimentos. Fabricación de bidones metálicos y otros envases metálicos
7	7	B21	Trabajo mecánico de los metales: fabricación de alambres, agujas, alfileres, clavazón, tornillos, tuercas, etc.
8	7	B21	Fabricación de artículos forjados, martillados, prensados: herraduras, remaches, ruedas, cables, cadenas, tejidos metálicos
9	7	B23	Máquinas-herramientas; trabajo de metales no previsto en otro lugar (torneado; taladrado; fresado; cepillado. Fabricación de engranajes o de cremalleras. Soldadura, etc.)
10	7	B23	Máquinas para soldar; para fabricar engranajes; tornos, etc.
11	8	B25	Herramientas manuales; mangos para utensilios manuales; utillaje de taller; manipuladores
12	8	B26	Herramientas manuales de corte; separación. Cuchillos, hojas de afeitar, hachas, tijeras, cortadores de cabello, etc.
13	11	B65	Objetos diversos para transporte, embalaje, almacenado
14	20	E05	Cerraduras; llaves; accesorios de puertas o ventanas; cajas fuertes
15	23	F16	Dispositivos para unir o bloquear las partes de las máquinas
16	23	F16	Tuberías o tubos; empalmes u otros accesorios para tuberías; soportes para tubos o cables
17	23	F16	Elementos o conjuntos de tecnología diversos
18	24	F23	Hogares; parrillas; accesorios para aparatos de combustión
19			Inventos diversos

Tabla 5.28.- N° de patentes de las distintas clases del Grupo 316 (Fabricación de artículos acabados en metales) de la CNAE

Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total		
Refere	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%
ncia																
1		0,0	2	6,7	2	3,8	5	8,3	4	4,1	3	2,7		0,0	16	3,4
2	2	11,8	5	16,7	4	7,5	10	16,7	11	11,2	24	21,6	12	11,7	68	14,4
3		0,0	1	3,3	2	3,8	1	1,7	6	6,1	2	1,8	1	1,0	13	2,8
4	1	5,9	4	13,3	9	17,0	8	13,3	8	8,2	4	3,6	6	5,8	40	8,5
5		0,0		0,0	12	22,6	5	8,3	3	3,1	7	6,3	12	11,7	39	8,3
6		0,0		0,0	2	3,8	2	3,3	5	5,1	1	0,9	5	4,9	15	3,2
7	2	11,8	2	6,7	5	9,4	1	1,7	9	9,2	7	6,3	4	3,9	30	6,4
8	1	5,9	2	6,7	1	1,9	3	5,0	5	5,1	5	4,5	5	4,9	22	4,7
9		0,0	3	10,0	1	1,9	1	1,7	3	3,1	6	5,4	5	4,9	19	4,0
10	2	11,8	2	6,7		0,0	1	1,7	6	6,1	3	2,7	8	7,8	22	4,7
11		0,0		0,0	4	7,5	7	11,7	13	13,3	7	6,3	7	6,8	38	8,1
12	1	5,9		0,0	3	5,7	1	1,7	6	6,1	12	10,8	2	1,9	25	5,3
13		0,0		0,0	1	1,9	1	1,7	1	1,0	10	9,0	1	1,0	14	3,0
14	2	11,8	1	3,3	1	1,9	3	5,0	6	6,1	2	1,8	14	13,6	29	6,1
15	1	5,9	4	13,3	3	5,7	1	1,7	3	3,1	9	8,1	5	4,9	26	5,5
16	1	5,9		0,0		0,0	3	5,0	1	1,0	4	3,6	7	6,8	16	3,4
17		0,0		0,0		0,0	2	3,3	5	5,1		0,0		0,0	7	1,5
18	3	17,6		0,0	2	3,8	4	6,7		0,0	1	0,9	1	1,0	11	2,3
19	1	5,9	4	13,3	1	1,9	1	1,7	3	3,1	4	3,6	8	7,8	22	4,7
Total año	17	100,0	30	100,0	53	100,0	60	100,0	98	100,0	111	100,0	103	100,0	472	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Por último, hubo cuatro clases de patentes que sobrepasaron la proporción del 5 por 100. Se trata de las patentes de: *Trabajo mecánico de los metales: fabricación de alambres, agujas, alfileres, clavazón, tornillos, tuercas, etc.* (ref. 7); *Herramientas manuales de corte; separación. Cuchillos, hojas de afeitar, hachas, tijeras, cortadores de cabello, etc.* (ref. 12); *Cerraduras; llaves; accesorios de puertas o ventanas; cajas fuertes* (ref. 14); y *Dispositivos para unir o bloquear las partes de las máquinas* (ref. 15).

El resto de tipos de inventos tuvieron una importancia individual menor, aunque, en conjunto, sí representaron una proporción importante dentro de las patentes de artículos acabados en metales.

5.1.3 El sector energético²¹

En la explicación general de las patentes de la industria -al principio de este epígrafe-, quedó puesto de manifiesto que, aunque el sector energético tuvo un notable desarrollo dentro de la economía española en cuanto a su aportación al PIB durante el primer tercio del siglo XX -pasó de aportar el 9,2 por 100 del PIB en 1900 al 14,7 por 100 en 1935 (ver Tabla 5.2)-, la proporción de patentes aplicadas en este sector disminuyó drásticamente: del 9,9 por 100 de todas las patentes industriales en 1897, al 3,9 por 100 en 1935 (ver Tabla 5.2). De hecho la ratio patentes/producción -que, como hemos explicado, es una medida aproximada del nivel de incorporación de nuevas tecnologías en una industria-, del sector energético fue la que experimentó una mayor disminución en comparación con el resto de los sectores industriales: cayó un 370 por 100 entre 1897 y 1935 (ver Tabla 5.4).

Veamos cuál fue la evolución del número de patentes de las distintas ramas energéticas. En las Tablas 5.29 y 5.30 puede verse cuáles eran los sectores que componían esta industria y la evolución en el número de patentes de cada uno.

La rama energética que utilizó a lo largo del periodo un mayor número de patentes fue la *Fabricación y distribución de gas [Alumbrado por gas]* (código 152), con el 35,6 por 100 de las patentes. Sin embargo fue un sector en declive, pues después de la I Guerra Mundial fue superado por los sectores de energías relacionadas con el petróleo, la electricidad y el carbón. Este último sector, del que predominan las patentes referidas a la transformación del mineral -*Coquerías [Producción de combustibles carboníferos en general]* (código 114)-, tuvo un periodo de expansión desde finales del siglo XIX hasta los años veinte -en 1917 y 1922 fue el sector energético con mayor número de patentes-, pero a partir de entonces fue cediendo paso a los dos anteriormente citados: el de *Refino de petróleo [Y utilización del petróleo en la iluminación]* (código 130) y el de *Producción, transporte y distribución de energía eléctrica* (código 151). Este último, al contrario que el sector del carbón, tuvo en primer lugar una época de declive hasta principios del siglo XX; y, a partir de entonces, volvió a crecer en importancia relativa con respecto a las restantes fuentes de energía. No obstante, es conveniente tener en cuenta, para valorar la importancia del sector eléctrico, que muchas de las patentes de aparatos eléctricos que nosotros hemos clasificado dentro del sector de Material eléctrico y electrónico -sobre todo los grupos de la CNAE 341, 342, 344, 346 y 347 (ver Tabla 5.10)- se pudieron aplicar en el sector de producción y distribución de energía eléctrica. Esto quiere decir que esta rama debió tener un mayor desarrollo que

²¹ Código Agrupamiento CNAE nº 2.

el manifestado por las patentes que directamente hacen referencia a la distribución de energía -Grupo 151-.

Tabla 5.29.- Nombre y código de los grupos del sector de Energía y Agua
(Agrupamiento nº 2 de la CNAE)

Código Grupo	Nombre Grupo CNAE
111	Extracción, preparación y aglomeración de la hulla
112	Extracción, preparación y aglomeración de la antracita
113	Extracción, preparación y aglomeración de lignito
114	Coquerías [Producción de combustibles carboníferos en general]
122	Extracción de crudos de petróleo
124	Extracción de pizarras bituminosas
130	Refino de petróleo [Y utilización del petróleo en la iluminación]
140	Extracción y transformación de minerales radioactivos
151	Producción, transporte y distribución de energía eléctrica
152	Fabricación y distribución de gas [Alumbrado por gas]
154	[Producción o alumbrado por otros combustibles distintos del petróleo, carbón o gas]*
160	Captación, depuración y distribución de agua

Tabla 5.30.- Patentes de los grupos del sector de Energía y Agua (Agrupamiento nº 2 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
111							3	1,8	0,2	4	3,0	0,2
112												
113				1	1,7	0,1						
114	3	5,7	0,4	7	11,7	0,6	8	4,8	0,4	21	15,8	0,9
122	1	1,9	0,1									
124												
130	2	3,8	0,2	4	6,7	0,3	11	6,7	0,6	9	6,8	0,4
140												
151	15	28,3	1,8	8	13,3	0,7	22	13,3	1,2	12	9,0	0,5
152	24	45,3	2,8	23	38,3	2,0	103	62,4	5,7	67	50,4	2,7
154	5	9,4	0,6	8	13,3	0,7	8	4,8	0,4	10	7,5	0,4
160	3	5,7	0,4	9	15,0	0,8	10	6,1	0,6	10	7,5	0,4
Total Agr. 2	53	100,0	6,2	60	100,0	5,2	165	100,0	9,1	133	100,0	5,4
Total Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total
111				6	4,4	0,2	12	9,5	0,3	25	3,1	0,2
112							1	0,8	0,0	1	0,1	0,0
113							1	0,8	0,0	2	0,2	0,0
114	51	34,9	2,2	41	30,4	1,2	28	22,2	0,8	159	19,4	1,0
122										1	0,1	0,0
124				1	0,7	0,0				1	0,1	0,0
130	27	18,5	1,2	39	28,9	1,2	32	25,4	0,9	124	15,2	0,8
140							1	0,8	0,0	1	0,1	0,0
151	20	13,7	0,9	11	8,1	0,3	21	16,7	0,6	109	13,3	0,7
152	34	23,3	1,5	26	19,3	0,8	14	11,1	0,4	291	35,6	1,9
154	5	3,4	0,2	3	2,2	0,1	5	4,0	0,1	44	5,4	0,3
160	9	6,2	0,4	8	5,9	0,2	11	8,7	0,3	60	7,3	0,4
Total Agr. 2	146	100,0	6,3	135	100,0	4,0	126	100,0	3,6	818	100,0	5,3
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Los datos de patentes del sector de la energía muestran claramente que la rama petrolífera fue la que más firmemente se desarrolló, hasta llegar a ser el sector más innovador ya en 1935. El gran auge de las patentes del sector de los combustibles minerales está en relación con el gran aumento del consumo de petróleo que se produjo en España sobre todo después de la I Guerra Mundial²², con el desarrollo del sector energético y automovilístico, entre otros, dentro de la industria española.

La comparación entre las patentes de 1922 y 1935 es interesante, pues, en nuestra opinión, muestra las consecuencias sobre la innovación tecnológica de la implantación del Monopolio de Petróleos en 1927: en 1922 esta clase casi llegó a alcanzar las 40 patentes, siendo, además, la 1ª industria energética en importancia con el 28,9 por 100 de las patentes de este sector y el 1,2 por 100 de las patentes totales de aquel año. Por el contrario, mientras que entre 1922 y 1935 el consumo de petróleo se multiplicó por diez [ver Sudrià (1987), Apéndice, p. 357, Cuadro: *Consumo bruto de energía primaria en España*], en 1935 el número de patentes de este sector había disminuido -tanto en términos absolutos como relativos- con respecto a 1922. Por tanto, entre 1922 y 1935 se dio una fuerte disminución en el nivel de inversión tecnológica dentro de este sector. CAMPSA se aprovechó del gran crecimiento de la demanda de productos petrolíferos en detrimento del consumidor²³, pues una mayor inversión en tecnología habría producido una disminución de los precios; cosa que no sucedió, como explica Sudrià en el trabajo citado:

De hecho, lo que pretendía Calvo Sotelo era incrementar los ingresos fiscales sin tocar el sistema impositivo. En este sentido el Monopolio fue un éxito, pero en cambio no consiguió un sistema de abastecimiento independiente ni una disminución de los precios [Sudrià (1987), p. 326].

5.1.4 Industrias de bienes de consumo

Como puede comprobarse en la Tabla 5.1, la proporción de las patentes industriales dirigidas a las industrias de bienes de consumo pasó del 31,7 por 100 en 1882 al 29,9 por 100 en 1935. A lo largo de estos años, no obstante, hubo dos períodos claramente diferenciados: hasta 1897 se dio un proceso de expansión, llegando a alcanzar las industrias de consumo en este año el 38,3 por 100 de todas patentes industriales; y, a partir de aquel año, hubo un declive continuado de estos sectores dentro de las patentes de la industria. Por otro lado, la Tabla 5.2 muestra que la proporción de patentes de las industrias de bienes de consumo está por debajo de la estimada por Carreras (1987) para la producción de este sector -que era el de mayor peso dentro de la industria española- en el mismo período. No obstante, ambas variables siguen el mismo proceso de pérdida de importancia en favor de las industrias de bienes de inversión y de bienes intermedios, lo cual es un signo de modernización económica.

La ratio patentes/producción -ver Tabla 5.4- muestra que, al igual que el conjunto de la industria española, las industrias de bienes de consumo sufrieron una disminución del nivel de inversión en tecnología a lo largo del primer tercio del siglo XX. Esta disminución -un 37 por 100 en el valor de la ratio- no fue tan acusada como en el caso del sector de la energía o de los bienes de inversión, aunque estuvo por encima de la media de toda la industria: un 15 por 100.

²² Ver Sudrià (1987), Figura 12.1, p. 320.

²³ Ver el trabajo de Gabriel Tortella sobre los efectos del monopolio de petróleos: Tortella (1990a).

El valor de la ratio patentes/millones de pesetas de VAB nos dice, por otro lado, que las industrias de bienes de consumo fueron, con relación al resto de los sectores, de las que menos tecnología incorporaron en sus procesos productivos, situándose siempre por debajo de la media de la industria. Esto no es en sí mismo un signo de atraso tecnológico, ya que es normal que estas industrias no necesitaran incorporar tanta tecnología como, por ejemplo, las de bienes de inversión. Por el contrario, si comparamos el valor de esta ratio con el de las industrias de bienes intermedios y energética -más necesitadas, en principio, de inversiones en tecnología-, se podría concluir que las industrias de bienes de consumo en España fueron en general más innovadoras que aquéllas.

En la Tabla 5.1 se puede comprobar que todos los subsectores de las industrias de consumo tenían menor peso en 1935 del que habían tenido en los últimos años del siglo XIX con respecto a las patentes de toda la industria, excepto las del sector denominado *Otras manufacturas*, que tuvo una clara expansión. Esto se puede explicar por el hecho de que entre los subsectores que engloba este último -transformación del caucho y plástico, fotografía, instrumentos de música, juguetes e industrias diversas- se encuentran los más novedosos y de mayor complejidad tecnológica dentro de las industrias de bienes de consumo: el fotográfico, el de los instrumentos musicales y el del caucho. Precisamente, éste último es el que tuvo un mayor crecimiento en el número de patentes.

Tabla 5.31.- Patentes de las industrias de bienes de consumo solicitadas en España, 1907 y 1935

	1907	%/ Ind. Consumo	%/ Total Industria	1935	%/ Ind. Consumo	%/ Total Industria
Madera y muebles	60	7,8	2,7	64	6,6	2,0
Papel y gráficas	87	11,3	3,9	89	9,2	2,8
Alimentación y bebidas	193	25,1	8,8	218	22,6	6,7
Industria textil	208	27,0	9,4	251	26,0	7,8
Otras manufacturas	222	28,8	10,1	343	35,5	10,6
IND. B. CONSUMO	770	100,0	35,0	965	100,0	29,9
Total Industria	2203			3230		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Tabla 5.32.- Valor Añadido Bruto de las industrias de bienes de consumo en 1913 y 1929
(millones de pesetas constantes de 1935 y %)

	1913	%/ Ind. Consumo	%/ Total Industria	1929	%/ Ind. Consumo	%/ Total Industria
Madera y muebles	313	10,3	6,2	759	15,9	9,0
Papel y gráficas	186	6,1	3,7	233	4,9	2,8
Alimentación y bebidas	1736	57,1	34,5	2493	52,4	29,7
Textil y cuero	802	26,4	15,9	1265	26,6	15,1
Goma	2	0,1	0,0	9	0,2	0,1
IND. B. CONSUMO	3039	100,0	60,4	4759	100,0	56,6
Total Industria	5031			8404		

FUENTES: Tabla 5.17

Tabla 5.33.- Ratio Patentes/ Valor Añadido Bruto de las industrias de bienes de consumo
(Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929)

	1907/1913	1935/1929	% Variación 1907-1935
Madera y muebles	0,19	0,08	-56,0
Papel y gráficas	0,47	0,38	-18,3
Alimentación y bebidas	0,11	0,09	-21,3
Textil y cuero	0,26	0,20	-23,5
IND. B. CONSUMO	0,25	0,20	-20,0
Total Industria	0,44	0,38	-12,2

FUENTES: Tablas 5.31 y 5.32

Pero el simple hecho de la disminución de la proporción de patentes de estos sectores con respecto al total de la industria, no nos dice nada sobre su desarrollo tecnológico. Nos interesa, por tanto, conocer las diferencias que hubo entre los diferentes sectores de consumo en cuanto a su nivel de inversión en tecnología, tanto a partir del valor de la ratio patentes/producción, como en cuanto a la evolución del valor de esta ratio. En la Tabla 5.33 puede verse un resumen de esta información calculado a partir de nuestros datos de patentes y de los cálculos de Leandro Prados sobre el Valor Añadido Bruto de los distintos sectores de la industria española [ver Prados (1993)].

Puede comprobarse que entre 1907 y 1935 todos los sectores de las industrias de bienes de consumo sufrieron una disminución en el nivel de inversión en tecnología que estuvo en torno al que se produjo en la media de la industria de consumo -el 20 por 100-. La rama con un mayor nivel de inversión tecnológica fue la de *Papel y gráficas*, seguida del *Textil y cuero*, *Madera y muebles*, y, por último, la de *Alimentación y bebidas*. No obstante, este último llegó a superar al de madera y muebles en el valor de la citada ratio al final del primer tercio del siglo XX. Pasemos a estudiar cada uno de los sectores de las industrias de bienes de consumo.

5.1.4.1 Industrias alimentarias (Agrupamiento CNAE Nos. 10 y 11)

Las industrias alimentarias -incluidas las de bebidas y tabaco-, que, en conjunto, eran las de mayor peso productivo dentro de la industria española, fueron las que recibieron un mayor número de patentes dentro de las industrias de bienes de consumo en los años 1882 y 1887 (ver Tabla 5.1). Sin embargo, en 1897 ya fueron superadas por la industria textil y, a partir de 1907, también por la de Otras manufacturas, que, desde entonces fueron las de mayor peso cuantitativo dentro del conjunto de las industrias de bienes de consumo.

A partir de 1887, las dos ramas -alimentación y bebidas- sufrieron un declive continuado, hasta llegar a representar en 1935 tan sólo el 6,8 por 100 de las patentes industriales (en 1882 habían supuesto el 11,8 por 100), mientras que su peso dentro de la industria era de más del 30 por 100, siendo todavía entonces la industria más importante de España. La disminución en la proporción de patentes fue notablemente mayor que la de su importancia dentro del PIB, lo cual indica una disminución del nivel de innovación tecnológica de estas industrias, como hemos mostrado en la Tabla 5.33. Pero, ¿cómo se distribuyeron las patentes entre los diferentes sectores de la industria alimentaria? En las Tablas 5.34 y 5.35 recogemos un resumen de estos datos²⁴.

²⁴ Aunque la CNAE distingue entre los sectores de Alimentación (Agrupamiento nº 10) y de Bebidas y tabaco (Agrupamiento nº 11), nosotros los hemos incluido en la misma tabla para hacer más sencillo su estudio.

Tabla 5.34.- Nombre y código de los grupos del sector de Alimentación (Agrupamiento nº 10 de la CNAE) y de Bebidas y tabaco (Agrupamiento nº 11 de la CNAE)

Agrupamiento	Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
10	411	Fabricación de aceite de oliva
10	412	Fabricación de aceites y grasas, vegetales y animales (excepto aceite de oliva)
10	413	Sacrificio de ganado, preparación y conservas de carne
10	414	Industrias lácteas
10	415	Fabricación de jugos y conservas vegetales
10	416	Fabricación de conservas de pescado y otros productos marinos [E industrias conserveras en general]
10	417	Fabricación de productos de molinería
10	418	Fabricación de pastas alimenticias y productos amiláceos
10	419	Industrias del pan, hollería, pastelería y galletas
10	420	Industria del azúcar
10	421	Industria del cacao, chocolate y productos de confitería
10	422	Industrias de productos para la alimentación animal (incluidas las harinas de pescado)
10	423	Elaboración de productos alimenticios diversos [Y fabricación de hielo; refrigeración en general]
11	424	Industrias de alcoholes etílicos de fermentación
11	425	Industria vinícola
11	426	Sidrerías
11	427	Fabricación de cerveza y malta cervecera
11	428	Industria de las aguas minerales, aguas gaseosas y otras bebidas analcohólicas [Embotellado de bebidas en general]
11	429	Industria del tabaco

Tabla 5.35.- Patentes de los grupos del sector de Alimentación (Agrupamiento n° 10 de la CNAE) y de Bebidas y tabaco (Agrupamiento n° 11 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código	N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total	
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
411		0,0	0,0	1	0,8	0,1	2	1,3	0,1	6	3,1	0,2
412	2	2,2	0,2	3	2,4	0,3	7	4,5	0,4	2	1,0	0,1
413	1	1,1	0,1		0,0	0,0	4	2,6	0,2	5	2,6	0,2
414		0,0	0,0	1	0,8	0,1	4	2,6	0,2	4	2,1	0,2
415	2	2,2	0,2	2	1,6	0,2	4	2,6	0,2	11	5,7	0,4
416	2	2,2	0,2	10	7,9	0,9	6	3,9	0,3	15	7,8	0,6
417	10	11,2	1,2	12	9,5	1,0	7	4,5	0,4	6	3,1	0,2
418	1	1,1	0,1	8	6,3	0,7	3	1,9	0,2	9	4,7	0,4
419	6	6,7	0,7	1	0,8	0,1	11	7,1	0,6	13	6,7	0,5
420	16	18,0	1,9	26	20,6	2,3	12	7,7	0,7	11	5,7	0,4
421	2	2,2	0,2	1	0,8	0,1	3	1,9	0,2	13	6,7	0,5
422		0,0	0,0	3	2,4	0,3	1	0,6	0,1	12	6,2	0,5
423	6	6,7	0,7	14	11,1	1,2	12	7,7	0,7	24	12,4	1,0
424	11	12,4	1,3	8	6,3	0,7	9	5,8	0,5	10	5,2	0,4
425	10	11,2	1,2	9	7,1	0,8	11	7,1	0,6	6	3,1	0,2
426		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
427	1	1,1	0,1		0,0	0,0	2	1,3	0,1	1	0,5	0,0
428	5	5,6	0,6	11	8,7	1,0	13	8,4	0,7	13	6,7	0,5
429	14	15,7	1,6	16	12,7	1,4	44	28,4	2,4	32	16,6	1,3
Total Agr. 10 y 11	89	100,0	10,5	126	100,0	10,9	155	100,0	8,6	193	100,0	7,9
Año	849			1153			1808			2451		
Año	1917			1922			1935			Total		
Código	N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total		N° pat.	%/ %/ Total	
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
411	5	3,3	0,2	6	3,4	0,2	18	8,3	0,5	38	3,4	0,2
412	2	1,3	0,1	2	1,1	0,1	2	0,9	0,1	20	1,8	0,1
413	5	3,3	0,2	2	1,1	0,1	4	1,8	0,1	21	1,9	0,1
414	3	2,0	0,1	10	5,6	0,3	14	6,4	0,4	36	3,2	0,2
415	23	15,1	1,0	19	10,7	0,6	27	12,4	0,8	88	7,9	0,6
416	10	6,6	0,4	7	4,0	0,2	4	1,8	0,1	54	4,9	0,3
417	12	7,9	0,5	4	2,3	0,1	10	4,6	0,3	61	5,5	0,4
418	1	0,7	0,0	6	3,4	0,2	7	3,2	0,2	35	3,2	0,2
419	11	7,2	0,5	12	6,8	0,4	13	6,0	0,4	67	6,0	0,4
420	2	1,3	0,1	7	4,0	0,2	12	5,5	0,3	86	7,7	0,6
421	10	6,6	0,4	16	9,0	0,5	14	6,4	0,4	59	5,3	0,4
422	6	3,9	0,3	6	3,4	0,2	8	3,7	0,2	36	3,2	0,2
423	17	11,2	0,7	24	13,6	0,7	22	10,1	0,6	119	10,7	0,8
424	12	7,9	0,5	13	7,3	0,4	14	6,4	0,4	77	6,9	0,5
425	6	3,9	0,3	7	4,0	0,2	8	3,7	0,2	57	5,1	0,4
426		0,0	0,0	1	0,6	0,0		0,0	0,0	1	0,1	0,0
427	1	0,7	0,0		0,0	0,0	1	0,5	0,0	6	0,5	0,0
428	8	5,3	0,3	17	9,6	0,5	32	14,7	0,9	99	8,9	0,6
429	18	11,8	0,8	18	10,2	0,5	8	3,7	0,2	150	13,5	1,0
Total Agr. 10 y 11	152	100,0	6,6	177	100,0	5,3	218	100,0	6,2	1110	100,0	7,2
Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como puede comprobarse, el sector que mayor número de patentes utilizó a lo largo del periodo fue la *Industria del tabaco* (código 429), con el 13,5 por 100 de las patentes de las industrias alimentarias. Sin embargo, su declive fue muy importante desde el año 1897, año en el que, además, este sector alcanzó el máximo histórico. Sin duda esto tuvo una relación directa con la pérdida de Cuba en el año 1898.

El siguiente sector en importancia fue el denominado *Elaboración de productos alimenticios diversos [Y fabricación de hielo; refrigeración en general]* (código 423), donde, como su nombre indica, hemos incluido tanto invenciones de sectores no recogidos por otros grupos, como las que podían aplicarse en varios sectores de estas industrias, entre las que estaban las patentes sobre máquinas y métodos de refrigeración. Una de las causas de la importancia de este grupo es, por tanto, la variedad y ambivalencia de las patentes incluidas en él.

A estos dos sectores les siguieron en importancia el sector de *Industria de las aguas minerales, aguas gaseosas y otras bebidas analcohólicas [Embotellado de bebidas en general]* (código 428), con el 8,9 por 100 de las patentes de las industrias alimentarias; el sector de *Fabricación de jugos y conservas vegetales* (código 415), con el 7,9 por 100; el de la *Industria del azúcar* (código 420), con el 7,7 por 100; y el de las *Industrias de alcoholes etílicos de fermentación* (código 424), con el 6,9 por 100.

En un tercer nivel, con porcentajes entre el 5 y el 6 por 100, se pueden incluir los siguientes sectores: las *Industrias del pan, bollería, pastelería y galletas* (código 419), con el 6 por 100 de las patentes de las industrias alimentarias; las industrias de *Fabricación de productos de molinería* (código 417), con el 5,5 por 100; la *Industria del cacao, chocolate y productos de confitería* (código 421), con el 5,3 por 100; la *Industria vinícola* (código 425), con el 5,1 por 100; y, por último, las industrias de *Fabricación de conservas de pescado y otros productos marinos [E industrias conserveras en general]* (código 416).

La evolución de las patentes de la industria vinícola muestra que este sector sufrió un fuerte declive en su importancia a partir de finales del siglo XIX, precisamente coincidiendo con la incidencia en España de la plaga de la *filoxera* que, como es sabido, deprimió notablemente esta importante industria dentro de la economía española.

La pequeña importancia relativa del total de patentes alimentarias en relación con el peso del sector dentro de la economía española se explica primordialmente por la baja complejidad tecnológica -y, por tanto, menor necesidad de inversión en nuevas tecnologías- de estas industrias. No obstante, precisamente por la gran importancia del sector alimentario en la economía española, parece que el número de patentes en este sector era insuficiente como para que pudiera llegar a ser realmente competitivo a nivel nacional e internacional; sobre todo en aquellas ramas con clara *vocación* exportadora, como la vitivinícola o la conservera. Los productores de la industria alimentaria española orientaron sus esfuerzos, principalmente, al abastecimiento de la demanda local, al amparo de la protección arancelaria y de la dificultad de importación de productos alimentarios básicos, en una época en que la relativa lentitud de los transportes y el escaso desarrollo de las cámaras frigoríficas -necesarias para conservar durante largo tiempo los alimentos- suponían todavía unas fuertes trabas *naturales* sobre las posibilidades de transportar alimentos a largas distancias. Ante su falta de innovación, se vio protegida, por tanto, por factores políticos y naturales.

Por otro lado, el declive de su participación dentro del total de patentes con el paso de los años se explica por el proceso de modernización de la economía española. El sector

alimentario, al igual que otros sectores tradicionales, como el agrario y otras industrias de consumo, perdió importancia en beneficio de las industrias pesadas y de sectores de mayor contenido tecnológico como el de construcción de maquinaria y el de material eléctrico

Como sucedió con las patentes agrarias, la pérdida de peso de las patentes alimenticias entre 1887 y 1897 fue muy notable, pues pasaron de casi el 11 por 100 de todas las patentes solicitadas -el segundo sector en importancia después del de maquinaria- a tan sólo el 8,6 por 100. La explicación se puede buscar en los efectos del arancel de 1891. Algunas de las industrias con más patentes en 1887 eran, precisamente, las relacionadas con los productos agrarios a los que fue dirigida la protección arancelaria: las industrias de elaboración de productos cerealícolas (grupo 417) y azucareros (grupo 420). La protección arancelaria tuvo, por tanto, un efecto directo sobre la innovación: las industrias molinera y azucarera redujeron sus esfuerzos en innovación tecnológica al amparo de la protección y del monopolio²⁵.

Al contrario de lo que sucedió con las cuatro clases que fueron disminuyendo su importancia desde el último decenio del XIX, hubo otras dos, la 7 y la 11 que sufrieron el proceso inverso. La rama de las conservas vegetales (grupo 415) fue la que desde entonces tuvo un mayor desarrollo en cuanto al número y proporción de patentes, lo cual coincide con el crecimiento de la industria conservera de productos hortifrutícolas y la expansión de este tipo de agricultura, que comenzó su auge en el primer tercio del siglo XX. En estas industrias España tenía ventaja comparativa y las patentes indican que eran, además, innovadoras: en 1935, con el 12,4 por 100 de todas las patentes de la industria alimentaria, era la segunda rama de esta industria. Si se compara este dato con el de 1882 -cuando tan sólo alcanzó la proporción de 2,2 por 100, siendo de las industrias menos importantes-, esta idea queda remarcada. Sin embargo, su desarrollo sufrió una ralentización a partir de 1917, año en el que había sido, con diferencia, el sector más importante, dentro de las industrias alimentarias. Este hecho muestra un desarrollo con dificultades para una industria que debería haberse desarrollado casi de manera natural. La explicación la podemos encontrar, quizá, en la política económica proteccionista, como explica Gabriel Tortella:

... la industria de conservas vegetales españolas no pudo exportar el producto terminado, es decir, frutas y mermeladas enlatadas, sino casi exclusivamente pulpas, que los países importadores terminaban convirtiendo en mermeladas. La razón era que los altos precios de dos productos protegidos, el azúcar y el carbón (y posiblemente la hojalata), encarecían excesivamente el producto terminado español [Tortella (1994), p. 260].

A pesar de todo, las patentes de este sector muestran que era de los más dinámicos e innovadores de la industria española en aquellos años.

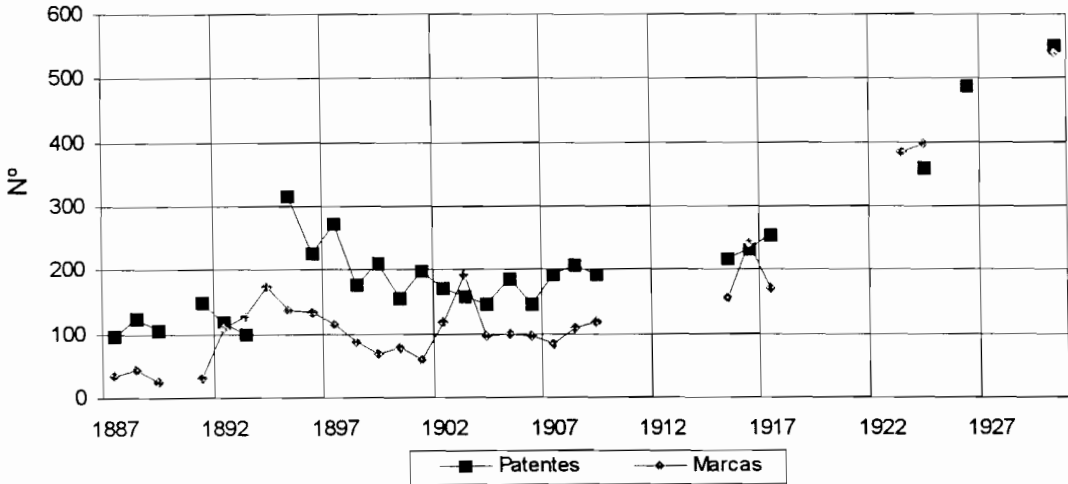
Otra industria que tuvo un desarrollo innovador sostenido, aunque no muy importante en términos absolutos y relativos, fue la industria del aceite de oliva, que si en 1882 no *recibió* ninguna patente, en 1935 alcanzó la proporción del 8,3 por 100 de las patentes alimentarias, siendo el tercer sector en importancia.

²⁵ Sobre el proceso de protección, cartelización y búsqueda de la protección política por parte de los productores azucareros españoles y sus consecuencias sobre esta industria, afirma Gabriel Tortella: "El resultado de todo esto fue un alto precio relativo del azúcar y un nivel de consumo muy por debajo de la media europea, aunque comparable al de otros países mediterráneos" [Tortella (1994), pp. 259-260].

5.1.4.2 El sector textil (Agrupamiento CNAE nº 12)

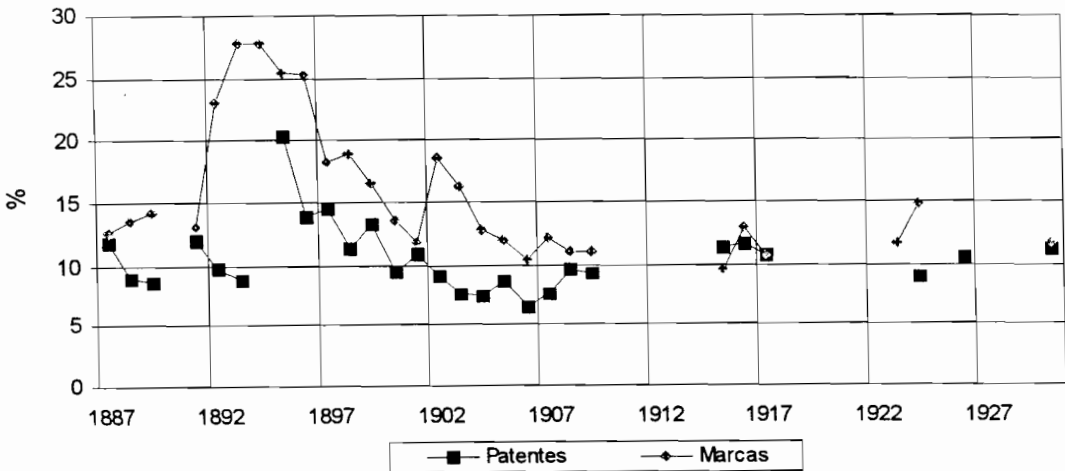
Como es sabido, la industria textil fue tradicionalmente una de las más importantes del país; y, naturalmente, las estadísticas de patentes lo ponen de manifiesto. De las patentes de este sector cabe destacar el fuerte crecimiento en número y proporción que se produjo entre 1882 y 1897, año en que las patentes textiles fueron las más numerosas, no sólo dentro de las industrias de bienes de consumo, sino dentro de todos los sectores de la economía, llegando a alcanzar casi el 16 por 100 de todas las patentes solicitadas en ese año (superando, incluso, a las patentes del sector de maquinaria -ver Tabla 4.1-), y el 17 por 100 de las patentes industriales (ver Tabla 5.1). Sin embargo, el acusado declive de la proporción de patentes textiles en años posteriores nos habla de una drástica disminución de la inversión en innovación técnica en estos sectores. La comparación entre 1897 y 1907, parece indicar como si la pérdida de las últimas colonias en 1898 hubiera tenido un efecto desanimante sobre la inversión en el sector textil.

Gráfico 5.1a.- Patentes y Marcas concedidas en España, 1887-1930
TEXTILES Y VESTUARIO (Grupo 5 de la clasificación del BOPI)



FUENTE: Índices de patentes y marcas publicados en el BOPI.

Gráfico 5.1b.- Patentes y Marcas concedidas en España, 1887-1930 (% s/total).
TEXTILES Y VESTUARIO (Grupo 5 de la clasificación del BOPI)



FUENTE: Índices de patentes y marcas publicados en el BOPI.

Sin embargo, un análisis más cuidadoso -ver Gráficos 5.1a y 5.1b de patentes concedidas entre 1887 y 1930²⁶- muestra que la máxima proporción relativa de patentes de este sector se alcanzó en España en 1894-95. A partir de este año el declive fue continuado. A pesar de la recuperación que se observa durante los años veinte y treinta, este sector nunca volvió a alcanzar la importancia relativa que tuvo en 1894. Parece, por tanto, que no fue la pérdida de las últimas colonias la causa de la disminución de la inversión tecnológica en este sector²⁷. Pudo ser, en cambio, la política económica por parte del Estado español, que tuvo su comienzo en 1891 con la entrada en vigor de un arancel marcadamente proteccionista. Si en un primer momento parece que este arancel tuvo un efecto dinamizador, a la larga la política proteccionista pudo ser la responsable del estancamiento tecnológico de esta industria. Sin embargo, esta hipótesis hay que demostrarla.

En las Tablas 5.36 y 5.37 puede verse, respectivamente, cuáles eran las ramas del textil y la evolución en el número de patentes de cada una entre 1882 y 1935. Hubo cuatro que destacaron notablemente sobre el resto; y, entre ellas, hubo una que fue, sin duda, la más innovadora, según el número de patentes utilizadas. Se trata de la industria del calzado: *Fabricación en serie de calzado (excepto el de caucho y madera)* (código 451). En total, este sector acaparó el 19,5 por 100 de las patentes textiles del período. Le siguió el sector denominado *Otras industrias textiles* (código 439) que, como su nombre indica, incluye patentes de actividades no recogidas por los otros grupos, o que podían utilizarse en varios sectores de la industria.

El siguiente sector -con el 13 por 100 de las patentes textiles del periodo- fue el de *Confección en serie de prendas de vestir y complementos del vestido* (código 453); seguido muy de cerca -con el 12,7 por 100- por el denominado *Acabado de textiles* (código 436), que, en realidad no puede relacionarse con ningún sector en concreto, pues contiene los inventos referidos a técnicas de acabado de textiles en general; muchas de las cuales son métodos de blanqueo, tinte, estampado, lavado, etc.

En un segundo nivel, con el 6,7 por 100 de las patentes, se situó tan sólo un sector: *Confección de otros artículos con materias textiles* (código 455). Aquí hemos incluido las patentes aplicables a industrias de confección de artículos distintos de prendas de vestir, como, por ejemplo, tejidos de uso en el hogar: colchas, cortinas, etc.

Hubo otra serie de sectores que utilizaron, cada uno, en torno al 5 por 100 de las patentes textiles: *Fabricación de géneros de punto* (código 435) -el 5,3 por 100-; *Industria de las fibras duras y sus mezclas* (código 434) -el 4,7 por 100-; *Curtición y acabado de cueros y pieles* (código 441) -el 4,5 por 100-.

²⁶ Estos gráficos muestran que tanto el número absoluto como la proporción de patentes textiles sufrieron un declive muy acusado en los años finales del siglo XIX, aunque este declive no comenzó en 1898, sino unos años antes: hacia 1894.

²⁷ Es más, el gráfico de las patentes concedidas en el sector textil muestra una leve recuperación de las patentes textiles en 1899, lo que puede significar incluso un efecto beneficioso de la pérdida de Cuba y Filipinas, al despertar a los empresarios españoles del sueño en el que les tenía sumidos el fácil acceso a un mercado protegido [sobre esto, ver Tortella (1994), p. 259 y Sudrià (1983), p. 376].

Tabla 5.36.- Nombre y código de los grupos de la Industria textil (Agrupamiento n° 12 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
431	Industria del algodón y sus mezclas
432	Industria de la lana y sus mezclas
433	Industria de la seda natural y sus mezclas y de las fibras artificiales y sintéticas
434	Industria de las fibras duras y sus mezclas
435	Fabricación de géneros de punto
436	Acabado de textiles
437	Fabricación de alfombras y tapices y de tejidos impregnados
439	Otras industrias textiles
441	Curtición y acabado de cueros y pieles
442	Fabricación de artículos de cuero y similares
451	Fabricación en serie de calzado (excepto el de caucho y madera)
452	Fabricación de calzado de artesanía y a medida (incluido el calzado ortopédico)
453	Confección en serie de prendas de vestir y complementos del vestido
454	Confección a medida de prendas de vestir y complementos del vestido
455	Confección de otros artículos con materias textiles
456	Industria de la peletería

Tabla 5.37.- Patentes de los grupos de la Industria textil (Agrupamiento n° 12 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
431	1	1,5	0,1	6	5,6	0,5	27	9,5	1,5	12	5,8	0,5			
432	8	11,8	0,9	3	2,8	0,3	5	1,8	0,3	3	1,4	0,1			
433	5	7,4	0,6	7	6,5	0,6	4	1,4	0,2	5	2,4	0,2			
434	6	8,8	0,7	9	8,4	0,8	10	3,5	0,6	8	3,8	0,3			
435	4	5,9	0,5	2	1,9	0,2	20	7,0	1,1	13	6,3	0,5			
436	11	16,2	1,3	17	15,9	1,5	48	16,8	2,7	27	13,0	1,1			
437	1	1,5	0,1				3	1,1	0,2	6	2,9	0,2			
439	9	13,2	1,1	16	15,0	1,4	69	24,2	3,8	51	24,5	2,1			
441	6	8,8	0,7	4	3,7	0,3	13	4,6	0,7	7	3,4	0,3			
442	5	7,4	0,6	1	0,9	0,1	3	1,1	0,2	5	2,4	0,2			
451	4	5,9	0,5	13	12,1	1,1	24	8,4	1,3	29	13,9	1,2			
452										1	0,5	0,0			
453	5	7,4	0,6	15	14,0	1,3	38	13,3	2,1	22	10,6	0,9			
454		0,0	0,0	2	1,9	0,2	3	1,1	0,2	4	1,9	0,2			
455	3	4,4	0,4	12	11,2	1,0	17	6,0	0,9	15	7,2	0,6			
456							1	0,4	0,1						
Tot A. 12	68	100,0	8,0	107	100,0	9,3	285	100,0	15,8	208	100,0	8,5			
Total Año	849			1153			1808			2451					
Año 1917				1922				1935				Total			
Código	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total	N° pat.	%/	%/ Total
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
431	4	2,1	0,2	3	1,1	0,1	4	1,6	0,1	57	4,1	0,4			
432	13	6,9	0,6	9	3,2	0,3	4	1,6	0,1	45	3,2	0,3			
433	7	3,7	0,3	5	1,8	0,1	21	8,4	0,6	54	3,9	0,3			
434	14	7,4	0,6	5	1,8	0,1	13	5,2	0,4	65	4,7	0,4			
435	5	2,6	0,2	14	4,9	0,4	16	6,4	0,5	74	5,3	0,5			
436	15	7,9	0,6	27	9,5	0,8	32	12,7	0,9	177	12,7	1,1			
437	3	1,6	0,1	4	1,4	0,1	2	0,8	0,1	19	1,4	0,1			
439	20	10,6	0,9	31	10,9	0,9	41	16,3	1,2	237	17,0	1,5			
441	15	7,9	0,6	7	2,5	0,2	11	4,4	0,3	63	4,5	0,4			
442	4	2,1	0,2	4	1,4	0,1	6	2,4	0,2	28	2,0	0,2			
451	56	29,6	2,4	80	28,2	2,4	65	25,9	1,9	271	19,5	1,8			
452										1	0,1	0,0			
453	17	9,0	0,7	65	22,9	1,9	19	7,6	0,5	181	13,0	1,2			
454	4	2,1	0,2	9	3,2	0,3	4	1,6	0,1	26	1,9	0,2			
455	12	6,3	0,5	21	7,4	0,6	13	5,2	0,4	93	6,7	0,6			
456										1	0,1	0,0			
Tot A. 12	189	100,0	8,2	284	100,0	8,5	251	100,0	7,2	1392	100,0	9,0			
Total Año	2313			3347			3508			15429					

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Por último, hubo tres sectores que obtuvieron entre el 3 y el 4 por 100 de las patentes: *Industria del algodón y sus mezclas* (código 431) -el 4,1 por 100-; *Industria de la seda natural y sus mezclas y de las fibras artificiales y sintéticas* (código 433) -el 3,9 por 100-; y la *Industria de la lana y sus mezclas* (código 432) -el 3,2 por 100-. Estos tres sectores hacen referencia a las actividades con las tres materias primas textiles predominantes dentro de la industria española. Naturalmente, estos tres sectores recibieron muchas más patentes de las que indican las cifras referidas, pues muchas de las patentes relativas al acabado y a la confección de textiles estaban en relación con las industrias del algodón, seda o lana. En las tres industrias referidas, hemos incluido tan sólo los inventos que hicieron referencia directa a cualquiera de los tres productos y, principalmente, relativos a métodos textiles primarios: hilado, tejido, etc.

5.1.4.3 Madera y muebles (Agrupamiento CNAE nº 13)

Al hablar de las industrias de consumo en general hemos dicho que el sector de madera y muebles incrementó su participación en el Valor Añadido Bruto de la industria Española del 6,2 al 9 por 100 entre 1913 y 1929 (ver Tabla 5.32). Sin embargo, la participación de las patentes de este sector en el conjunto de patentes industriales disminuyó del 2,7 por 100 en 1907 al 2 por 100 en 1935²⁸ (ver Tabla 5.31). La ratio patentes/producción descendió un 56 por 100 en ese periodo (ver Tabla 5.33), lo que es un indicador aproximado de que en aquellos años se produjo una disminución en el nivel de inversión en tecnología en estas industrias, que fue un notablemente más acusada que la producida en el conjunto de las industrias de bienes de consumo: el 20 por 100.

La rama más importante dentro del sector fue, con mucha diferencia, -ver Tablas 5.38 y 5.39- la *Industria del mueble de madera* (código 468), que acaparó el 30,3 por 100 de las patentes de las industrias de madera y muebles. Le siguió el sector de *Fabricación de envases y embalajes de madera* (código 464), con el 18,2 por 100 de las patentes. En otro nivel siguieron en importancia a las dos anteriores cuatro ramas que utilizaron entre el 8,5 y el 13,3 por 100 de las patentes: *Fabricación de productos de corcho* (código 466), con el 13,3 por 100; *Aserrado y preparación industrial de la madera (aserrado, cepillado, pulido, lavado, etc.)* (código 461), con el 10,9 por 100; *Fabricación de artículos de junco y caña, cestería, brochas, cepillos, etc.* (código 467), con el 10 por 100 de las patentes; y *Fabricación en serie de piezas de carpintería, parquet y estructuras de madera para la construcción* (código 463), con el 8,5 por 100.

Tabla 5.38.- Nombre y código de los grupos de la industria de Madera y muebles (Agrupamiento nº 13 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
461	Aserrado y preparación industrial de la madera (aserrado, cepillado, pulido, lavado, etc.)
462	Fabricación de productos semielaborados de madera (chapas, tableros, maderas mejoradas, etc.)
463	Fabricación en serie de piezas de carpintería, parquet y estructuras de madera para la construcción
464	Fabricación de envases y embalajes de madera
465	Fabricación de objetos diversos de madera (excepto muebles)
466	Fabricación de productos de corcho
467	Fabricación de artículos de junco y caña, cestería, brochas, cepillos, etc.
468	Industria del mueble de madera

²⁸ Si tomamos como referencia el periodo 1882-1935, hay que decir que el sector de madera y muebles incrementó ligeramente su importancia entre el año inicial y el final: pasó de representar el 1,6 por 100 de todas las patentes solicitadas en 1882 al 1,8 por 100 en 1935. Sin embargo, puede decirse que tuvo en conjunto un declive en cuanto a su nivel de innovación tecnológica, pues en 1887 alcanzó el 2,8 por 100 de las patentes, y en 1922 el 2,6 por 100.

Tabla 5.39.- Patentes de los grupos de la industria de Madera y muebles (Agrupamiento n° 13 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año		N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año		N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	
461	1	7,1	0,1	1	3,1	0,1		7	18,9	0,4		5	8,3	0,2	
462	2	14,3	0,2					2	5,4	0,1					
463	2	14,3	0,2	2	6,3	0,2						5	8,3	0,2	
464	1	7,1	0,1	12	37,5	1,0		6	16,2	0,3		12	20,0	0,5	
465	2	14,3	0,2	2	6,3	0,2		2	5,4	0,1		4	6,7	0,2	
466	1	7,1	0,1	3	9,4	0,3		3	8,1	0,2		9	15,0	0,4	
467	2	14,3	0,2	3	9,4	0,3		6	16,2	0,3		4	6,7	0,2	
468	3	21,4	0,4	9	28,1	0,8		11	29,7	0,6		21	35,0	0,9	
Total Agr. 13	14	100,0	1,6	32	100,0	2,8		37	100,0	2,0		60	100,0	2,4	
Total Año	849			1153				1808				2451			

Año 1917				1922				1935				Total			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año		N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año		N° pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	
461	4	10,8	0,2	11	12,8	0,3		7	10,9	0,2		36	10,9	0,2	
462	2	5,4	0,1	3	3,5	0,1		4	6,3	0,1		13	3,9	0,1	
463	1	2,7	0,0	5	5,8	0,1		13	20,3	0,4		28	8,5	0,2	
464	8	21,6	0,3	14	16,3	0,4		7	10,9	0,2		60	18,2	0,4	
465				2	2,3	0,1		4	6,3	0,1		16	4,8	0,1	
466	9	24,3	0,4	10	11,6	0,3		9	14,1	0,3		44	13,3	0,3	
467	2	5,4	0,1	11	12,8	0,3		5	7,8	0,1		33	10,0	0,2	
468	11	29,7	0,5	30	34,9	0,9		15	23,4	0,4		100	30,3	0,6	
Total Agr. 13	37	100,0	1,6	86	100,0	2,6		64	100,0	1,8		330	100,0	2,1	
Total Año	2313			3347				3508				15429			

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

5.1.4.4 Papel y gráficas (Agrupamiento CNAE n° 14)

Las industrias del papel tuvieron un declive mucho más evidente que las industrias de la madera en cuanto a las patentes utilizadas por ellas con respecto a las de la industria en su conjunto (ver Tabla 5.1): pasaron de representar el 4,5 por 100 de las patentes industriales en 1882, al 2,8 por 100 en 1935. Sin embargo, al contrario que las industrias de la madera, las de papel y gráficas perdieron peso dentro de la producción industrial entre 1913 y 1929: del 3,7 al 2,8 por 100 del VAB industrial (ver Tabla 5.32). El valor de la ratio patentes/producción en aquel periodo descendió un 18,3 por 100 (ver Tabla 5.33), que fue el menor en comparación con el resto de las industrias de bienes de consumo. Además, el valor de la ratio patentes/producción indica que fue, con diferencia, el sector de consumo con un mayor nivel de inversión en tecnología.

En la Tabla 5.40 recogemos las diferentes ramas del sector de papel y gráficas, y en la 5.41 la distribución de las patentes utilizadas por cada uno de ellos. La que tuvo un mayor número de patentes fue la de *Transformación del papel y cartón* (código 473), que acaparó el 36,3 por 100 de las patentes de papel y gráficas. Le siguió el sector de *Artes gráficas y actividades anexas* (código 474), con el 26,2 por 100 de las patentes; y el de *Edición* (código 475), con el 18,4 por 100.

Con bastante menos importancia que los tres citados, estaban los dos sectores referidos a los procesos industriales primarios: el de *Fabricación de pasta papelera* (código 471), con el 9,6 por 100 de las patentes; y el de *Fabricación de papel y cartón* (código 472), con el 9,4 por 100.

Tabla 5.40.- Nombre y código de los grupos de la industria de Papel y gráficas
(Agrupamiento nº 14 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
471	Fabricación de pasta papelera
472	Fabricación de papel y cartón
473	Transformación del papel y cartón
474	Artes gráficas y actividades anexas
475	Edición

Tabla 5.41.- Patentes de los grupos de la industria de Papel y gráficas (Agrupamiento nº 14 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
471	6	17,6	0,7	5	10,0	0,4	4	8,0	0,2	6	6,9	0,2			
472	3	8,8	0,4	4	8,0	0,3	8	16,0	0,4	7	8,0	0,3			
473	6	17,6	0,7	17	34,0	1,5	12	24,0	0,7	37	42,5	1,5			
474	13	38,2	1,5	11	22,0	1,0	21	42,0	1,2	13	14,9	0,5			
475	6	17,6	0,7	13	26,0	1,1	5	10,0	0,3	24	27,6	1,0			
Total Agr. 14	34	100,0	4,0	50	100,0	4,3	50	100,0	2,8	87	100,0	3,5			
Total Año	849			1153			1808			2451					

Año 1917				1922				1935				Total			
Código	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total	Nº pat.	%/	%/ Total
Grupo	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año	Grupo	Agrupam	año
471	10	19,2	0,4	6	7,1	0,2	6	6,7	0,2	43	9,6	0,3			
472	10	19,2	0,4	6	7,1	0,2	4	4,5	0,1	42	9,4	0,3			
473	15	28,8	0,6	30	35,7	0,9	45	50,6	1,3	162	36,3	1,0			
474	13	25,0	0,6	27	32,1	0,8	19	21,3	0,5	117	26,2	0,8			
475	4	7,7	0,2	15	17,9	0,4	15	16,9	0,4	82	18,4	0,5			
Total Agr. 14	52	100,0	2,2	84	100,0	2,5	89	100,0	2,5	446	100,0	2,9			
Total Año	2313			3347			3508			15429					

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

5.1.4.5 Otras manufacturas (Agrupamiento CNAE nº 15)

Como mostramos en la Tabla 5.1, el conjunto de sectores incluidos bajo el nombre *Otras manufacturas* tuvo un constante y notable desarrollo en el número de patentes entre 1882 y 1935. De hecho, en esta última fecha era el tercero en importancia dentro de la industria española, con el 10,6 por 100 de las patentes industriales, tan sólo superado por el sector de la maquinaria y el de material eléctrico y electrónico. Con respecto al total de patentes solicitadas, la posición era exactamente la misma (ver última fila de la Tabla 5.43). Sin embargo, la comparación de éste con los otros sectores hay que hacerla con cautela, pues dentro de estas industrias, la CNAE incluye siete sectores de características muy diferentes entre sí (ver Tabla 5.42).

Tabla 5.42.- Nombre y código de los grupos de Otras manufacturas
(Agrupamiento nº 15 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
481	Transformación del caucho
482	Transformación de materias plásticas
491	Joyería y bisutería
492	Fabricación de instrumentos de música
493	Laboratorios fotográficos y cinematográficos
494	Fabricación de juegos, juguetes y artículos de deporte
495	Industrias manufactureras diversas

Tabla 5.43.- Patentes de los grupos de Otras manufacturas (Agrupamiento nº 15 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
481	2	5,9	0,2	4	7,8	0,3	16	14,7	0,9	42	18,9	1,7			
482							1	0,9	0,1	10	4,5	0,4			
491	1	2,9	0,1	2	3,9	0,2	7	6,4	0,4	14	6,3	0,6			
492	3	8,8	0,4	5	9,8	0,4	8	7,3	0,4	9	4,1	0,4			
493	2	5,9	0,2	4	7,8	0,3	4	3,7	0,2	12	5,4	0,5			
494	4	11,8	0,5	6	11,8	0,5	14	12,8	0,8	25	11,3	1,0			
495	22	64,7	2,6	30	58,8	2,6	59	54,1	3,3	110	49,5	4,5			
Total Agr. 15	34	100,0	4,0	51	100,0	4,4	109	100,0	6,0	222	100,0	9,1			
Total Año	849			1153			1808			2451					
Año 1917				1922				1935				Total			
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
481	62	25,8	2,7	66	20,7	2,0	160	46,6	4,6	352	26,7	2,3			
482	6	2,5	0,3	8	2,5	0,2	13	3,8	0,4	38	2,9	0,2			
491	22	9,2	1,0	15	4,7	0,4				61	4,6	0,4			
492	6	2,5	0,3	13	4,1	0,4	4	1,2	0,1	48	3,6	0,3			
493	5	2,1	0,2	12	3,8	0,4	31	9,0	0,9	70	5,3	0,5			
494	39	16,3	1,7	47	14,7	1,4	28	8,2	0,8	163	12,4	1,1			
495	100	41,7	4,3	158	49,5	4,7	107	31,2	3,1	586	44,5	3,8			
Total Agr. 15	240	100,0	10,4	319	100,0	9,5	343	100,0	9,8	1318	100,0	8,5			
Total Año	2313			3347			3508			15429					

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Los dos primeros -*Transformación del caucho* y *Transformación de materias plásticas*- los hemos considerado como industrias de bienes de consumo, aunque en cierta medida, también fabricaban productos que podían considerarse bienes intermedios, como los neumáticos para automóviles. De hecho, el sector de transformación del caucho tuvo un extraordinario crecimiento en número de patentes que fue causado, en gran medida, por la expansión de la industria del automóvil. En relación con su aportación al Valor Añadido Bruto industrial -calculado por Prados (1993): ver Tabla 5.32-, que pasó de 2 millón de pesetas en 1913 a 9 millones en 1929, la ratio patentes/producción en este sector muestra que fue una industria altamente tecnificada, basada, en la innovación tecnológica. La Tabla 5.44 muestra la gran diferencia en el valor de esta ratio entre la industria de transformación del caucho y la media de las industrias de bienes de consumo. Y, aunque este valor, como en el resto de la industria, descendió entre 1907 y 1935, lo hizo en menor medida que los otros sectores.

Tabla 5.44.- Ratio Patentes/ Valor Añadido Bruto de la industria del caucho:

Pat-1907/VAB-1913 y Pat-1935/VAB-1929			
	1907/1913	1935/1929	% Variación 1907-1935
Transf. del caucho	21,00	18,09	-13,9
IND. B. CONSUMO	0,25	0,20	-20,0
Total Industria	0,44	0,38	-12,2

FUENTES: Tabla 5.33

De los otros sectores dentro de las *Otras manufacturas* no disponemos de datos sobre su aportación al producto industrial, pero sí de la distribución y evolución de las patentes dirigidas hacia ellos entre 1882 y 1935 (ver Tabla 5.43). Pasamos a comentar estos datos.

De los siete sectores, el más importante fue el denominado *Industrias manufactureras diversas* (código 495), donde hemos recogido, en general, patentes relativas a pequeños objetos de uso personal o doméstico no incluibles en otros grupos, otros tipos de inventos no clasificables en ninguno de los otros sectores, e inventos curiosos. Se trata, por tanto, de un *cajón de sastre* que es necesario estudiar más detalladamente. El siguiente sector en importancia fueron las industrias de *Transformación del caucho* (código 481), que utilizaron el 26,7 por 100 de las patentes de estos sectores.

Lejos de aquellos dos grupos, pero con una notable importancia -el 12,4 por 100 de las patentes- se situó el sector de *Fabricación de juegos, juguetes y artículos de deporte* (código 494), que, como es conocido, es un sector en el que España ha tenido tradicionalmente cierta competitividad internacional. Competitividad que adquirió, en gran medida, imitando los productos y la tecnología de otros países, principalmente de Alemania.

Las industrias jugueteras españolas surgieron a finales del siglo XIX en Alicante, concretamente en los pueblos de Ibi y Onil. Fue una familia de hojalateros de Ibi -los Payá- la que inició esta industria. Esta empresa, que pronto se convertiría en la compañía juguetera más importante de España, se dedicó principalmente a los juguetes de hojalata. En Onil, en cambio, se especializaron en la fabricación de Muñecas. Hasta 1919 los Payá recibían de las empresas conserveras del Norte de España las planchas de hojalata ya pintadas, y ellos las cortaban y daban forma. En 1919 incorporaron en su fábrica la tecnología de la litografía en colores, por lo que también empezaron a colorear la lata en Alicante.

Los primeros modelos fueron sencillos y sin mecanismo, pero tras años de astuto “espionaje industrial”, en especial en Alemania, se fabricaron mecanismos con resorte de cuerda.

De las tiendas y fábricas germanas y de los anaqueles de las ferias de Nüremberg, los alicantinos traían siempre dos modelos de cada ingenio: uno para desmontarlo y conocer su funcionamiento y un segundo como muestra fidedigna de la apariencia exterior. Tres mil de estos modelos se conservan hoy en el Museo del juguete de Ibi²⁹.

Los otros cuatro sectores incluidos dentro de las *Otras manufacturas* tuvieron una importancia mucho menor que los tres citados: una simple ojeada a la Tabla 5.43 servirá para hacerse una idea de lo que representaron.

5.2 El sector de la construcción³⁰

La construcción es un sector clave para la industrialización de un país. Por un lado, su desarrollo es un índice del grado de urbanización y de inversión en infraestructuras, y, por otro, su demanda de productos de otras industrias -como la siderúrgica³¹- es palanca muy potente de desarrollo.

²⁹ López Schlichting, Cristina (1997): “Historia del peluche y la muñeca”, en ABC, 5 de Enero de 1997, pp. 74-77.

³⁰ Agrupamiento nº 16 de la CNAE.

³¹ El desarrollo de la industria constructora en Estados Unidos fue de gran importancia para la siderurgia por su demanda de estructuras de acero. La industria de la construcción americana es también

Si nos fijamos en el número total de patentes utilizadas en este sector (ver Tabla 4.1, en el epígrafe anterior), se pueden advertir dos etapas claramente diferenciadas. Una primera que va de 1882 a 1907, en la que hubo una ligera disminución de la proporción de patentes con respecto al total de las solicitadas en España: pasó del 4,4 por 100 en 1882, al 4,2 en 1907. Prácticamente se puede hablar, por tanto, de una estabilización de la importancia relativa de este sector. No obstante también en este periodo hubo algunas fluctuaciones, pues las patentes de la construcción alcanzaron un mínimo en 1897 -con el 3,8 por 100-, y, a partir de entonces, tuvieron una recuperación hasta el año 1907.

La segunda etapa fue, por el contrario, de expansión, y se puede situar entre 1917 y 1935: En 1917 las patentes de la construcción alcanzaron el mínimo histórico del periodo 1882-1935, con tan sólo el 2,6 por 100 de las patentes totales; pero en los años veinte y treinta tuvieron un crecimiento rápido, llegando a alcanzar en 1935 -en el que se comenzaban a recuperar de los fuertes efectos de la Crisis del 29- el 4 por 100: casi la misma importancia que habían tenido en 1882.

Si nos fijamos en la Tabla 4.3 (epígrafe anterior), se puede comprobar que la participación del sector de la construcción dentro del PIB de la economía española siguió casi exactamente las mismas etapas que acabamos de describir para las patentes: Después de su máximo histórico alcanzado en 1882 con el 8,1 por 100 del PIB, el sector sufrió un declive hasta 1897; a partir de entonces, tuvo una recuperación hasta que en 1907 volvió a situarse cerca de los niveles iniciales. En 1917 el sector de la construcción también tuvo su mínimo histórico en cuanto a las cifras de producción, aunque en los años siguientes se recuperó. La única diferencia con respecto a la evolución de las patentes se advierte en la caída de la participación del sector en el PIB que se dio entre 1922 y 1935, al contrario de lo que sucedió con las patentes, que en 1935, como acabamos de explicar, ya iniciaban la recuperación tras la Crisis del 29.

Como ya pusimos de manifiesto (ver Tabla 4.5, en el anterior epígrafe), el sector de la construcción fue, de los cuatro grandes sectores, el que más creció en el *grado de tecnificación* -ratio patentes/producción- entre 1882 y 1935, pasando de 0,029 a 0,115 patentes por millón de pts. producidas; es decir, un incremento de casi el 300 por 100. No obstante, el máximo valor de esta ratio -0,116 patentes por millón de pts. producidas- lo alcanzó en 1897. El valor de esta ratio también muestra que, después del industrial, el sector de la construcción fue el que más tecnología incorporó en sus procesos de producción.

Es importante destacar que en este sector hemos incluido tan sólo las patentes que hacían referencia a técnicas, objetos o máquinas dirigidas propiamente a la construcción de inmuebles u obras públicas; no hemos incluido las patentes relativas a la fabricación de materiales de construcción -cementos, ladrillos, etc.-, que quedaron recogidas en las industrias de Minerales no metálicos (Agrupamiento nº 4 de la CNAE). Lógicamente estos materiales se dirigieron finalmente al sector de la construcción y, por tanto, las patentes referidas a ellos hay que tenerlas en cuenta a la hora de analizar en profundidad las técnicas de la construcción.

Dentro de la construcción, la CNAE distingue cuatro subsectores o actividades (ver Tabla 5.45). De éstas, la que recibió un mayor número de patentes -casi el 50 por

un símbolo del progreso norteamericano desde finales del siglo XIX por el nacimiento de las grandes metrópolis con sus rascacielos, los grandes puentes de acero, etc. [Ver Mowery & Rosenberg (1989), pp. 40-41].

100- fue la *Instalación, montaje y acabado de edificios y obras* (código 504). Le siguió en importancia el sector de *Obras públicas [Incluidas carreteras, vías férreas, etc.]* (código 503), con el 24,1 por 100 de las patentes. Y, por último, las dos ramas restantes, que tuvieron idéntico número de patentes -el 13,2 por 100-: *Edificación y obras públicas (sin predominio*)*. *Demolición* (código 501); y *Construcción de inmuebles* (código 502).

Tabla 5.45.- Nombre y código de los grupos del sector de la Construcción (Agrupamiento nº 16 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
501	Edificación y obras públicas (sin predominio*). Demolición
502	Construcción de inmuebles
503	Obras públicas [Incluidas carreteras, vías férreas, etc.]
504	Instalación, montaje y acabado de edificios y obras

Tabla 5.46.- Patentes de los grupos del sector de la Construcción (Agrupamiento nº 16 de la CNAE)

Año	1882			1887			1897			1907		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
501	6	16,2	0,7	4	8,5	0,3	6	8,8	0,3	20	19,2	0,8
502	1	2,7	0,1	4	8,5	0,3	3	4,4	0,2	12	11,5	0,5
503	12	32,4	1,4	12	25,5	1,0	15	22,1	0,8	32	30,8	1,3
504	18	48,6	2,1	27	57,4	2,3	44	64,7	2,4	40	38,5	1,6
Total Agr. 16	37	100,0	4,4	47	100,0	4,1	68	100,0	3,8	104	100,0	4,2
Total Año	849			1153			1808			2451		

Año	1917			1922			1935			Total		
Código Grupo	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año	Nº pat. Grupo	%/ Agrupam	%/ Total año
501	5	8,5	0,2	13	10,7	0,4	22	15,7	0,6	76	13,2	0,5
502	7	11,9	0,3	27	22,3	0,8	22	15,7	0,6	76	13,2	0,5
503	16	27,1	0,7	24	19,8	0,7	28	20,0	0,8	139	24,1	0,9
504	31	52,5	1,3	57	47,1	1,7	68	48,6	1,9	285	49,5	1,8
Total Agr. 16	59	100,0	2,6	121	100,0	3,6	140	100,0	4,0	576	100,0	3,7
Total Año	2313			3347			3508			15429		

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Las patentes referidas a la instalación y montaje de edificios (grupo 504) fueron muy variadas y, ya que fue el grupo con mayor número, es interesante verlo en detalle. En la Tabla 5.47 recogemos un resumen de los tipos de patentes según la clasificación técnica CIP; y en la 5.48 cómo se distribuyeron las patentes del grupo 504 entre estos diferentes tipos de patentes. Las patentes más numerosas fueron las que hacían referencia a *Cerraduras; llaves; accesorios de puertas o ventanas; cajas fuertes* (ref. 10), que representaron el 27 por 100 de todas las patentes relativas a la instalación y acabado de edificios. El siguiente tipo de técnicas según el número de patentes fue el de *Maquinaria para los sistemas de calefacción doméstica o para otros lugares* (ref. 15), con el 18,6 por 100 de las patentes. Con mucha menos importancia que las dos citadas, hubo otro tipo de técnicas dirigidas al acabado e instalación de edificios: *Puertas, ventanas o sus elementos (construidos básicamente de metal)* (ref. 11), con el 7 por 100 de las patentes; *Máquinas para el acondicionamiento del aire; humidificación del aire; ventilación; etc.* (ref. 16), con el 4,9 por 100; y *Sistemas de señalización o de llamada; sistemas de alarma. Control a distancia. Transmisión de señales eléctricas* (ref. 21), también con el 4,9 por 100. Estas dos últimas -sobre todo la segunda- eran técnicas novedosas y de mayor complejidad que otras, y, en general, fueron adquiriendo mayor importancia con

el paso del tiempo. Hubo otros tipos de patentes aplicables al acabado de edificios, pero tuvieron menor relevancia cuantitativa. En la Tabla 5.48 puede verse con detalle de qué técnicas se trata y su evolución en el tiempo.

Tabla 5.47.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 504 (Instalación, montaje y acabado de edificios) de la CNAE

Referencia	Subclase- Clase CIP	Tipo patente
1	A47K	Aparatos y accesorios de cuarto de baño
2	A61-62	Higiene; protección
3	A62C	Instalaciones fijas contra incendios
4	B21-B66	Técnicas varias con diversos materiales
5	C02-C09	Algunas técnicas de la química
6	C03B	Instalaciones de vidrio
7	E03	Suministros de aguas; evacuación de aguas. Alcantarillas
8	E03	Maquinaria para el suministro de aguas, evacuación de aguas, saneamiento (duchas, etc.)
9	E04H	Edificios o construcciones para empleos particulares ; mástiles; barreras; tiendas o refugios provisionales, en general
10	E05	Cerraduras; llaves; accesorios de puertas o ventanas; cajas fuertes
11	E06	Puertas, ventanas o sus elementos (construidos básicamente de metal); postigos o cortinas metálicas enrollables, en general. Persianas metálicas. Puertas enrollables, etc.
12	E06	Puertas, ventanas o sus elementos (construidas básicamente de madera). Persianas de madera
13	F15-F16	Tecnología en general
14	F21-24	Iluminación calor
15	F24D	Maquinaria para los sistemas de calefacción doméstica o para otros lugares (sistemas de calefacción central; sistemas para suministrar agua caliente de uso doméstico; sus elementos o partes constitutivas)
16	F24F	Máquinas para el acondicionamiento del aire; humidificación del aire; ventilación; etc.
17	F24F	Acondicionamiento del aire; humidificación del aire; ventilación; etc.
18	F24H	Calentadores de agua eléctricos
19	F24H	Calentadores de fluidos (de agua o de aire en general, que tienen medios para producir calor)
20	G02, H01	Instrumentos, electricidad
21	G08	Sistemas de señalización o de llamada; sistemas de alarma. Control a distancia. Transmisión de señales eléctricas.

Tabla 5.48.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 504 (Instalación, montaje y acabado de edificios) de la CNAE

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total
Ref.	N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat
1				1	2,5	1	1,8	4
2						2	3,5	2
3	5	27,8		1	2,3	1	1,8	9
4			1	3,7	3	7,5	2	6,5
5	1	5,6			1	2,5	1	1,8
6			10	22,7	1	2,5		11
7	1	5,6		2	4,5	2	5,0	4
8	1	5,6	1	3,7	1	2,3	1	1,8
9	1	5,6		1	2,3	1	2,5	1
10	4	22,2	15	55,6	11	25,0	6	15,0
11			3	11,1	4	9,1	6	15,0
12			1	3,7	3	6,8	4	10,0
13	3	16,7					2	3,5
14	1	5,6		2	4,5		1	1,8
15	1	5,6	1	3,7	3	6,8	10	25,0
16			4	14,8		1	2,5	3
17				1	2,3			1
18					1	2,5	1	3,2
19				1	2,3		3	9,7
20			1	3,7	3	6,8		1
21				1	2,3	2	5,0	1
Total	18	100,0	27	100,0	44	100,0	40	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Otro grupo del sector de la construcción que también es importante estudiar en detalle es el de las obras públicas, pues dentro de él hemos incluido patentes relativas a la construcción de vías férreas -con una evidente relación con el sector ferroviario- y de carreteras; sectores ambos determinantes en el desarrollo de una infraestructura de transporte moderna, y con importante incidencia en el crecimiento económico de un país.

Tabla 5.49.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 503 (Obras públicas) de la CNAE

Referencia	Clase CIP	Tipo patente
1	E01	Construcción de vías férreas; sus elementos: traviesas, carriles, etc. (fabricación de estos elementos: ver clase apropiada)
2	E01	Maquinaria para la construcción de vías férreas
3	E01	Construcción de carreteras y pavimentos
4	E01	Construcción de puentes, arcos de hormigón, etc.
5	E01	Maquinaria para la construcción de carreteras, puentes, pavimentos, etc.
6	E01	Fabricación de señales para carreteras y obras públicas; equipamiento para carreteras; etc.
7	E02	Maquinaria para hidráulica; cimentaciones; movimiento de tierras (excavaciones, diques, dragado, movimiento de tierras, etc.)
8	E02	Hidráulica; cimentaciones; movimiento de tierras (excavaciones, presas, diques, dragado, movimiento de tierras, etc.). Obras subterráneas
9	E03	Suministros de aguas; evacuación de aguas. Alcantarillas
10	E04	Edificios o construcciones similares para empleos particulares; mástiles; barreras
11	E21	Maquinaria para la perforación del suelo
12	F21, G08	Elementos para el alumbrado; señalización
13	Varias	Varias

Tabla 5.50.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 503 (Obras públicas) de la CNAE

Año	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
Ref.	Nº pat	% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat	Nº pat	%
1	3	25,0	5	41,7	5	33,3	14	43,8	7	43,8	5	20,8	8	28,6	47	33,8
2					1	6,7	2	6,3			1	4,2	1	3,6	5	3,6
3	1	8,3			1	6,7	5	15,6	2	12,5	2	8,3	4	14,3	15	10,8
4	2	16,7					2	6,3							4	2,9
5					3	20,0	2	6,3	1	6,3	5	20,8	3	10,7	14	10,1
6					1	6,7	1	3,1			1	4,2	4	14,3	7	5,0
7	3	25,0			2	13,3	4	12,5	1	6,3	1	4,2	1	3,6	12	8,6
8			2	16,7					2	12,5	7	29,2	1	3,6	12	8,6
9			3	25,0	1	6,7	2	6,3							6	4,3
10									1	6,3			1	3,6	2	1,4
11			1	8,3					1	6,3					2	1,4
12	2	16,7									1	4,2	2	7,1	5	3,6
13	1	8,3	1	8,3	1	6,7			1	6,3	1	4,2	3	10,7	8	5,8
Total	12	100,0	12	100,0	15	100,0	32	100,0	16	100,0	24	100,0	28	100,0	139	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como se puede ver en la Tabla 5.50, dentro del sector de obras públicas, las patentes relativas a la *Construcción de vías férreas* (ref. 1) fueron las más numerosas a lo largo de todo el periodo, acaparando en total el 33,8 por 100 de las patentes de este sector. El siguiente tipo fue el de *Construcción de carreteras y pavimentos* (ref. 3), con el 10,8 por 100 de las patentes; seguido de otro que, realmente era su complemento: el de *Maquinaria para la construcción de carreteras, puentes, pavimentos, etc.* (ref. 5), con el 10,1 por 100 de las patentes.

En tercer lugar se situaron las patentes sobre técnicas de hidráulica y cimentación, agrupadas también en dos clases de inventos -los relativos al proceso de

construcción y los de la maquinaria para realizar dicho proceso-, cada una con el 8,6 por 100 de las patentes del periodo. Dichas clases son: *Maquinaria para hidráulica; cimentaciones; movimiento de tierras* (ref. 7) y *Hidráulica; cimentaciones; movimiento de tierras (excavaciones, presas, diques, dragado, movimiento de tierras, etc.)*. *Obras subterráneas* (ref. 8).

5.3 El sector agrario

En la Tabla 5.51 recogemos la evolución del número -y proporción con respecto al total- de las patentes utilizables en el sector de la Agricultura, ganadería y pesca. Propiamente las patentes *utilizadas* estos sectores fueron las correspondientes al Agrupamiento nº 1 de la CNAE -fila primera de la tabla-; sin embargo, también hemos querido recoger en dicha tabla las patentes correspondientes a las industrias de fabricación de maquinaria agrícola y de abonos, por su evidente relación con el sector agrario.

Tabla 5.51.- Patentes de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento nº 1 de la CNAE) y otras relacionadas (Fabricación de Maquinaria agrícola - grupo 321- y de abonos -grupo 252-)

grupo 321 y de abonos - grupo 252*																
Año	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año	Nº pat	%/total año
Agr. 1	33	3,9	39	3,4	27	1,5	42	1,7	40	1,7	54	1,6	51	1,5	286	1,9
Grupo 252*	1	0,1	2	0,2			4	0,2	13	0,6	7	0,2	19	0,5	46	0,3
Grupo 321*			1	0,1	2	0,1	1	0,0	5	0,2	14	0,4	6	0,2	29	0,2
Total	34	4,0	42	3,6	29	1,6	47	1,9	58	2,5	75	2,2	76	2,2	361	2,3

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

* Grupo 252: *Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la agricultura*; Grupo 321: *Construcción de máquinas agrícolas y tractores agrícolas*

Lo primero que puede concluirse de las cifras de esta tabla es que, en términos porcentuales, las patentes dirigidas a la agricultura sufrieron un claro declive entre 1882 y 1935: del 3,9 por 100 en el año inicial, al 1,5 por 100 en el año final (del 4 al 2,2 por 100 si tenemos también en cuenta las patentes de construcción de maquinaria y de fabricación de abonos). La explicación de porqué la proporción de patentes agrarias era relativamente tan baja en relación con el tamaño del sector -que en la época estudiada representó entre el 30 y el 40 por 100 del PIB español³²- se encuentra, por un lado, en el bajo grado de complejidad tecnológica -o de necesidad de tecnología- de este sector con respecto a otros, pero también en el bajo nivel de modernización de la agricultura española, pues la proporción es extremadamente baja en relación con su importancia dentro de la economía nacional.

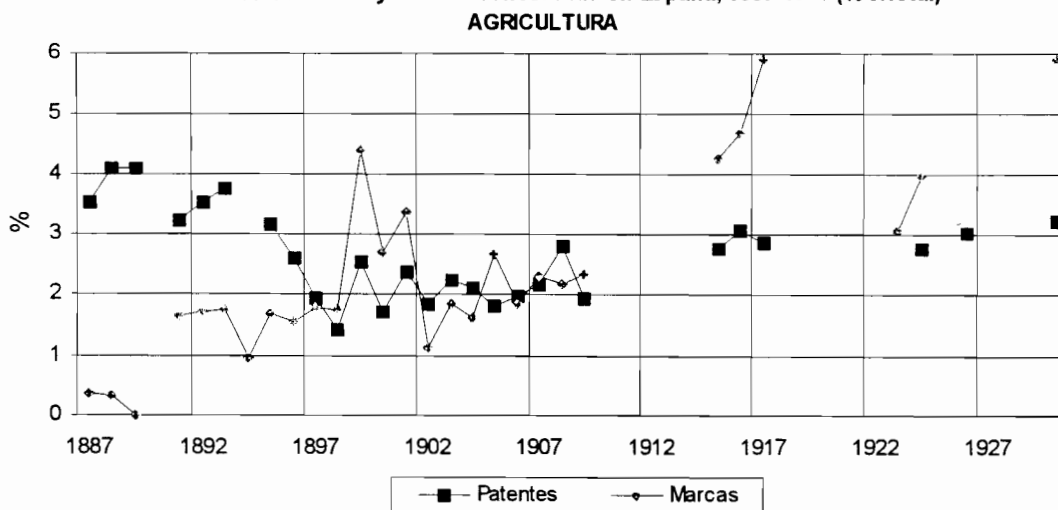
Es cierto que un declive de la participación de las patentes agrarias en favor de las patentes industriales y de servicios podría explicarse, por otro lado, como un signo positivo de modernización de la economía española. Sin embargo, dadas las necesidades de inversión en tecnología que requería la agricultura para poder modernizarse y alcanzar los niveles de productividad mínimos que impulsaran una modernización en la industria, y dada la enorme importancia del sector agrario, una media del 2,3 por 100 de las patentes solicitadas entre 1882 y 1935 parece a todas luces insuficiente. Parece, por tanto, que en el sector agrario no se estaban realizando los esfuerzos tecnológicos necesarios.

³² Ver Tortella (1994), p. 242, cuadro XI-2.

Los datos de la Tabla 4.5 (epígrafe anterior) confirman lo que acabamos de decir: las patentes dirigidas a aplicarse en la agricultura no sólo perdieron peso relativo con respecto a los otros sectores, sino que este fue el único sector de la economía que sufrió un descenso -el 9,2 por 100- en su *grado de tecnificación* -ratio patentes/producción- entre 1882 y 1935. Parece, por tanto, que la agricultura española habría requerido una mayor inversión en innovación tecnológica, ya que uno de sus principales problemas era la falta de modernización. Entonces, ¿por qué no se mantuvo, al menos, el nivel de inversión en tecnología agraria? Si nos fijamos más detenidamente en la evolución en el tiempo de la proporción de patentes agrarias (ver Tabla 5.51), quizá podamos encontrar alguna respuesta a esta pregunta.

Ya hemos dicho que esta proporción descendió entre 1882 y 1935. Pero este declive no fue gradual, como en el caso, por ejemplo, de las patentes de las industrias de consumo, sino que se produjo bruscamente entre 1887 y 1897. Este periodo coincide precisamente con la etapa de comienzo de la fuerte protección arancelaria a los productos agrarios que se inició con el arancel de 1891. El Gráfico 5.2, que recoge la proporción de patentes agrarias concedidas en España, muestra que, aunque entre 1892 y 1893 hubo un ligero repunte en la importancia de las patentes de este sector, a partir de entonces la caída fue muy importante: estas patentes pasaron de representar más del 4 por 100 de las patentes en 1889 al 1,5 por 100 en 1898. Nunca volvieron a alcanzar la importancia que habían tenido antes de 1891.

Gráfico 5.2.- Patentes y Marcas concedidas en España, 1887-1930 (% s/total)



FUENTE: Índices de patentes y marcas publicados en el BOPI.

El fuerte declive en la proporción de patentes agrarias del último decenio del siglo XIX parece indicar que la protección arancelaria iniciada en 1891 pudo ser una de las causas del fuerte retroceso en la inversión tecnológica en este sector, y esto una de las causas -o la principal- del bajo nivel de productividad de la agricultura española [ver Simpson (1994 y 1997)]. Con la excepción de Gran Bretaña, todos los países europeos llevaron a cabo una política de protección arancelaria frente a la *invasión* de grano barato de Rusia y Estados Unidos, y, por tanto, aunque la protección en España fue especialmente alta [ver Simpson (1994)], no se puede decir que ésta fuera la razón principal del atraso agrario español. Como explica Simpson en el trabajo citado, el fundamento del atraso hay que buscarlo en la escasa mecanización de la agricultura española en el primer tercio del siglo XX, máxime cuando la mecanización era, quizá, la única vía del campo español para modernizarse, dadas las condiciones climáticas y geográficas de este país.

Tabla 5.52.- Nombre y código de los grupos de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento n° 1 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
011	Cultivo de cereales y leguminosas
012	Cultivo de hortalizas y frutas (excepto agrios)
013	Cultivo de agrios
014	Cultivo de plantas industriales
015	Cultivo del olivo
016	Cultivo de la vid
019	Otras explotaciones agrícolas n.c.o.p. [Actividades agrícolas en general]
022	Explotación de ganado ovino y caprino
023	Explotación de ganado porcino
024	Avicultura
029	Otras explotaciones ganaderas n.c.o.p. [Explotación ganadera en general]
051	Silvicultura y servicios forestales
052	Explotación forestal
061	Pesca y piscicultura en mar
062	Pesca y piscicultura en agua dulce

Tabla 5.53.- Patentes de los grupos de los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (Agrupamiento n° 1 de la CNAE)

Año 1882				1887				1897				1907			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año
011	7	21,2	0,8	6	15,4	0,5	2	7,4	0,1	13	31,0	0,5			
012	1	3,0	0,1	1	2,6	0,1	3	11,1	0,2	2	4,8	0,1			
013															
014	1	3,0	0,1	1	2,6	0,1	1	3,7	0,1						
015															
016	13	39,4	1,5	10	25,6	0,9	8	29,6	0,4	3	7,1	0,1			
019	6	18,2	0,7	11	28,2	1,0	6	22,2	0,3	13	31,0	0,5			
022							1	3,7	0,1						
023										1	2,4	0,0			
024				1	2,6	0,1				5	11,9	0,2			
029	5	15,2	0,6	4	10,3	0,3	6	22,2	0,3	2	4,8	0,1			
051					0,0	0,0									
052				1	2,6	0,1				1	2,4	0,0			
061				4	10,3	0,3				2	4,8	0,1			
062					0,0	0,0									
Total Ag 1	33	100,0	3,9	39	100,0	3,4	27	100,0	1,5	42	100,0	1,7			
Total Año	849			1153			1808			2451					
Año 1917				1922				1935				Total			
Código Grupo	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año	N° pat. Grupo	%/ Agrupa	%/ Total año
011	7	17,5	0,3	5	9,3	0,1	15	29,4	0,4	55	19,2	0,4			
012	2	5,0	0,1	2	3,7	0,1	3	5,9	0,1	14	4,9	0,1			
013				1	1,9	0,0	10	19,6	0,3	11	3,8	0,1			
014				1	1,9	0,0				4	1,4	0,0			
015				3	5,6	0,1				3	1,0	0,0			
016	3	7,5	0,1	3	5,6	0,1	2	3,9	0,1	42	14,7	0,3			
019	24	60,0	1,0	25	46,3	0,7	13	25,5	0,4	98	34,3	0,6			
022										1	0,3	0,0			
023										1	0,3	0,0			
024				1	1,9	0,0	3	5,9	0,1	10	3,5	0,1			
029	2	5,0	0,1	5	9,3	0,1	1	2,0	0,0	25	8,7	0,2			
051	1	2,5	0,0							1	0,3	0,0			
052							1	2,0	0,0	3	1,0	0,0			
061	1	2,5	0,0	7	13,0	0,2	3	5,9	0,1	17	5,9	0,1			
062				1	1,9	0,0				1	0,3	0,0			
Total Ag 1	40	100,0	1,7	54	100,0	1,6	51	100,0	1,5	286	100,0	1,9			
Total Año	2313			3347			3508			15429					

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

El escaso número de patentes agrarias y, en concreto, de patentes de máquinas agrícolas modernas, está en consonancia con lo dicho en el párrafo anterior y con las investigaciones sobre el papel desempeñado por la agricultura en la modernización de la economía española. Tortella (1994) explica que uno de los principales factores de atraso de la economía española fue, precisamente, la incapacidad de la agricultura para permitir el desarrollo de la industria mediante las funciones que tendría que haber desempeñado: abastecimiento de alimentos para la población industrial; proporción de mano de obra; servir de mercado para los productos industriales; abastecedor de capital... La escasa innovación tecnológica hizo que la agricultura fuera incapaz de realizar estas funciones.

En la Tabla 5.52 mostramos las distintas actividades agropecuarias según la CNAE; y en la Tabla 5.53, la distribución de las patentes a cada una entre 1882 y 1935. El grupo con mayor número de patentes -el 34,3 por 100- fue el denominado *Otras explotaciones agrícolas n.c.o.p. [Actividades agrícolas en general]* (código 019), en el cual hemos incluido tanto las patentes referentes a actividades agrarias minoritarias, como, sobre todo, las técnicas agrarias que podían ser comunes a los distintos tipos de productos del campo. Esta es, realmente la causa, de que fuera el grupo más numeroso.

En la Tabla 5.54 hemos resumido los diferentes tipos de patentes de este grupo según la clasificación técnica CIP; y en la Tabla 5.55 puede verse cómo se distribuyeron las patentes de estas clases.

Tabla 5.54.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 019 (Actividades agrícolas en general) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Tipo patente
1	A01	Técnicas agrícolas en general: trabajo de la tierra; plantación; siembra; fertilización, abonado, desinsectación; recolección, siega. Tratamiento de la recolección
2	A01B	Aperos de labranza; instrumentos agrícolas manuales
3	A01B	Arados y sus accesorios. Otras máquinas para el trabajo de la tierra
4	A01C, G	Maquinaria para la distribución de abonos; extinción de plagas; siembra; etc.
5	A01D	Máquinaria variada para la recolección
6	A01G	Dispositivos de riego
7	A01N	Biocidas (desinfectantes, pesticidas, herbicidas); productos que atraen o repelen a los animales perjudiciales; reguladores del crecimiento de los vegetales
8	B62D	Tractores; vehículos a motor utilizados en agricultura
9	H01, H02	Instalaciones o aparatos eléctricos específicos para su uso en la agricultura
10	Varias	Varias

Tabla 5.55.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 019 (Actividades agrícolas en general) de la CNAE

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total
Referencia	N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat
1			1 16,7		1 4,2	2 8,0	1 7,7	5 5,1
2			1 9,1	1 16,7	2 8,3			5 5,1
3	4 66,7	4 36,4	2 33,3	5 38,5	8 33,3	9 36,0	3 23,1	35 35,7
4	2 33,3	5 45,5		2 15,4	3 12,5	4 16,0	5 38,5	21 21,4
5		1 9,1		1 7,7	1 4,2	2 8,0	1 7,7	6 6,1
6					2 8,3	3 12,0	1 7,7	6 6,1
7			2 33,3	2 15,4	2 8,3	2 8,0		8 8,2
8				1 7,7	3 12,5	1 4,0		5 5,1
9				1 7,7		2 8,0	2 15,4	5 5,1
10					2 8,3			2 2,0
Total	6 100,0	11 100,0	6 100,0	13 100,0	24 100,0	25 100,0	13 100,0	98 100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

La clase más numerosa fue la de *Arados y sus accesorios. Otras máquinas para el trabajo de la tierra* (ref. 3), con el 35,7 por 100 de las patentes de este grupo. A continuación se situaron las patentes relativas a *Maquinaria para la distribución de abonos; extinción de plagas; siembra; etc.* (ref. 4), con el 21,4 por 100. El resto de clases tuvo mucha menor importancia que estas dos. Es claro, por tanto, que los inventos más numerosos fueron los de maquinaria agrícola.

La Tabla 5.55 también pone de manifiesto la fuerte incidencia del arancel de 1891 sobre estas innovaciones: los datos de 1882 y 1887 muestran que en estos años las patentes de maquinaria agraria representaron más del 80 por 100 de las patentes de este grupo. Sin embargo, en 1897 el número y proporción de estas patentes fue muy inferior. En los años siguientes aumentaron, aunque nunca alcanzaron la importancia proporcional que tuvieron en 1882.

El siguiente sector agrario en importancia por número de patentes³³ fue el *Cultivo de cereales y leguminosas* (código 011), con el 19,2 por 100 de las patentes. Este sector era también el más importante -con mucha diferencia- dentro de la producción agrícola española: en 1900 representaba el 58 por 100 de la producción, y el 77 por 100 de la superficie cultivada. También era el de menor productividad [ver Tortella (1994), Cuadro III-5, p. 56]. Además, a pesar de las malas condiciones de España para este tipo de productos, la extensión dedicada a estos cultivos aumentó desde finales del siglo XIX, coincidiendo, precisamente, con la época de protección arancelaria [ver Simpson (1994)]. La escasa proporción de patentes en relación con su importancia dentro del producto agrario puede ayudar a explicar estos bajos niveles de productividad.

Tabla 5.56.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 011 (Cultivo de cereales y leguminosas) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Tipo patente
1	A01D	Máquinaria de recolección y siega: segadoras, cosechadoras, arrancadoras, etc.
2	A01F	Máquinas para el tratamiento de la recolección: trilladoras, empacadoras, gavilladoras, aventadoras, cortadoras de paja, etc.
3	E04H	Edificios o construcciones similares para empleos en agricultura
4	Varias	Varias

Tabla 5.57.- Nº patentes de las distintas clases del Grupo 011 (Cultivo de cereales y leguminosas) de la CNAE

Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total		
Referen	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%		
cia																
1	3	42,9	1	16,7			5	38,5	1	14,3			3	20,0	13	23,6
2	4	57,1	2	33,3	1	50,0	5	38,5	5	71,4	5	100,0	11	73,3	33	60,0
3			3	50,0			1	7,7					1	6,7	5	9,1
4					1	50,0	2	15,4	1	14,3					4	7,3
Total	7	100,0	6	100,0	2	100,0	13	100,0	7	100,0	5	100,0	15	100,0	55	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

En las Tablas 5.56 y 5.57 puede verse cuáles fueron las clases de inventos más importantes dentro de este sector de cereales y leguminosas. Casi todas las patentes hicieron referencia a maquinaria: el grupo más importante fue el de *Máquinas para el tratamiento de la recolección: trilladoras, empacadoras, gavilladoras, aventadoras,*

³³ Realmente el más importante, pues el Grupo 019, como acabamos de explicar, no es propiamente un sector agrícola, ya que incluye patentes aplicables en todas las ramas agrarias.

cortadoras de paja, etc. (ref. 2), con el 60 por 100 de las patentes; y le siguió el de *Máquinaria de recolección y siega: segadoras, cosechadoras, arrancadoras, etc.* (ref. 1), con el 23,6 por 100.

Como en el caso anterior, los datos de 1897 muestran una brusca caída de las patentes en este sector, confirmando la incidencia sobre la innovación en el sector cerealista que tuvieron las políticas proteccionistas iniciadas en 1891.

El tercer sector en importancia fue el *Cultivo de la vid* (código 016), que recibió en el conjunto del periodo el 14,7 por 100 de las patentes agrarias. Esta proporción es similar a la aportación de este sector al producto agrario total de España en 1900: el 12 por 100 de la producción y el 8 por 100 de la superficie cultivada³⁴. La mayor parte de las patentes de este sector se concentraron en los años finales del siglo XIX, debido a que muchas de ellas hicieron referencia a técnicas para luchar contra la plaga de la *filoxera*, que por aquellos años irrumpió en España procedente de Francia.

El siguiente sector en importancia -con el 8,7 por 100 de las patentes- fue el denominado *Otras explotaciones ganaderas n.c.o.p. [Explotación ganadera en general]* (código 029), en el cuál hemos incluido, sobre todo, las patentes aplicables a actividades ganaderas en general. El sector de *Pesca y piscicultura en mar* (código 061) tuvo ya bastante menor importancia: el 5,9 por 100 de las patentes.

Es importante hacer notar que los sectores de *Cultivo de hortalizas y frutas (excepto agrios)* (código 012) y de *Cultivo de agrios* (código 013) representaron en conjunto el 8,7 por 100 de las patentes. Si tenemos en cuenta que entre los dos la superficie cultivada en España fue el 2,3 por 100 en 1900 y el 3,2 por 100 en el periodo 1931-35 [ver Tortella (1994), Cuadro XI-1, p. 231], se podría concluir que fueron unos sectores realmente innovadores en relación con otros que tuvieron un mayor peso cuantitativo dentro del producto y superficie agraria.

5.4 El sector servicios

El último de los cuatro grandes sectores que nos falta por estudiar en detalle es el sector servicios. Desde el punto de vista de su peso dentro del PIB español, este sector fue, después del agrario, el segundo en importancia durante el periodo que estamos estudiando. Y, al contrario que aquél, tuvo una participación creciente, hasta el punto de que en 1935 representaba el 41,9 por 100 de la producción nacional, situándose casi diez puntos por encima del sector agrario -que representó en aquel año el 32,4 por 100 del PIB- (ver Tabla 4.3, en el epígrafe anterior).

Desde el punto de vista de las patentes dirigidas hacia el sector terciario hay que decir, en primer lugar, que fueron escasísimas en relación con su peso dentro de la economía, pues la máxima proporción que llegaron a alcanzar dentro del total de patentes solicitadas fue el 4,2 por 100 en los años 1907 y 1917 (ver Tabla 4.3). A pesar de que hasta este último año se había venido produciendo un aumento en la participación de las patentes del sector servicios, en consonancia con el incremento de su participación dentro de la economía, en las décadas siguientes la proporción disminuyó hasta situarse en 1935 en tan sólo el 2,5 por 100: la cifra más baja de todo el periodo. Las patentes, por tanto, parecen mostrar que durante los años veinte y treinta se produjo una disminución en el nivel de innovación del sector servicios, en beneficio, básicamente, del sector

³⁴ Ver Tortella (1994).

industrial y de la construcción. De hecho, la ratio patentes/producción (ver Tabla 4.5), que es una referencia para conocer el nivel de inversión en nuevas tecnologías, nos dice que el aumento en la inversión tecnológica entre 1882 y 1935 fue menor en el sector servicios que en la industria, aunque notablemente superior al de la agricultura y la industria.

Es cierto que, como explicamos anteriormente, el criterio de clasificación de las patentes ha podido influir en una estimación a la baja de las patentes del sector servicios, especialmente en los años posteriores a la I Guerra Mundial. Esto es así porque, por ejemplo, las patentes de equipo de telecomunicación -que tuvieron un gran crecimiento en aquellos años- las hemos clasificado dentro del sector industrial de fabricación de este material; y muchas de ellas pudieron aplicarse al sector de los servicios telefónicos o telegráficos. Algo parecido pudo suceder con las patentes de material de transporte, como las relativas a tranvías eléctricos, que se utilizaron en servicios de transporte público de viajeros.

5.4.4 Comercio, restauración y hostelería³⁵

En primer lugar, hemos recogido en una misma tabla -ver Tabla 5.58-, para su más fácil estudio, las patentes de los sectores de comercio y de restauración y hostelería:

Tabla 5.58.- Nombre y código de los grupos de los sectores de comercio y restauración (Agrupaciones Nos. 17, 19 y 20 de la CNAE)

Agrupamiento	Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
17	611	Comercio al por mayor de materias primas agrarias, productos alimenticios, bebidas y tabacos
17	619	Otro comercio al por mayor
19	641	Comercio al por menor de productos alimenticios, bebidas y tabaco
19	643	Comercio al por menor de productos farmacéuticos, perfumería y droguería
19	646	Comercio al por menor de carburantes y lubricantes
19	647	Otro comercio al por menor
20	651	Restaurantes
20	652	Establecimientos de bebidas y cafés, con espectáculos
20	653	Establecimientos de bebidas y cafés, sin espectáculos
20	661	Hoteles y moteles, pensiones, hostales, con restaurante

Tabla 5.59.- Patentes de los grupos de los sectores de comercio y restauración (Agrupaciones Nos. 17, 19 y 20 de la CNAE)

		Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total	
Agr.	Grupo CNAE	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%
17	611					1	10,0	3	15,8	2	14,3	1	6,7	1	3,2	8	7,8
17	619					1	10,0	1	5,3							2	1,9
19	641	1	100,0	1	7,7	2	20,0	4	21,1	1	7,1	2	13,3	10	32,3	21	20,4
19	643													1	3,2	1	1,0
19	646							1	5,3			3	20,0	1	3,2	5	4,9
19	647			12	92,3	6	60,0	9	47,4	9	64,3	4	26,7	12	38,7	52	50,5
20	651									1	7,1	1	6,7			2	1,9
20	652													1	3,2	1	1,0
20	653							1	5,3			3	20,0	4	12,9	8	7,8
20	661									1	7,1	1	6,7	1	3,2	3	2,9
	Total sector	1	100,0	13	100,0	10	100,0	19	100,0	14	100,0	15	100,0	31	100,0	103	100,0
	Total año	849	0,1	1153	1,1	1808	0,6	2451	0,8	2313	0,6	3347	0,4	3508	0,9	15429	0,7

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

³⁵ Agrupamientos CNAE Nos. 17, 19 y 20.

Según la clasificación de la CNAE, estos sectores son los siguientes: *Comercio al por mayor* (Agrupamiento nº 17); *Comercio al por menor y reparaciones* (Agrupamiento nº 19); y *Restauración y hostelería* (Agrupamiento nº 20). El Agrupamiento 18 -*Intermediarios del comercio*- no lo recogemos, pues no hemos encontrado ninguna patente aplicable en este sector. En la Tabla 5.58 se pueden ver las distintas ramas que la CNAE incluye dentro de cada uno de los tres sectores citados; y en la Tabla 5.59 la distribución de las patentes entre 1882 y 1935.

En conjunto, el sector más importante, con mucha diferencia, fue el de Comercio al por menor y reparaciones, con el 76,8 por 100 de las patentes. A continuación se situó el sector de Restauración y hostelería, con el 13,6 por 100. Y, por último, el de Comercio al por mayor, con el 9,7 por 100. Como puede comprobarse en la tabla, hubo dos grupos de patentes -ambos del sector de Comercio al por menor- que abarcaron más del 70 por 100 de las patentes de estos servicios: el de *Otro comercio al por menor* (código 647) recibió el 50,5 por 100 de las patentes; y el de *Comercio al por menor de productos alimenticios, bebidas y tabaco* (código 641), con el 20,4 por 100 de las patentes. En el primero hemos recogido, principalmente, inventos que podían ser aplicados en los sectores de comercio al por menor en general, de ahí su importancia. Es interesante, por tanto, estudiarlo más en detalle para alcanzar una visión de la tecnología utilizada en estos sectores.

Tabla 5.60.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 647 (Comercio en general) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Tipo patente
1	A47B, C	Dispositivos o muebles para usos especiales (vitrinas para el comercio, etc.)
2	B42	Clasificadores; impresos especiales. Sobres. Tickets, etc., de uso en el comercio
3	B67	Aparatos para la distribución, suministro de líquidos no prevista en otro lugar
4	G01	Aparatos para la determinación del peso, volumen, etc., de uso en el comercio
5	G07	Dispositivos de control (aparatos accionados por monedas, cajas registradoras, etc.). Máquinas automáticas expendedoras de objetos, etc.)
6	G09F	Hojas de papel con rótulos comerciales para envolver productos, precintos, etiquetas, etc.
7	Varias	Varias

Tabla 5.61.- Nº patentes de las distintas clases del Grupo 647 (Comercio en general) de la CNAE

Patentes de las distintas clases del Grupo 847 (Comercio en General) de la CNAE														
Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total						
Ref.	Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat	% Nº pat			
1		1	8,3		1	11,1		1	25,0		3	5,8		
2					2	22,2					2	3,8		
3					1	11,1		3	75,0		4	7,7		
4		1	8,3			4	44,4				5	9,6		
5		8	66,7	6	100,0	3	33,3	4	44,4	12	100,0	33	63,5	
6		1	8,3		2	22,2					3	5,8		
7		1	8,3			1	11,1				2	3,8		
Total	0	0,0	12	100,0	6	100,0	9	100,0	4	100,0	12	100,0	52	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como mostramos en la Tabla 5.61, la gran mayoría -el 63,5 por 100- de las patentes utilizables en el comercio en general (grupo 647), hicieron referencia a *Dispositivos de control (aparatos accionados por monedas, cajas registradoras, etc.). Máquinas automáticas expendedoras de objetos, etc.)* (ref. 5), es decir, máquinas para facilitar la gestión del negocio -cajas registradoras, etc.-, o bien máquinas que sustituían empleados en los establecimientos comerciales. Aunque con menor importancia, los siguientes tipos de patentes también hacían referencia a maquinaria de uso en el comercio: *Aparatos para la determinación del peso, volumen, etc., de uso en el comercio* (ref. 4), con el 9,6 por 100 de las patentes; y *Aparatos para la distribución, suministro de líquidos no prevista en otro lugar* (ref. 3), con el 7,7 por 100.

5.4.5 Transporte y comunicaciones³⁶

En el sector de *Transporte y comunicaciones* hemos incluido las patentes expresamente dirigidas a la prestación de dichos servicios. Esta es la causa de su escaso peso con respecto al total de patentes: como puede verse en la última fila de la Tabla 5.63, estas patentes representaron tan sólo el 0,3 por 100 de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935. Desde el punto de vista de su aportación al PIB, estos sectores tuvieron una mayor importancia: en 1913, por ejemplo, los servicios de transporte y comunicaciones representaban el 14 por 100 del Valor Añadido Bruto de todos los servicios, y el 5,2 por 100 del PIB nacional [ver Prados (1993)]. Esta importancia fue, además, creciente en el tiempo.

Tabla 5.62.- Nombre y código de los grupos de los sectores de servicios de Transporte y comunicaciones (Agrupación N° 21 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
711	Transporte ferroviario por vía normal
721	Transporte urbano de viajeros
729	Otros transportes terrestres n.c.o.p.
731	Transporte marítimo internacional
751	Actividades anexas al transporte terrestre
752	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores (explotación de puerto, etc.)
754	Depósitos y almacenamiento de mercancías
761	Correos y servicios oficiales de telecomunicaciones
762	Servicios privados de telecomunicaciones

Tabla 5.63.- Patentes de los grupos de los sectores de los servicios de Transporte y comunicaciones (Agrupación N° 21 de la CNAE)

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total
Grupo CNAE	N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat
711		1 20,0	2 33,3	1 7,1	1 25,0	1 8,3	1 20,0	7 14,0
721	2 50,0			5 35,7		2 16,7	1 20,0	10 20,0
729						1 8,3		1 2,0
731	1 25,0	2 40,0		2 14,3				5 10,0
751	1 25,0							1 2,0
752			1 16,7	1 7,1		3 25,0		5 10,0
754				1 7,1				1 2,0
761		2 40,0	3 50,0	3 21,4	3 75,0	4 33,3		15 30,0
762				1 7,1		1 8,3	3 60,0	5 10,0
Total sector	4 100,0	5 100,0	6 100,0	14 100,0	4 100,0	12 100,0	5 100,0	50 100,0
Total Año	849	0,5 1153	0,4 1808	0,3 2451	0,6 2313	0,2 3347	0,4 3508	0,1 15429

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Según se muestra en la Tabla 5.63, el sector que recibió más patentes fue el de *Correos y servicios oficiales de telecomunicaciones* (código 761), con el 30 por 100 de las patentes de este sector. Le siguió el *Transporte urbano de viajeros* (código 721), con el 20 por 100 de las patentes; y, a continuación, el *Transporte ferroviario por vía normal* (código 711), con el 14 por 100. Hay que tener en cuenta, como hemos repetido en varias ocasiones, que muchas de las patentes clasificadas en los sectores de fabricación de equipo de telecomunicación, material ferroviario, etc., se dirigieron a las empresas prestadoras de estos servicios. Por tanto, es importante complementar los datos que

³⁶ Agrupamiento CNAE n° 21.

acabamos de aportar, referidos directamente a servicios de transporte y comunicaciones, con los que ya dimos al hablar de aquellas industrias.

5.4.6 Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres³⁷

Estos sectores fueron, dentro del sector terciario en conjunto, los que obtuvieron un mayor número de patentes a lo largo del periodo estudiado. En la Tabla 5.64 pueden verse las distintas ramas incluidas dentro de esta amplia denominación, y en la Tabla 5.65 la distribución de las patentes utilizadas por ellas entre 1882 y 1935.

Tabla 5.64.- Nombre y código de los grupos de los sectores de Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres (Agrupación N° 22 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
811	Banco de España y otras entidades públicas [Casa de la Moneda, etc.]
812	Banca comercial y mixta
819	Otras instituciones financieras
823	Otras entidades aseguradoras (Montepíos, Cajas de Pensiones, etc.)
844	Publicidad
849	Otros servicios prestados a las empresas n.c.o.p.

Tabla 5.65.- Patentes de los grupos de los sectores de Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres (Agrupación N° 22 de la CNAE)

prestados a las empresas y arquitectos (Agrupación N° 22 de la CNAE)																
Año 1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total		
Grupo CNAE	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%	Nº pat	%
811						1	2,9	2	3,6	1	2,1				4	2,1
812								1	1,8	1	2,1				2	1,1
819												1	5,9		1	0,5
823						2	5,9								2	1,1
844	10	100,0	12	100,0	13	100,0	30	88,2	51	92,7	46	95,8	15	88,2	177	93,7
849						1	2,9	1	1,8			1	5,9		3	1,6
Total sector	10	100,0	12	100,0	13	100,0	34	100,0	55	100,0	48	100,0	17	100,0	189	100,0
Total año	849	1,2	1153	1,0	1808	0,7	2451	1,4	2313	2,4	3347	1,4	3508	0,5	15429	1,2

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Como puede comprobarse, prácticamente todas las patentes agrupadas en este sector -el 93,7 por 100- estuvieron relacionadas con técnicas publicitarias (Grupo 844). La escasísima presencia de patentes dirigidas a los servicios financieros, de seguros, etc., indica la ausencia de preocupación por la innovación tecnológica que había en estas instituciones durante aquellos años.

Dada la importancia de las patentes relacionadas con la publicidad, es interesante estudiar en detalle cuál era el tipo de tecnología predominante en este sector. En la Tabla 5.66 puede verse un resumen de los distintos tipos de patentes *publicitarias*. Predominaron las relativas a *Aparatos y sistemas de iluminación para la publicidad, rótulos, etc.* (ref. 9), que supusieron el 42,4 por 100 de las patentes de este sector en el conjunto de años estudiados. A continuación se situó la rama de *Medios de publicidad no incluidos en otra parte; calendarios; etc.* (ref. 8), con el 23,7 por 100 de las patentes. El resto de las clases de técnicas publicitarias tuvieron mucha menos importancia: el siguiente grupo de patentes fue el de *Hojas estampadas publicitarias; objetos de papel o cartón para anunciar; publicidad en periódicos o revistas; etc.* (ref. 10), que representó el 7,9 por 100 de las patentes. A este le siguió el de *Adaptación de vehículos*

³⁷ Agrupamiento CNAE n° 22.

automóviles para fines publicitarios (ref. 4), con el 6,2 por 100. Sin embargo, en conjunto, las patentes relativas al uso de los diferentes medios de transporte para fines publicitarios fueron las terceras en importancia, pues entre las tres (refs. 3, 4 y 5) alcanzaron el 9 por 100 de las patentes.

Tabla 5.66.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 844 (Publicidad) de la CNAE

Referencia	Subclase-Clase CIP	Tipo patente
1	A23, A24, B42-B65	Adaptación de utensilios o envases para fines publicitarios
2	A47, A63	Adaptación de muebles u otros aparatos para fines publicitarios
3	B60, B61	Adaptación de tranvías para fines publicitarios
4	B60, B62	Adaptación de vehículos automóviles para fines publicitarios
5	B63, B64	Adaptación de embarcaciones y globos para fines publicitarios
6	F21	Dispositivos o sistemas de iluminación con fines publicitarios
7	G03B	Aparatos o sistemas para proyectar o ver fotografías y aparatos o sistemas cinematográficos con fines publicitarios
8	G09D, F	Medios de publicidad no incluidos en otra parte; calendarios; etc.
9	G09F	Aparatos y sistemas de iluminación para la publicidad, rótulos, etc.
10	G09F	Hojas estampadas publicitarias; objetos de papel o cartón para anunciar; publicidad en periódicos o revistas; etc.
11	G09F	Construcciones metálicas con fines publicitarios

Tabla 5.67.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 844 (Publicidad) de la CNAE

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total	
Ref.	N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	%
1			1 8,3	1 7,7	3 10,0	1 2,0	2 13,3	8	4,5
2	1 10,0		3 23,1		1 2,0	1 2,2		6	3,4
3					2 3,9	1 2,2		3	1,7
4	2 20,0		1 7,7	2 6,7	3 5,9	3 6,5		11	6,2
5			1 7,7				1 6,7	2	1,1
6						1 2,2	1 6,7	2	1,1
7			3 23,1	1 3,3	1 2,0		1 6,7	6	3,4
8	6 60,0	5 41,7	3 23,1	7 23,3	12 23,5	8 17,4	1 6,7	42	23,7
9	1 10,0	1 8,3	1 7,7	11 36,7	24 47,1	30 65,2	7 46,7	75	42,4
10		4 33,3		4 13,3	5 9,8	1 2,2		14	7,9
11		1 8,3		2 6,7	2 3,9	1 2,2	2 13,3	8	4,5
Total	10 100,0	12 100,0	13 100,0	30 100,0	51 100,0	46 100,0	15 100,0	177	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

5.4.7 Otros servicios³⁸

Por último, los sectores agrupados dentro de los *Otros servicios* fueron, en conjunto, los segundos en importancia dentro del sector terciario (aunque casi obtuvieron las mismas patentes que el Agrupamiento n° 22). En la Tabla 5.68 pueden verse los grupos de la CNAE que están incluidos bajo esta denominación.

De todas las ramas incluidas dentro de los *Otros servicios* (ver Tabla 5.69), la que más patentes *recibió* -el 45,7 por 100 de las patentes de estos sectores en el periodo- fue, con diferencia, el sector de *Hospitales, clínicas y sanatorios de medicina humana* (código 941). El resto de las patentes se distribuyeron más igualitariamente entre el resto de las ramas. La siguiente en importancia fue la denominada *Otros servicios prestados a la colectividad n.c.o.p. [Funerarias, etc.]* (código 959), con el 8,1 por 100 de las patentes; prácticamente todas las patentes de este grupo se refieren a inventos dirigidos a los servicios funerarios. Los *Servicios de saneamiento de vías públicas y similares* (código 921) y el de *Espectáculos (excepto cine y deporte)* (código 965) obtuvieron

³⁸ Agrupamiento CNAE n° 23.

cada uno el 7,5 por 100 de las patentes. Los restantes grupos tuvieron ya un número poco significativo de patentes.

Tabla 5.68.- Nombre y código de los grupos de los Otros servicios (Agrupación N° 23 de la CNAE)

Grupo CNAE	Nombre Grupo CNAE
911	Administración Central
915	Orden Público y Seguridad
916	Defensa Nacional
921	Servicios de saneamiento de vías públicas y similares
922	Servicios de limpieza (servicios destinados a la venta)
931	Centros de Educación Preescolar
932	Centros de Educación General Básica
935	Centros de Formación y Perfeccionamiento Profesional
941	Hospitales, clínicas y sanatorios de medicina humana
944	Consultas y clínicas odontológicas (servicios destinados a la venta)
946	Consultas y clínicas veterinarias
959	Otros servicios prestados a la colectividad n.c.o.p. [Funerarias, etc.]
961	Producción de películas cinematográficas
963	Salas de cine
965	Espectáculos (excepto cine y deporte)
967	Bibliotecas, archivos, museos, jardines botánicos y zoológicos
968	Instalaciones y organismos deportivos
969	Otros servicios recreativos n.c.o.p.
971	Lavanderías, tintorerías y servicios similares
973	Estudios fotográficos

Tabla 5.69.- Patentes de los grupos de los Otros servicios (Agrupación N° 23 de la CNAE)

Año	1882	1887	1897	1907	1917	1922	1935	Total
Grupo CNAE	N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat	% N° pat
911				3	8,6			3 1,6
915						6	14,0	6 3,2
916	1	9,1	5 29,4	1 4,5	1 2,9			8 4,3
921			3 17,6	1 4,5	3 8,6	3 12,5	1 2,3	3 8,8
922							2 5,9	2 1,1
931	2	18,2						2 1,1
932	3	27,3			1 2,9	1 2,3		5 2,7
935				1 4,5	1 2,9	1 4,2		3 1,6
941	3	27,3	4 23,5	14 63,6	12 34,3	15 62,5	22 51,2	15 44,1
944						1 4,2	2 4,7	3 1,6
946							1 2,9	1 0,5
959			3 17,6	4 18,2	5 14,3	2 8,3	1 2,9	15 8,1
961						1 2,3		1 0,5
963				1 4,5	4 11,4	1 2,3	1 2,9	7 3,8
965	1	9,1	1 5,9		3 8,6	2 8,3	4 9,3	3 8,8
967					1 2,9		3 8,8	4 2,2
968	1	9,1			1 2,9	3 7,0	3 8,8	8 4,3
969						2 4,7		2 1,1
971							2 5,9	2 1,1
973			1 5,9					1 0,5
Total sector	11	100,0	17 100,0	22 100,0	35 100,0	24 100,0	43 100,0	34 100,0
Total año	849	1,3	1153 1,5	1808 1,2	2451 1,4	2313 1,0	3347 1,3	3508 1,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Dada la importancia de las patentes dirigidas hospitales y clínicas, es interesante estudiarlas con más detalle. En la Tabla 5.70 mostramos los cuatro tipos de patentes de

este grupo, y en la Tabla 5.71 su distribución en el tiempo. Como se ve, la clase más numerosa fue la de *Instrumentos y aparatos científicos de medicina y cirugía; aparatos ortopédicos* (ref. 1), con el 41,2 por 100 de las patentes. Le siguieron la de *Instrumentos y aparatos electrónicos de medicina y cirugía. Aparatos de rayos X de utilización en medicina* (ref. 2), y la de *Accesorios diversos para las ciencias médicas: vendas, jeringuillas, etc.* (ref. 3), ambas con el 23,5 por 100 de las patentes. La clase menos importante fue la de *Camillas, camas de hospitales. Mesas de operaciones. Otros muebles o medios de transporte de enfermos en hospitales* (ref. 4), que tan sólo alcanzó el 11,8 por 100.

Tabla 5.70.- Distintas clases de patentes dentro del grupo 941 (Hospitales, clínicas) de la CNAE

Referencia	Clase CIP	Tipo patente
1	A61	Instrumentos y aparatos científicos de medicina y cirugía; aparatos ortopédicos
2	A61	Instrumentos y aparatos electrónicos de medicina y cirugía. Aparatos de rayos X de utilización en medicina
3	A61	Accesorios diversos para las ciencias médicas: vendas, jeringuillas, etc.
4	A61	Camillas, camas de hospitales. Mesas de operaciones. Otros muebles o medios de transporte de enfermos en hospitales

Tabla 5.71.- N° patentes de las distintas clases del Grupo 941 (Hospitales, clínicas) de la CNAE

Año	1882	1887		1897		1907		1917		1922		1935		Total		
Referen cia	Nº pat	% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		% Nº pat		Nº pat	%	
1	1	33,3	2	50,0	7	50,0	7	58,3	4	26,7	7	31,8	7	46,7	35	41,2
2					3	21,4	1	8,3	4	26,7	7	31,8	5	33,3	20	23,5
3	1	33,3	2	50,0	2	14,3	2	16,7	4	26,7	7	31,8	2	13,3	20	23,5
4	1	33,3			2	14,3	2	16,7	3	20,0	1	4,5	1	6,7	10	11,8
Total	3	100,0	4	100,0	14	100,0	12	100,0	15	100,0	22	100,0	15	100,0	85	100,0

FUENTES: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM)

Por último, conviene resaltar que el sector denominado *Defensa nacional* recibió pocas patentes dirigidas a esta actividad del Estado como servicio público; sin embargo, las patentes de armamento ligero y pesado -a las que nos hemos referido al hablar de las industrias de fabricación de maquinaria- sí tuvieron una notable presencia, y muchas de ellas pudieron ser patentadas con la idea de venderlas al ejército español. Además, las patentes secretas -las sometidas al artículo 18 de la Ley de patentes de 1902-, aunque también podían ir dirigidas a otras actividades del Estado, suponemos que, en general, se dirigieron hacia el sector de la Defensa nacional, a tenor de la finalidad del citado artículo:

Cuando una invención pueda interesar al arte militar ó á la defensa nacional, su autor podrá expresar en la solicitud de patente su deseo de que la idea quede en secreto y sea sometida al Ministerio de la Guerra, para que este Centro, en el plazo máximo de seis meses, á contar de la fecha de la solicitud, dictamine acerca de la importancia de la invención y de la conveniencia de adquirir la propiedad de la misma.

Otro tanto tendrán derecho á hacer los autores de inventos cuya explotación consideren que puede beneficiar con preferencia al Estado. En este caso, se dará conocimiento al ramo de la Administración al cual interese, para que éste emita su opinión en el plazo citado (Art. 18 de la Ley de propiedad industrial de 1902).

El número de patentes *secretas* solicitadas durante los años estudiados fue de quince: una en 1907, cuatro en 1917, nueve en 1922 y una en 1935. Desconocemos,

como es lógico, el contenido de estas patentes, pues su objeto no era reflejado en el BOPI. Es posible que los expedientes originales se guarden en el archivo de la Oficina Española de Patentes y Marcas, aunque tampoco lo hemos comprobado. Sospechamos, no obstante, que, en general, dichas patentes hicieron referencia a artefactos de guerra, porque algunos de los inventores que se acogieron al artículo 18, también solicitaron patentes no sometidas a secreto, algunas de las cuáles hacían referencia a objetos relacionados con armamento.

Conclusiones

Después de la Introducción, en la que hemos resumido el contenido de nuestra tesis doctoral -*Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*-, y del Epígrafe 2, en el que hemos explicado la metodología seguida en la elaboración de la base de datos en la que se basa este trabajo, en el tercer epígrafe hemos presentado un estudio de las características más generales del sistema español de patentes entre 1882 y 1935.

Conclusiones al Epígrafe 3

En primer lugar, hemos visto que entre los distintos tipos de patentes establecidos por la Ley -invención (de 5, 10 ó 20 años), introducción, certificados de adición-, la figura más utilizada por los *inventores* a lo largo del período fue la *patente de invención por veinte años*. Es decir, casi todas las solicitudes eran para proteger inventos nuevos de propia invención (no patentados - y puestos en práctica- previamente en ningún país).

También ha quedado claro que las patentes de introducción -o las de invención por cinco años, mientras estuvo en vigor la Ley de 1878-, es decir, las que protegían inventos que no eran propios o que, aún siéndolo, ya habían sido patentados y puestos en práctica previamente en otros países, fueron mayoritariamente solicitadas por individuos o empresas residentes en España. La patente de introducción es una forma de transferencia de tecnología de un país a otro. Esto quiere decir que los españoles mostraron una relativamente alta actividad en el esfuerzo por introducir tecnologías foráneas en nuestro país. También es cierto que los extranjeros -debido a la ausencia de control oficial en este sentido- pudieron solicitar patentes por veinte años, aunque en realidad se tratara de inventos propios ya patentados en sus países respectivos. De todas formas, el efecto sobre la economía española de la tecnología contenida en las patentes - que, en definitiva, es lo más importante-, no dependía del tipo o la duración legal de estos derechos.

En tercer lugar, los datos nos han mostrado el predominio de las patentes solicitadas por *inventores* extranjeros -o no residentes en España- a lo largo de todo el periodo. No obstante, éstas fueron perdiendo peso con respecto a las solicitadas por residentes en España, que en 1935 se situaron por encima de las extranjeras por primera vez desde 1882 -sin considerar los años de la I Guerra Mundial-. En nuestra opinión, el predominio de las patentes *extranjeras* muestra la fuerte presencia de capital extranjero en España, especialmente en los sectores que requerían una mayor capacidad técnica. El empuje de los *inventores nacionales* a lo largo de todo el periodo es un hecho destacable e importante, pero sólo un análisis más detallado de los datos nos permitirá alcanzar conclusiones sobre el desarrollo tecnológico que se produjo en España durante aquellos años.

En cuarto lugar, el estudio de las patentes según el tipo de solicitante ha aclarado otros aspectos: a) El predominio de los *inventores* individuales. b) El constante aumento -en número y en proporción- de las patentes solicitadas por compañías; lo cual es un signo de la modernización de la estructura económica de España, que se produjo, sobre todo, a partir del cambio de siglo. c) El mayor incremento -entre las patentes solicitadas por compañías- de las solicitadas por sociedades de responsabilidad limitada; especialmente a partir de la I Guerra Mundial. Este dato también es indicativo de la modernización estructural de nuestra economía. d) La baja proporción de patentes

empresariales entre los residentes en España, frente a los extranjeros. Si bien la mayor proporción de patentes extranjeras no sirve, en sí misma, para demostrar el bajo nivel técnico de la economía nacional, en nuestra opinión, este último dato -las pocas empresas españolas (especialmente pocas sociedades anónimas) que solicitaron patentes- sí es un dato bastante fiable sobre esta cuestión; máxime cuando, además, hemos mostrado que una buena parte de las sociedades anónimas de *nacionalidad* española eran, en realidad de origen extranjero (El estudio de las patentes según su complejidad tecnológica, recogido en el Capítulo 8 de nuestra tesis doctoral, demuestra claramente esta idea).

La escasa proporción de patentes solicitadas por mujeres está de acuerdo con las características de la sociedad de la época, en la que la mujer tenía muy poca presencia en el mundo laboral y, menor todavía, en el mundo científico y técnico. Los datos de las patentes concedidas a mujeres en Estados Unidos en la época inmediatamente anterior a la estudiada por nosotros, muestran, no obstante, que esta característica no era en absoluto exclusiva de España. Por otro lado, el lento crecimiento proporcional de las patentes *femeninas* a lo largo del periodo, nos habla de una progresiva, aunque leve, modernización de la sociedad española.

Por fin, el estudio más detallado realizado con las patentes solicitadas en 1882, nos ha proporcionado algunas referencias sobre el horizonte de “vida” de las patentes y sobre su puesta en práctica. En cuanto a este segundo aspecto, hemos destacado que tan sólo se acreditó oficialmente la puesta en práctica de poco menos del 18 por 100 de las patentes. La acreditación de la puesta en práctica había de solicitarla el titular de la patente en un plazo de dos años desde la concesión. El hecho de que la mayoría de las patentes caducaran entre el segundo y tercer año tiene una evidente relación con esto. De todas formas, de las patentes puestas en práctica, muy pocas llegaron a estar en vigor durante todo el tiempo para el que fueron solicitadas.

Tanto los años de “vida” -como, en el fondo, la acreditación de la práctica- están principalmente relacionados con el coste de mantener en vigor la patente. Aunque la Ley de 1878 abarató mucho el coste de patentar, el crecimiento progresivo de las anualidades hacía que cada año el titular de la patente hiciera el análisis coste/beneficio de mantener en vigor la patente. En muchos casos -dada la dificultad intrínseca de copiar la técnica objeto de una patente y, sobre todo, de conseguir de hecho ponerla en práctica o de superar la productividad conseguida por el *first comer*-, el titular de la patente decidía dejarla caducar, incluso al año siguiente de haber acreditado su práctica, como hemos detectado en 18 casos. Además, estos mismos datos, nos hacen pensar que el hecho de que un inventor no hubiera solicitado la acreditación oficial de la práctica no implica necesariamente que no la hubiera puesto en práctica en la realidad.

Estos datos nos llevan a pensar que las patentes que se pusieron en práctica fueron muchas más de las que muestra la estadística oficial. Y, no obstante, aunque una cierta proporción de patentes no se hubiera puesto en práctica -hecho que también, sin duda, sucedió-, esto no nos puede llevar a la conclusión de que haya que desecharlas para el análisis. El caso citado de George Westinghouse, junto con muchos otros que de manera similar se produjeron, muestra que los inventos *importantes* se han nutrido de muchas pequeñas invenciones anteriores, sin las cuales no se habrían podido alcanzar los primeros. El proceso de cambio tecnológico es fundamentalmente acumulativo y, por tanto, a la hora del análisis económico, hay que tener en cuenta también las pequeñas innovaciones, incluso aquellas que no se hayan puesto en práctica de manera directa.

Conclusiones al Epígrafe 4

En el Epígrafe 4 nos hemos adentrado en el estudio de las patentes clasificadas por sectores económicos y por tipos de tecnología. Pero no hemos hecho un análisis detallado de cada sector de la economía -trabajo que hemos acometido en el siguiente epígrafe-, porque, por una lado, hemos querido dar una visión general de la relación entre la tecnología y los grandes sectores de la economía española entre 1882 y 1935; y, por otro, explicar algunas características generales del desarrollo tecnológico español a partir de las patentes de la época.

En el primer apartado hemos hecho un breve repaso a las principales investigaciones que han utilizado las patentes clasificadas por sectores. Hemos explicado también los criterios seguidos por nosotros para la clasificación sectorial de los inventos: el criterio del sector de uso de la tecnología y el del sector productor de ésta. Hemos llegado a la conclusión de que para un estudio sobre la relación entre la tecnología y la producción sectorial de bienes y servicios, el mejor criterio es contemplar la tecnología desde el punto de vista del sector donde se utiliza, que es donde causa los mayores efectos en la productividad.

En el segundo apartado hemos comparado la producción de los cuatro grandes sectores -agricultura, industria, construcción y servicios- y el número de patentes dirigido a cada uno entre 1882 y 1935. La conclusión más evidente es que la actividad inventiva española de aquel periodo fue un fenómeno esencialmente industrial, pues alrededor del 90 por 100 de las patentes se dirigieron hacia este sector. Esto quiere decir que no había correlación directa entre la importancia de un sector dentro de la economía y el número de patentes dirigido hacia él; ya que, por ejemplo, el sector agrario, que era el más importante de la economía española -representaba cerca del 40 por 100 del PIB en torno al cambio de siglo-, tan sólo recibió entre el 1,5 y el 4 por 100 del total de patentes. En cambio, sí existió correlación entre las patentes y la producción sectorial en la tendencia de ambas series a largo plazo; es decir, los sectores que incrementaron su importancia dentro del PIB -industria y servicios¹- fueron también los que aumentaron la proporción de patentes utilizadas; de igual forma, los que disminuyeron su participación en el PIB -agricultura y construcción- sufrieron un claro descenso en la proporción de patentes entre 1882 y 1935.

El tercer apartado ha tratado de caracterizar el modelo de desarrollo tecnológico de la economía española -de sus grandes sectores- entre 1882 y 1935 a partir de una serie de indicadores y atributos de los inventos patentados. Hay que tener en cuenta que esta caracterización es parcial, por la limitación de la variable empleada en el estudio -que ha sido sólo una: las patentes-, y porque es necesario estudiar otros aspectos de la invención para obtener una visión más completa del modelo tecnológico sectorial. Estos otros aspectos de la invención -subsectores predominantes entre los receptores de patentes, tipo y nacionalidad de los inventores, distribución regional, etc.- los hemos estudiado en los capítulos finales de nuestra tesis doctoral.

¹ Aunque la proporción de patentes del sector terciario fue menor en 1935 que en 1882, la tendencia fue creciente a lo largo del periodo. En el apartado correspondiente hemos dado una serie de explicaciones al descenso de la proporción de patentes del sector servicios entre 1922 -año en el que esta proporción era superior a la de 1882- y 1935.

En este tercer apartado, en fin, hemos caracterizado los sectores, primero, por su *grado de tecnificación*, es decir, por el valor de la ratio número de patentes/producción sectorial. Aunque este indicador tiene notables problemas, que hacen necesario analizarlo con cautela, muestra de manera muy clara que el sector que más tecnología incorporaba en su proceso productivo era el industrial; al que seguía -de lejos- el de construcción. El tercero fue el sector terciario y, por último, el agrario, que tenía un grado bajísimo de tecnificación.

Esta ratio también muestra que el grado de tecnificación del conjunto de la economía española creció casi un 100 por 100 entre 1882 y 1935. El sector que más creció en este sentido fue el de construcción, que multiplicó por tres su nivel de tecnificación; le siguieron la industria, con un incremento del 77 por 100 y los servicios -del 27 por 100-. El sector agrario, por el contrario, fue el único que disminuyó su nivel de incorporación de nuevas tecnologías: el 9 por 100. Este dato hay que analizarlo con cuidado, pues el incremento de la productividad también hace que disminuya el valor de la ratio patentes/producción (de hecho, a partir del primer tercio del siglo XX este índice ha tenido una tendencia decreciente en todos los países desarrollados). Sin embargo, ya que hasta la década de 1920-30 tuvo, en general, una tendencia creciente, pensamos que los datos aportados dan una idea de las distintas tendencias en la modernización tecnológica de los cuatro grandes sectores dentro de la economía española, y destacan, por tanto, el atraso tecnológico de la agricultura española.

A continuación hemos comprobado que en la economía española del periodo predominaron los inventos de nuevos productos -entre un 60 y un 70 por 100 de las patentes que se solicitaron- sobre los de nuevos procesos -entre un 30 y un 40 por 100-. Estos datos confirman las ideas de Kuznets, Rosenberg, Schumpeter y otros investigadores que han atribuido una mayor importancia a los inventos de nuevos productos que a los nuevos procesos de producción en el desarrollo económico contemporáneo.

La importancia de la distinción entre el sector al que va dirigida la tecnología y el que la genera ha producido una fecunda línea de investigación, de la que Scherer y Pavitt son destacados acreedores. Siguiendo esta línea, nosotros hemos clasificado las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 según los dos criterios: el sector de uso y el productor de los inventos. El trabajo con estos datos nos ha permitido obtener otra serie de interesantes conclusiones sobre las características del desarrollo tecnológico español. En primer lugar hemos identificado tres tipos de sectores: a) sectores que producían más inventos de los que utilizaban (Maquinaria, eléctrico, transformados metálicos, otras manufacturas -goma y plásticos, etc.-); b) sectores que recibían la misma cantidad de inventos que generaban (Papel y gráficas, material de transporte, químico); c) sectores que recibían más patentes de las que generaban (agricultura, servicios, construcción e industria de consumo). En segundo lugar se puede destacar el predominio de los inventos que se producían y utilizaban en el mismo sector (inventos de *proceso* según la definición dada por Scherer y Pavitt²) -alrededor del 70 por 100 de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935- frente a los inventos que se producían en un sector y se aplicaban en otro distinto (inventos de *producto* según la definición de Scherer y Pavitt) -el 30 por 100 de las patentes-.

² Que no tiene nada que ver con el concepto tradicional antes descrito de inventos de nuevos procesos o nuevos productos.

Para acabar este epígrafe hemos presentado un breve estudio a partir de la clasificación de las patentes con un criterio tecnológico: el de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Después de explicar las peculiaridades de este complicado sistema de clasificación, hemos comprobado que la Unidad Técnica que tuvo un mayor número de patentes -el 8 por 100- entre 1882 y 1935 fue la nº 10, que hace referencia a inventos sobre vehículos de todo tipo: ferrocarril, automóviles, barcos, aviones y otros. La segunda en importancia -con el 6,8 por 100 de las patentes- fue la de inventos referentes a *Objetos personales o domésticos*. La tercera fue la nº 18 -tecnología textil- con el 6,6 por 100 de las patentes.

Por último, la comparación entre la distribución tecnológica de las patentes del periodo 1882-1935 con las del periodo 1967-1986, muestra que en el siglo XX ha habido un desplazamiento del esfuerzo tecnológico de las industrias más tradicionales hacia la industria química -sobre todo química orgánica- y la farmacéutica.

Conclusiones al Epígrafe 5

En el último epígrafe de este trabajo hemos recogido el resultado de nuestro trabajo de clasificación de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935 según los 285 Grupos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Por tanto, hemos visto con mucho detalle las ramas industriales hacia las que se dirigió la actividad inventiva dentro de cada uno de los cuatro grandes sectores de la economía: agricultura, industria, construcción y servicios.

1.- El sector industrial acaparó alrededor del 90 por 100 de las patentes registradas. Esto significa que la actividad inventiva era durante este periodo en España un fenómeno esencialmente industrial. Con el paso del tiempo, no obstante, la invención ha ido dirigiendo cada vez más esfuerzos hacia los sectores no industriales, preferentemente hacia el sector terciario.

Dentro de la industria, el sector que recibió más patentes fue el de bienes de inversión -alrededor del 40 por 100 de las patentes industriales-; y dentro de éste -en el que también se incluyen la industria de material eléctrico y electrónico y la de material de transporte-, la más importante fue la rama de fabricación de maquinaria, con el 20 por 100 de las patentes de toda la industria. El dominio de las industrias de inversión en la actividad *patentadora* se debe a que estos sectores -junto con el químico y algún otro- eran los que abastecían de tecnología a muchas otras ramas de la economía y las que tenían mayor *grado de tecnificación*, es decir las que requerían de una mayor incorporación de nuevas tecnologías en sus procesos productivos.

Las industrias de bienes de consumo también obtuvieron un gran número de patentes: en torno al 30 por 100 de las patentes industriales. De acuerdo con el proceso de modernización de la economía española, las patentes de estas industrias fueron perdiendo importancia cuantitativa en favor de las de bienes de inversión e intermedios. Entre las de consumo, el sector textil fue el más importante, con cerca del 10 por 100 de las patentes de la industria en el periodo. Sin embargo, desde 1907 las ramas incluidas dentro de los sectores de *Otras manufacturas* (fabricación de artículos de goma y plástico, material fotográfico, juguetes, etc.) se convirtieron en las más importantes dentro de las industrias de bienes de consumo.

Los sectores de la minería no energética y de bienes intermedios obtuvieron alrededor del 20 por 100 de las patentes industriales. Dentro de éstos, fue el químico el que más patentes obtuvo -cerca del 9 por 100-. Estas ramas tuvieron una importancia

creciente entre 1882 y 1935; al contrario de lo que sucedió con las industrias energéticas que, aunque crecieron en número absoluto de patentes -como prácticamente todos los sectores-, sufrieron una pérdida de importancia relativa en este periodo, sobre todo entre 1922 y 1935. Esto puede explicarse, en parte, por la implantación del monopolio de petróleos, que implicó un descenso de la inversión en este sector y, lógicamente, también de la inversión tecnológica.

2.- El sector de la construcción obtuvo tan sólo el 3,7 por 100 de las patentes registradas en España en los siete años seleccionados. Aunque con fluctuaciones cíclicas importantes -que es una característica estructural del sector de la construcción-, este sector mantuvo su importancia en el conjunto de patentes a lo largo del periodo. Después de la industria, la actividad constructora fue el sector con mayor *grado de tecnificación* (ratio patentes/producción); y, por otro lado, el que más incrementó esta ratio entre 1882 y 1935 -un 300 por 100-. La rama predominante dentro de este sector fue la *Instalación, montaje y acabado de edificios y obras*, que acaparó casi el 50 por 100 de las patentes de la construcción. La segunda fue la rama de obras públicas, con casi el 25 por 100. Las otras dos ramas, referidas a técnicas de construcción de inmuebles y de construcción en general, obtuvieron, como es lógico, el otro 25 por 100. En el texto hemos hecho un estudio desglosado de las patentes de la construcción, a partir del que hemos alcanzado conclusiones sobre la innovación en actividades más concretas, como la construcción de carreteras, vías férreas, etc.

3.- El sector primario -agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca- obtuvo tan sólo el 1,9 por 100 de las patentes de todo el periodo. Además, su importancia dentro del conjunto de la economía fue decreciente: en 1882 había obtenido el 3,9 por 100, mientras que en 1935 tan sólo representó el 1,5 por 100. Fue el sector con menor nivel de incorporación de nuevas tecnologías en la producción (*grado de tecnificación*), y, además, el único que tuvo un descenso en el valor de esta ratio -el 9,2 por 100- entre 1882 y 1935. El máximo valor de este indicador lo alcanzó en 1887 y el mínimo en 1897. Este y otros datos parecen mostrar de manera clara la fuerte incidencia del arancel proteccionista de 1891 sobre la innovación tecnológica agraria. Las ramas que obtuvieron la mayor parte de las patentes de este sector fueron tres: 1ª, actividades agrícolas en general -que, en realidad, incluye patentes aplicables en varios sectores indistintamente-, con el 34, 3 por 100 de las patentes del sector; 2ª, cultivo de cereales y leguminosas, con el 19,2 por 100; y 3ª, cultivo de la vid, con el 14, 7 por 100.

4.- Por último, los sectores de servicios recibieron el 3,4 por 100 de las patentes totales. El sector terciario tuvo una importancia creciente en el conjunto de patentes a lo largo de los años, de acuerdo con su también creciente participación en la economía nacional. Tenía un grado de tecnificación muy bajo en relación al de la industria y la construcción, aunque superior al de la agricultura. La rama más importante fue la de servicios prestados a las empresas, donde tuvieron un dominio casi absoluto las patentes relacionadas con la publicidad. La rama denominada *Otros servicios* tuvo casi la misma importancia que la anterior; y, dentro de ésta, las patentes dirigidas a los servicios hospitalarios fueron las más numerosas -el 45,7 por 100 de los *Otros servicios*-.

En esta conclusión hemos recogido una serie de datos generales sobre la innovación de los cuatro grandes sectores de la economía española. En el texto hay datos mucho más desagregados y concretos sobre las patentes dirigidas a cada sector, que es, en nuestra opinión, lo más interesante de nuestro trabajo, pues aporta una información de gran riqueza sobre la innovación sectorial en la economía española.

FUENTES DOCUMENTALES Y ESTADÍSTICAS

ANUARIO FINANCIERO y de Sociedades Anónimas de España (años 1917 y ss.)

BOPI (Boletín Oficial de la Propiedad Industrial) (1886-1930): *Índices por materias de patentes y marcas de fábrica y de comercio concedidas por el Registro de la Propiedad Industrial de España*.

BOPI (Boletín Oficial de la Propiedad Industrial) (1886-1936). (Publicación quincenal). Madrid: Registro de la Propiedad Industrial. (Originalmente denominado Boletín Oficial de la Propiedad Intelectual e Industrial).

HISTORICAL PATENT STATISTICS, 1791-1961, Journal of the Patent Office Society, February 1964, Vol. XLVI, N° 2.

HISTORICAL STATISTICS OF THE UNITED STATES. Colonial Times to 1970, Part 2 (1975), Chapter W, Series W 82-108. U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census.

MITCHELL, B. R. (1976): *European Historical Statistics, 1750-1970*, Nueva York: Columbia University Press.

MITCHELL, B. R. (1992): *International Historical Statistics, 1750-1988*, London: MacMillan.

OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas): *Libros de Registro de Patentes del año 1882*.

OMPI (Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle) (1983): *100 Years of Industrial Property Statistics*, Genève: OMPI.

OMPI (Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle): *Industrial Property Statistics*, Genève: OMPI (Publicadas desde el último cuarto del siglo XIX hasta nuestros días).

RPI (Registro de la Propiedad Industrial) (1987): *20 años de patentes en España. Estadísticas del periodo 1967-86*, Madrid: RPI.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO VIGUERA, José María (1944): *La Ingeniería Industrial Española en el Siglo XIX*. Madrid.

ANDERSEN, Birgitte (1996): *A Statistical Analysis of Trends from a Century's Technological Evolution (1890-1990)*. Paper presented for the European Historical Economics Society Summer School 1996: *Technology and Long-run Growth in Europe, 1500-1990*, Montecatini Terme, Tuscany, Italy, June 17-23, 1996.

ANDRADE PADILLA, Jorge Alberto (1992): *Censo de los espacios industriales de la Comunidad de Madrid, 1990-92*, dentro del Plan Regional de Estrategia Territorial, Madrid: Consejería de Política Territorial.

Archivo Histórico del BBV (1993): *La Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox. Su constitución y los primeros ejercicios sociales (1918-1923)*, Nº 10/Noviembre de 1993, "Informaciones: Cuadernos de Archivo".

ARROW, K. (1962): "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, pp. 609-625.

BALASSA, B. (1965): "Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage", *Manchester School* 33, 99-123.

BASBERG, Bjorn L. (1983): "Foreign patenting in the U.S. as a technology indicator. The case of Norway", en *Research Policy* 12 (1983), pp. 227-237, North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.

BASBERG, Bjorn L. (1984): "Patent Statistics and the Measurement of Technological Change - An Assesment of the Norwegian Patent Data, 1840-1980", en *World Patent Information*, Vol. 6, No. 4, pp. 158-164.

BAUMOL, William J. y otros: (1989) "Education and the "Convergence Club": Lessons for Less Developed Countries". *Productivity and American Leadership. The Long View*. Cambridge, Mass: The MIT Press. pp. 195-210.

BERCOVITZ, Alberto (1986): *La nueva ley de patentes, ideas introductorias y antecedentes*, Madrid: Tecnos.

BERCOVITZ, Alberto (1988): *Legislación sobre patentes*, Madrid: Tecnos.

BOWMAN, Mary Jean, y ANDERSON, C. Arnold (1963): "Concerning de Role of Education in Development", en GEERT, Clifford (Ed.): *Old Societies and New States*, Glencoe, Ill.: The Free Press.

BRAÑA, J.; BUESA, M. Y MOLERO, J. (1984): *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis del caso español*, Madrid: Ariel-UNED.

BUESA, M. y MOLERO, J. (1989): "La empresa pública en la estructura industrial de España", en BRAÑA, J. (dir.): *La empresa pública estatal no financiera en España, 1978-1988. Un estado de la cuestión*, Informe elaborado para el Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.

BUESA, M. y MOLERO, J. (1990): "Política tecnológica y base industrial", en VELARDE et al. (1990).

- BUESA, Mikel (1992): "Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)", en GARCÍA DELGADO, J. L. y SERRANO SANZ, J. M^a (Eds.): *Economía Española, Cultura y Sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Madrid: Eudema. pp. 819-855.
- BUESA, Mikel (1992b): "Política tecnológica: una evaluación global" *España 1991. Un balance*, ECONOMISTAS, No. 52-Extraordinario, Diciembre 91-Enero 92, pp. 296-305.
- CABALLERO SANZ, Francisco y URBANO SALVADOR, Amparo (1989): "El Sistema de Patentes como mecanismo de asignación de derechos de propiedad", en *Economistas*, n^o 38, Junio-Julio 1989, Madrid. pp. 48-55.
- CAMERON, Rondo (1992): *Historia económica Mundial. Desde el Paleolítico hasta el presente*. Alianza Universidad. Madrid.
- CARRERAS, Albert (1984): "La producción industrial española, 1842-1981: Construcción de un índice anual", en *Revista de Historia Económica*, N^o 1, Año II, Invierno de 1984, pp. 127-157.
- CARRERAS, Albert (1985): "Gasto Nacional Bruto y Formación de Capital en España, Primer ensayo de estimación", en MARTÍN ACEÑA, Pablo y PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro (Eds.), pp. 17-51.
- CARRERAS, Albert (1987): "La industria: atraso y modernización", en NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; SUDRIÀ, Carles (Eds.), pp. 280-312.
- CARRERAS, Albert (1990a): "Fuentes y datos para el análisis regional de la industrialización española", en NADAL, Jordi y CARRERAS, Albert (eds.) (1990), pp. 3-22.
- COMÍN COMÍN, Francisco (1987): "La economía española en el período de entreguerras (1919-1935)", en NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; SUDRIÀ, Carles (Eds.), pp. 105-149.
- CRAFTS, N.F.R. (1989): "Revealed Comparative Advantage in Manufacturing, 1899-1950", *The Journal of European Economic History*, Vol. 18, No. 1, Spring 1989, pp. 127-137.
- CRAFTS, N.F.R. (1995a): "Macroinventions, economic growth, and 'industrial revolution' in Britain and France", *Economic History Review*, XLVIII, 3 (1995), pp. 591-598.
- CRAFTS, N.F.R. (1995b): "Exogenous or Endogenous Growth? The Industrial Revolution Reconsidered", *The Journal of Economic History*, Vol. 55, No. 4 (Dec. 1995), pp. 745-772.
- CRAFTS, N.F.R. (1996): *Endogenous Growth: Lessons for and from Economic History*, Discussion Paper No. 1333, January 1996, London: Centre for Economic Policy Research.
- CHANDLER, Alfred D. (1994): "Global Enterprise: Big Business and the Wealth of Nations in the Past Century, 1880s-1980s", en *Debates and controversies in economic history*, Session A2, A-sessions. Proceedings, Eleventh International Economic History Congress. September 1994, Milano: Università Bocconi, pp. 95-165.
- DASGUPTA, P. y STIGLITZ, J. (1980): "Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity", *Economic Journal*, 90, pp. 266-93.
- DAVENPORT, Neil (1979): *The United Kingdom Patent System. A brief history*, Hampshire: Kenneth Mason.

- DAVID, Paul A. (1975): *Technical choice, innovation and economic growth. Essays on American and British experience in the nineteenth century*. London-New York: Cambridge University Press.
- DAVID, Paul A. (1985): "Clio and the Economics of QWERTY", *American Economic Review*, 75 (2), May, pp. 332-7.
- DAVIS, John A. (1991): "Technology and innovation in an industrial late-comer: Italy in the Nineteenth Century", en MATHIAS, P. & DAVIS, J. A. (Eds.). pp. 83-106.
- DOSI, G. (1984): *Technical Change and Industrial Transformation: the Theory and an Application to the Semiconductor Industry*. London: Macmillan.
- EASTERLIN, Richard A. (1981): "Why Isn't the Whole World Developed?", *Journal of Economic History*, 41, pp. 1-19.
- ENOS, J.L. (1991): *The creation of technological capability in developing countries*, London: Pinter Publishers.
- FAGERBERG, Jan (1987): "A technology gap approach to why growth rates differ", en FREEMAN, Christopher (Ed.) (1990): *The Economics of Innovation*, Hants (England) & Vermont (USA): Edward Elgar Publishing Limited. pp. 55-67.
- FAI, Felicia (1996): *An Analysis of Historical Patterns of Corporate Technological Persistence*. Paper presented for the European Historical Economics Society Summer School 1996: *Technology and Long-run Growth in Europe, 1500-1990*, Montecatini Terme, Tuscany, Italy, June 17-23, 1996.
- FREEMAN, Christopher (Ed.) (1990): *The Economics of Innovation*, Hants (England) & Vermont (USA): Edward Elgar Publishing Limited.
- de la FUENTE, Angel (1992): "Histoire d'A: Crecimiento y Progreso Técnico", *Investigaciones Económicas (Segunda época)*. Vol. XVI, nº 3 (1992), pp. 331-391.
- GARCÍA DELGADO, J. L. y SERRANO SANZ, J. M^a (Eds.) (1992): *Economía Española, Cultura y Sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Madrid: Eudema.
- GERSCHENKRON, Alexander (1965): *Economic Backwardness in Historical Perspective. A Book of Essays*, Nueva York: Praeger.
- GOMULKA, S. (1971): *Inventive Activity, Diffusion and Stages of Economic Growth*, en Skifter fra Aarhus universitets økonomiske institut nr. 24, Aarhus (1971).
- GOMULKA, S. (1990): *The Theory of Technological Change and Economic Growth*. London: Routledge.
- GRIFFITS, T.; HUNT, P.A. and O'BRIEN, P.K. (1992): "Inventive Activity in the British Textile Industry, 1700-1800", *The Journal of Economic History*, Vol. 52, No. 4(1992), pp. 881-906.
- GRILICHES, Zvi (1988): *Technology, Education, and Productivity*, New York & Oxford: Basil Blackwell.
- GRILICHES, Zvi (1990): "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", en *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVIII, December 1990, pp. 1661-1707.

- GRILICHES, Zvi (Ed.) (1984): *R&D, patents, and productivity*, Chicago: Chicago University Press.
- HALL, B.H.; GRILICHES, Z. and HAUSMAN, J.A. (1986): "Patents and R&D: Is There a Lag?", en *Int. Econ Rev.*, 1986, 27(2), pp. 265-83.
- JOURNAL OF THE PATENT OFFICE SOCIETY (1964): "Historical Patent Statistics. 1791-1961", en *Journal of the Patent Office Society*, Vol. XLVI, February, 1964, No. 2.
- KHAN, Zorina B. (1996): "Married Women's Property Laws and Female Commercial Activity: Evidence from United States Patent Records, 1790-1895", *The Journal of Economic History*, Vol. 56, No. 2, June, pp. 356-388.
- KHAN, Zorina y SOKOLOFF, Kenneth (1993): "'Schemes of Practical Utility': Entrepreneurship and Innovation Among 'Great Inventors' in the United States, 1790-1865", *The Journal of Economic History*, Vol. 53, No. 2 (June 1993), pp. 289-307.
- KUZNETS, Simon (1930): *Secular Movements in Production and Prices*, Boston: Houghton Mifflin.
- KUZNETS, Simon (1962): "Inventive Activity: Problems of definition and measurement", Richard R. Nelson (Ed.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton.
- KUZNETS, Simon (1971): *Economic Growth of Nations*, Cambridge, Mass.: Belknap Press.
- KUZNETS, Simon (1972): "Innovations and Adjustments in Economic Growth", *Swedish Journal of Economics*, 74.
- LANDES, David S. (1969): *The Unbound Prometheus*, Cambridge: Cambridge University Press.
- LANDES, David S. (1979): *Progreso Tecnológico y Revolución Industrial*. Madrid: Tecnos.
- LANDES, David S. (1995): "Some further thoughts on accident in history: a reply to Professor Crafts", *Economic History Review*, XLVIII, 3(1995), pp. 599-601.
- LAVÍN, Ramón R. (1997): "¿Que inventen ellos!", en *Actualidad Económica*, 27 de enero de 1997, p. 34.
- LÓPEZ GARCÍA, Santiago (1993): *Ciencia, tecnología e industria en España. Herencias institucionales y nueva política científica en la constitución del Patronato "Juan De La Cierva" (1939-1945)*. Documento de trabajo 9302. Programa de Historia Económica. Madrid: Fundación Empresa Pública.
- MACLEOD, Christine (1986): "The 1690s Patents Boom: Invention or Stock-Jobbing?", *Economic History Review*, 2nd ser., XXXIX, 4(1986), pp. 549-571.
- MACLEOD, Christine (1988): *Inventing the Industrial Revolution. The English Patent System, 1660-1800*, Cambridge: Cambridge University Press.
- MACLEOD, Christine (1992): "Strategies for innovation: the diffusion of new technology in nineteenth-century British industry", *Economic History Review*, XLV, 2(1992), pp. 285-307.
- MACLEOD, Christine (1994): "The peculiarities of Yorkshire inventors: a reply", *Economic History Review*, XLVII, 4(1994), pp. 754-759.
- MADDISON, Angus (1991): *Dynamic Forces in Capitalist Development. A long-run comparative view*. Oxford: Oxford University Press.

- MADDISON, Angus (1995a): *Monitoring the World Economy, 1820-1992*, Paris: OCDE.
- MADDISON, Angus (1995b): *Explaining the Economic Performance of Nations: Essays in Time and Space*, Aldershot: Edward Elgar.
- MALUQUER DE MOTES, Jordi (1987): "De la Crisis Colonial a la guerra europea: veinte años de economía española", en NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; SUDRIA, Carles (Eds.), pp. 62-104.
- MANSFIELD, Edwin y MANSFIELD, Elizabeth (Eds.) (1993): *The Economics of Technical Change*, Hants (England) & Vermont (USA): Edward Elgar.
- MARTÍN ACEÑA, Pablo y COMÍN, Francisco (Eds.) (1990): *Empresa pública e industrialización en España*, Madrid: Alianza Editorial.
- MARTÍN ACEÑA, Pablo y PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro (Eds.) (1985): *La Nueva Historia Económica en España*, Madrid: Tecnos.
- MATHIAS, Peter y DAVIS, John A. (Eds.) (1991): *Innovation and Technology in Europe. From the Eighteenth Century to the Present Day*, Oxford & Cambridge (Mass.): Blackwell.
- MATTERA, Philip (1994): *Las 100 mayores empresas del mundo. Sus orígenes, su desarrollo, sus operaciones, su posición, su estrategia*. Biblioteca Deusto de empresas y empresarios. Barcelona: Planeta-De Agostini.
- MOKYR, Joel (1990): *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford: Oxford University Press.
- MOLERO, José (1992): "Tecnología y competitividad exterior de la industria española", *España 1991. Un balance*, ECONOMISTAS, No. 52-Extraordinario, Diciembre 91-Enero 92, pp. 88-93.
- MOWERY, David C. y ROSENBERG, Nathan (1989): *Technology and the pursuit of economic growth*, Cambridge: Cambridge University Press.
- MUSSON, A. E. and ROBINSON, E. (1969): *Science and Technology in the Industrial Revolution*, Manchester: Manchester University Press.
- NADAL, Jordi (1975): *El fracaso de la Revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona: Ariel.
- NADAL, Jordi y CARRERAS, Albert (eds.) (1990): *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, Barcelona: Ariel.
- NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; SUDRIÀ, Carles (Eds.) (1987): *La Economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona: Ariel.
- NELSON, Richard R. (1987): *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*, Amsterdam: North Holland.
- NORDHAUS, W.D. (1969): *Invention, Growth and Welfare*, Cambridge: MIT Press.
- NORTH, Douglass C. (1990): *Institutions, institutional change, and economic performance*, New York: Cambridge University Press.
- NÚÑEZ, Clara E. (1992): *La fuente de la riqueza. Educación y desarrollo económico en la España Contemporánea*. Alianza, Madrid.

O'BRIEN, Patrick K., GRIFFITHS, Trevor, and HUNT, Philip (1995): "There Is Nothing Outside the Text, and There Is No Safety in Numbers: A Reply to Sullivan", en *The Journal of Economic History*, Vol. 55, No. 3 (Sept. 1995). The Economic History Association, pp. 671-672.

OMPI (1984): *Clasificación Internacional de Patentes (cuarta edición)*, Madrid: Registro de la Propiedad Industrial.

OMPI (1989): *Clasificación Internacional de Patentes (quinta edición)*, Madrid: Registro de la Propiedad Industrial.

ORTIZ-VILLAJOS, José María (1994): "Patentes, ingenieros superiores y crecimiento económico en España. 1850-1930", en *Cambio tecnológico y desarrollo económico, tomo II*, VII simposio de historia económica (UAB), Barcelona, pp. 156-172.

ORTIZ-VILLAJOS, José María (1996): "Patents, Technological Progress and Economic Development. 1791-1993. International Comparisons". Paper presented for the European Historical Economics Society Summer School 1996: *Technology and Long-run Growth in Europe, 1500-1990*, Montecatini Terme, Tuscany, Italy, June 17-23, 1996.

ORTIZ-VILLAJOS, José María (1997a): "Tecnología y desarrollo regional en España, 1882-1935. Un estudio basado en las patentes de invención", en *La riqueza de las regiones. Análisis espacial de la industrialización*, Actas de la 9ª Sesión especializada del VI Congreso de la Asociación de Historia Económica, Gerona, 15-17 de Septiembre de 1997, pp. 339-364.

ORTIZ-VILLAJOS, José María (1997b): *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*. Universidad de Alcalá de Henares (Madrid): Tesis doctoral inédita.

PAVITT, Keith (1984): "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", en *Research Policy* 13 (1984), pp. 343-373, North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.

PENROSE, Edith T. (1951): *La economía internacional del sistema de patentes*, Madrid: S. XXI.

POSNER, M.V. (1961): "International Trade and Technical Change", en *Oxford Econ. Pap.* 13 (1961), pp. 323-341.

PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro (1993): *Spain's Gross Domestic Product, 1850-1990: A New Series*. Universidad Carlos III de Madrid. Dirección General de Planificación (Ministerio de Economía y Hacienda). Documento de trabajo-93002.

PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro; DABAN, Teresa y SANZ, Jorge (1993): *De Te Fabula Narratur? Growth, Structural Change, and Convergence in Europe, 19th- 20th Centuries*, Madrid: Dirección General de Planificación (Ministerio de Economía y Hacienda). Documento de trabajo n°: 93009.

ROBSON, M., TOWNSEND, J. and PAVITT, K. (1988): "Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945-1983", en *Research Policy* 17 (1988), pp. 1-14, North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.

ROSENBERG, Nathan (1963): "Technological change in the machine tool industry, 1840-1910" *The Journal of Economic History*, 23, Dec. 1963.

ROSENBERG, Nathan (1972a): "Factors affecting the diffusion of technology", *Explorations in Economic History*, 10, 1972

ROSENBERG, Nathan (1972b): *Technology and american economic growth*, New York.

ROSENBERG, Nathan (1976): *Perspectives on Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.

ROSENBERG, Nathan (1982): *Inside the Black Box. Technology and Economics*, Cambridge: Cambridge University Press.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1993): *El Sistema de Patentes y las Sociedades Anónimas: España (1826-1874)*. Comunicación presentada en el V Congreso de la Asociación de Historia Económica. San Sebastián, 29-30 de septiembre y 1 de octubre de 1993.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1994): "Cataluña en el Sistema Español de Patentes. Una temprana apuesta por la innovación. (1826-1874)", en *Cambio tecnológico y desarrollo económico, tomo II*, VII simposio de historia económica (UAB), Barcelona, pp. 206-214.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1995): *Propiedad Industrial y Revolución Liberal. Historia del Sistema Español de Patentes. España (1759-1929)*, Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1996a): *Legislación Histórica sobre Propiedad Industrial. España (1759-1929)*, Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1996b): *Las patentes y la economía española (1826-1878)*, Documento de Trabajo 9606, Programa de Historia Económica, Fundación Empresa Pública, Madrid.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (en prensa): *Invención, Patentes e Innovación en España (1759-1878)*, Tesis Doctoral (en prensa), Universidad Autónoma de Madrid.

SALTER, W. (1960): *Productivity and Technical Change*, Cambridge: Cambridge University Press.

SÁNCHEZ, M. Paloma (1984): *La dependencia tecnológica española: contratos de transferencia de tecnología entre España y el exterior*, Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda.

SCHERER, F.M. (1965): "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions", *The American Economic Review*, Vol. LV, December 1965, No. 5, Part 1, pp. 1097-1125.

SCHERER, F.M. (1982): "Inter-Industry Technology Flows in the United States", en *Research Policy* 11 (1982), North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.

SCHERER, F.M. (1983): "The propensity to Patent", *Int. J. Ind. Organ.*, pp. 107-28.

SCHERER, F.M. (1984): *Innovation and Growth*, Cambridge, MA: MIT Press.

SCHMOOKLER, Jacob (1962): "Economic Sources of Inventive Activity", *The Journal of Economic History*, Vol XXII, March 1962, No. 1, pp. 1-20.

SCHMOOKLER, Jacob (1966): *Invention and Economic Growth*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

SCHUMPETER, Joseph A. (1939): *Business Cycles*, New York: McGraw-Hill.

SCHUMPETER, Joseph A. (1961): *The Theory of Economic Development. A Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, New York: Oxford University Press.

SCHUMPETER, Joseph A. (1967): *Teoría del desenvolvimiento económico*, México: Fondo de Cultura Económica.

SIMPSON, James (1994): "Spanish wheat farming and technical change, 1900-1965", en *Cambio tecnológico y desarrollo económico, tomo I*, VII simposio de historia económica (UAB), Barcelona, pp. 131-144.

SIMPSON, James (1997): *La agricultura española (1765-1965): la larga siesta*, Madrid: Alianza Universidad.

SOKOLOFF, K.L. and KHAN, B.Z. (1990): "The Democratization of Invention During Early Industrialization: Evidence from United States, 1790-1846", *The Journal of Economic History*, Vol L, No. 2 (June 1990), pp. 363-378.

SOKOLOFF, Kenneth L. (1988): "Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence from Patent Records, 1790-1846", *The Journal of Economic History*, Vol 48, Nº 4, (Dec. 88). The Economic History Association, pp. 813-850.

SOLOW, Robert M. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, XXXIX, August, pp. 312-320.

SOLOW, Robert M. (1970): *Growth Theory: An Exposition*. Oxford University Press.

SUDRIÀ, Carles (1983): "La exportación en el desarrollo de la industria algodonera española, 1875-1920", *Revista de Historia Económica*, I, 2, pp. 369-86.

SUDRIÀ, Carles (1983b): "Notas sobre la implantación y el desarrollo de la industria de gas en España 1840-1891", *Revista Historia Economica*, Año 1, Otoño 1983, No.2.

SUDRIÀ, Carles (1987): "Un factor determinante: la energía", en NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; SUDRIÀ, Carles (Eds.), pp. 313-363.

SULLIVAN, Richard J. (1990): "The Revolution of Ideas: Widespread Patenting and Invention during the English Industrial Revolution", *The Journal of Economic History*, Vol. 50, No. 2, June, pp. 349-362.

SULLIVAN, Richard J. (1995): "Patent Counts and Textile Invention: A coment on Griffiths, Hunt, and O'Brien", en *The Journal of Economic History*, Vol. 55, No. 3 (Sept. 1995). The Economic History Association, pp. 666-670.

TORTELLA, Gabriel (1983): "La primera gran empresa química española: la Sociedad Española de la Dinamita (1872-1896)", en ANES, G., ROJO, L. A. y TEDDE, P. (eds.): *Historia económica y pensamiento social. Estudios en homenaje a Diego Mateo del Peral*, Madrid: Alianza-Banco de España

TORTELLA, Gabriel (1987): "La implantación del monopolio de los explosivos en España", *Hacienda Pública Española*, No. 108-109 (1987), Homenaje a D. Ramón Carande, pp. 393-410.

TORTELLA, Gabriel (1990a): "CAMPSA y el monopolio de petróleos, 1927-1947", en MARTÍN ACEÑA, Pablo y COMÍN, Francisco (eds.) (1990): *Empresa pública e industrialización en España*, Madrid: Alianza Editorial.

TORTELLA, Gabriel (1990b): "Educación, Capital Humano y Desarrollo Económico". *Revista de Economía*, nº 4, pp. 55-58.

TORTELLA, Gabriel (1994): *El desarrollo de la España Contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*, Madrid: Alianza.

TOWNSEND, J., HENWOOD, F., THOMAS, G., PAVITT, K. and WYATT, S. (1981): *Science and Technology Indicators for the UK-Innovations in Britain since 1945*, Occasional Paper No. 16, Science Policy Research Unit, University of Sussex.

VV.AA (1984): *La ingeniería española en el siglo XX*. Madrid: Fundación Juan March.

WARLETA CARRILLO, José (1984): "La ingeniería aeronáutica: Juan de la Cierva", en VV.AA: *La ingeniería española en el siglo XX*. Madrid: Fundación Juan March. pp. 107-144.

WHITE, Lynn (1962): *Medieval Technology and Social Change*, Oxford: Oxford University Press.

WHITE, Lynn (1978): *Medieval Religion and Technology*, Berkeley, CA: University of California Press.

Anexo 4.1.- Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección A - NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA		
SUBSECCIÓN: ACTIVIDADES RURALES		
1	A01	Agricultura; Silvicultura; Cría; Caza; Captura; Pesca
	Excepto A01N	Conservación de cuerpos humanos o animales o vegetales o partes de ellos; Biocidas; pesticidas, herbicidas; Productos que atraen o repelen a los animales perjudiciales; Reguladores del crecimiento de los vegetales
SUBSECCIÓN: ALIMENTACIÓN Y TABACO		
2	A21	Panadería; Pastas alimenticias
	A22	Carnicería; Tratamiento de la carne; Tratamiento de las aves de corral o del pescado
	A23	Alimentos o productos alimenticios; Su tratamiento no cubierto por otras clases
	A24	Tabaco; Puros; Cigarrillos; Artículos para fumadores
SUBSECCIÓN: OBJETOS PERSONALES O DOMÉSTICOS		
3	A41	Vestimenta
	A42	Sombrería
	A43	Calzados
	A44	Mercería; Joyería
	A45	Objetos de uso personal o artículos de viaje
	A46	Cepillería
	A47	Mobiliario; Artículos o aparatos de uso doméstico; Molinillos de café; Molinillos de especias; Aspiradores en general
SUBSECCIÓN: SALUD; PROTECCIÓN; DIVERSIONES		
4	A61	Ciencias médicas y veterinarias; Higiene
	Excepto A61K	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo (ver unidad 5)
	A62	Salvamento; Lucha contra incendios
	A63	Deportes; Juegos; Distracciones
5	A61K	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo

Anexo 4.1.- Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección B - TÉCNICAS INDUSTRIALES DIVERSAS; TRANSPORTES		
SUBSECCIÓN: SEPARACIÓN; MEZCLA		
6	B01	Procedimientos o aparatos físicos o químicos en general
	B02	Trituración; Reducción a polvo o desintegración; Tratamiento preparatorio de los granos para la molienda
	B03	Separación de sólidos por utilización de líquidos o por mesas o cribas de pistón neumático; separación magnética o electrostática
	B04	Aparatos o máquinas centrífugas utilizadas para los procedimientos físicos o químicos
	B05	Pulverización o atomización en general; Aplicación de líquidos u otras materias fluidas a las superficies en general
	B06	Producción o transmisión de vibraciones mecánicas, en general
	B07	Separación de sólidos; Clasificación
	B08	Limpieza
	B09	Eliminación de desechos sólidos
SUBSECCIÓN: CONFORMACIÓN		
Excepto clase B31: Fabricación de artículos de papel; Trabajo del papel (ver unidad 19)		
7	B21	Trabajo mecánico de los metales sin arranque sustancial del material; Corte del metal por punzonado
	B22	Fundición; Metalurgia de polvos metálicos
	B23	Máquinas-herramientas; Trabajo de metales no previstos en otro lugar
8	B24	Trabajo con muela; Pulido
	B25	Herramientas manuales; Herramientas de motor portátiles; Mangos para utensilios manuales; Utillaje de taller; Manipuladores
	B26	Herramientas manuales de corte; Corte; Separación
	B27	Trabajo o conservación de la madera o de otros materiales similares; Máquinas para clavar, grapar o coser en general
	B28	Trabajo del cemento, de la arcilla o de la piedra
	B29	Trabajo de plásticos; Trabajo de sustancias plásticas en general
	B30	Prensas
	B32	Productos estratificados
SUBSECCIÓN: IMPRENTA; LIBRERÍA; DECORACIÓN		
9	B41	Imprenta; Máquinas componedoras de líneas; Máquinas de escribir; Sellos
	B42	Encuadernación; Álbumes; Clasificadores; Impresos especiales
	B43	Material para escribir o dibujar; Accesorios de oficina
	B44	Artes decorativas
SUBSECCIÓN: TRANSPORTES		
10	B60	Vehículos en general
	B61	Ferrocarriles
	B62	Vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por raíles
	B63	Navíos u otras embarcaciones flotantes; Sus equipos
	B64	Aeronáutica; Aviación; Astronáutica
11	B65	Transporte; Embalaje; Almacenado; Manipulación de materiales delgados o filiformes
	B66	Elevación; Levantamiento; Remolcado
	B67	Manipulación de líquidos
	B68	Guarnicionería; Tapicería

Anexo 4.1 - Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección C - QUÍMICA; METALURGIA		
SUBSECCIÓN: QUÍMICA		
Excepto clase C06: Explosivos; Cerillas (ver unidad 25) y comprendiendo subclase A01N		
12	C01	Química inorgánica
	C02	Tratamiento del agua, agua residual o de alcantarilla
	C03	Vidrio; Lana mineral o de escoria
	C04	Cementos; Hormigón; Piedra artificial; Cerámicas; Refractarios
	C05	Fertilizantes; Su fabricación
13	C07	Química orgánica
	y A01N	Conservación de cuerpos humanos o animales o vegetales o partes de ellos; Biocidas; pesticidas, herbicidas; Productos que atraen o repelen a los animales perjudiciales; Reguladores del crecimiento de los vegetales
14	C08	Compuestos macromoleculares orgánicos; Su preparación o producción química; Composiciones basadas en compuestos macromoleculares
15	C09	Colorantes; Pinturas; Pulimentos; Resinas naturales; Adhesivos; Composiciones diversas de los materiales
	C10	Industrias del petróleo, gas o coque; Gas de síntesis que contiene monóxido de carbono; Combustibles; Lubrificantes; Turba
	C11	Aceites, grasas, materias grasas o ceras animales o vegetales; Sus ácidos grasos; Detergentes; Velas
16	C12	Bioquímica; Cerveza; Bebidas alcohólicas; Vino; Vinagre; Microbiología; Enzimología; Técnicas de mutación o de genética
	C13	Industria del azúcar
	C14	Pieles; Pieles sin curtir; Cueros
SUBSECCIÓN: METALURGIA		
17	C21	Metalurgia del hierro
	C22	Metalurgia; Aleaciones ferrosas o no ferrosas; Tratamiento de aleaciones o metales no ferrosos
		Revestimiento de materiales metálicos; Revestimiento de materiales con materiales metálicos; Tratamiento químico de la superficie; Tratamiento de difusión de materiales metálicos; Revestimiento por evaporación en vacío, por pulverización catódica, etc.
	C23	
	C25	Procesos electrolíticos o electroforéticos; Sus aparatos
	C30	Crecimiento de cristales

Anexo 4.1.- Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección D - TEXTILES; PAPEL		
SUBSECCIÓN: TEXTILES O MATERIALES FLEXIBLES NO PREVISTOS EN OTRO LUGAR		
18	D01	Fibras o hilos naturales o artificiales; Hilatura
	D02	Hilos; Acabado mecánico de hilos o cuerdas; Urdido o plegado
	D03	Tejido
	D04	Trenzado; Fabricación del encaje; Tricotado; Pasamanería; No tejidos
	D05	Costura; Bordado; Implantación de pelos o mechones por picado
	D06	Tratamiento de textiles o similares; Lavandería; Materiales flexibles no previstos en otro lugar
	D07	Cuerdas; Cables distintos de los cables eléctricos
SUBSECCIÓN: PAPEL (Comprendiendo clase B31)		
19	D21	Fabricación de papel; Producción de la celulosa
	y B31	Fabricación de artículos de papel; Trabajo del papel
Sección E - CONSTRUCCIONES FIJAS		
SUBSECCIÓN: TRABAJOS PÚBLICOS; EDIFICIOS		
20	E01	Construcciones de carreteras, vías férreas o puentes
	E02	Hidráulica; Cimentaciones; Movimientos de tierra
	E03	Suministro de agua; Evacuación de aguas
	E04	Edificios
	E05	Cerraduras; Llaves; Accesorios de puertas o ventanas; Cajas fuertes
	E06	Puertas, ventanas, postigos o cortinas metálicas enrollables en general; Escaleras
SUBSECCIÓN: PERFORACIÓN DEL SUELO; EXPLOTACIÓN MINERA		
12	E21	Perforación del suelo; Explotación minera

Anexo 4.1.- Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección F - MECÁNICA; ILUMINACIÓN; CALEFACCIÓN; ARMAMENTO; VOLADURA		
SUBSECCIÓN: MOTORES O BOMBAS		
22	F01	Máquinas o motores en general; Plantas motrices en general; Máquinas de vapor
	F02	Motores de combustión; Plantas motrices de gases calientes o de producción de combustión
	F03	Máquinas o motores de líquidos; Motores de viento, de resortes, de pesos u otros; Producción de energía mecánica o de empuje propulsivo por reacción, no prevista en otro lugar
	F04	Máquinas de líquido de desplazamiento positivo; Bombas para líquidos o fluidos compresibles
Y SUBSECCIÓN: TECNOLOGÍA EN GENERAL		
22	F15	Dispositivos accionadores por presión de un fluido; Hidráulica o neumática en general
23	F16	Elementos o conjuntos de tecnología; Medidas generales para asegurar el buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones; Aislamiento térmico en general
	F17	Almacenamiento o distribución de gases o líquidos
SUBSECCIÓN: ILUMINACIÓN; CALOR		
24	F21	Iluminación
	F22	Producción de vapor
	F23	Aparatos de combustión; Procesos de combustión
	F24	Calefacción; Hornillos; Ventilación
	F25	Refrigeración o enfriamiento; Fabricación o almacenamiento de hielo; Licuefacción o solidificación de gases
	F26	Secado
	F27	Hornos; Retortas de destilación
	F28	Cambiadores de calor en general
SUBSECCIÓN: ARMAMENTO; VOLADURA (Incluyendo clase C06)		
25	F41	Armas
	F42	Municiones; Voladura
	y C06	Explosivos; Cerillas

Anexo 4.1.- Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Resumen por Unidades Técnicas, Secciones, Subsecciones y Clases

Unidad Técnica	Clase	Denominación
Sección G - FÍSICA		
SUBSECCIÓN: INSTRUMENTOS		
26	G01	Metrología; Ensayos
	G02	Óptica
	G03	Fotografía; Cinematografía; Técnicas análogas que utilizan ondas distintas de las ondas ópticas; Electrofotografía; Halografía
27	G04	Horometría
	G05	Control; Regulación
	G06	Cálculo; Cómputo
	G07	Dispositivos de control
	G08	Señalización
28	G09	Enseñanza; Criptografía; Presentación; Publicidad; Precintos
	G10	Instrumentos de música; Acústica
	G11	Registro de la información
	G12	Detalles o partes constitutivas de instrumentos
SUBSECCIÓN: CIENCIA NUCLEAR		
29	G21	Física nuclear; Técnica nuclear
Sección H - ELECTRICIDAD		
30	H01	Elementos eléctricos básicos
	H02	Producción, conversión o distribución de la energía eléctrica
	H05	Técnicas eléctricas no previstas en otro lugar
31	H03	Circuitos electrónicos básicos
	H04	Técnica de las comunicaciones eléctricas
32		Otras (no clasificadas)

FUENTE: Clasificación Internacional de Patentes (4ª edición) [ver Registro de la Propiedad Industrial (1987), pp. 353-58]

Anexo 5.1A.- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
0	01	01	011	Cultivo de cereales y leguminosas
0	01	01	012	Cultivo de hortalizas y frutas (excepto agrios)
0	01	01	013	Cultivo de agrios
0	01	01	014	Cultivo de plantas industriales
0	01	01	015	Cultivo del olivo
0	01	01	016	Cultivo de la vid
0	01	01	019	Otras explotaciones agrícolas n.c.o.p. [Actividades agrícolas en general]
0	01	02	021	Explotación de ganado bovino
0	01	02	022	Explotación de ganado ovino y caprino
0	01	02	023	Explotación de ganado porcino
0	01	02	024	Avicultura
0	01	02	029	Otras explotaciones ganaderas n.c.o.p. [Explotación ganadera en general]
0	01	03	030	Servicios agrícolas y ganaderos
0	01	04	040	Caza y repoblación cinegética
0	01	05	051	Silvicultura y servicios forestales
0	01	05	052	Explotación forestal
0	01	06	061	Pesca y piscicultura en mar
0	01	06	062	Pesca y piscicultura en agua dulce
1	02	11	111	Extracción, preparación y aglomeración de la hulla
1	02	11	112	Extracción, preparación y aglomeración de la antracita
1	02	11	113	Extracción, preparación y aglomeración de lignito
1	02	11	114	Coquerías [Producción de combustibles minerales en general o no incluíbles en otra parte]
1	02	12	121	Prospección de petróleo y gas natural
1	02	12	122	Extracción de crudos de petróleo
1	02	12	123	Extracción y depuración de gas natural
1	02	12	124	Extracción de pizarras bituminosas
1	02	13	130	Refino de petróleo [Utilización del petróleo en la iluminación]
1	02	14	140	Extracción y transformación de minerales radioactivos
1	02	15	151	Producción, transporte y distribución de energía eléctrica
1	02	15	152	Fabricación y distribución de gas [Alumbrado por gas]
1	02	15	154	[Producción o alumbrado por otros combustibles distintos del petróleo, carbón o gas]*
1	02	16	160	Captación, depuración y distribución de agua
2	03	21	211	Extracción y preparación de mineral de hierro
2	03	21	212	Extracción y preparación de minerales metálicos no férreos [Extracción de metales en general]
2	03	22	221	Siderurgia
2	03	22	222	Fabricación de tubos de acero [Y otros productos de acero estructurales]
2	03	22	223	Trefilado, estirado, perfilado, laminado en frío del acero
2	03	22	224	Producción y primera transformación de metales no férreos
2	04	23	231	Extracción de materiales de construcción
2	04	23	232	Extracción de sales potásicas, fosfatos y nitratos
2	04	23	233	Extracción de sal común
2	04	23	234	Extracción de piritas y azufre
2	04	23	239	Extracción de otros minerales no metálicos ni energéticos; turberas [Explotación de minas en general]
2	04	24	241	Fabricación de productos de tierras cocidas para la construcción (excepto artículos refractarios)
2	04	24	242	Fabricación de cementos, cales y yeso [Y otros materiales de construcción]
2	04	24	243	Fabricación de materiales de construcción en hormigón, cemento, yeso, escayola y otros
2	04	24	244	Industrias de la piedra natural
2	04	24	245	Fabricación de abrasivos
2	04	24	246	Industria del vidrio
2	04	24	247	Fabricación de productos cerámicos
2	04	24	249	Industrias de otros productos minerales no metálicos n.c.o.p. [Y de minerales en general]
2	05	25	251	Fabricación de productos químicos básicos (excepto productos farmacéuticos de base)
2	05	25	252	Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la agricultura

Anexo 5.1A. - Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
2	05	25	253	Fabricación de productos químicos destinados principalmente a la industria
2	05	25	254	Fabricación de productos farmacéuticos
2	05	25	255	Fabricación de otros productos químicos destinados principalmente al consumo final
3	06	31	311	Fundiciones
3	06	31	312	Forja, estampado, embutición, troquelado, corte y repulsado
3	06	31	313	Tratamiento y recubrimiento de los metales
3	06	31	314	Fabricación de productos metálicos estructurales
3	06	31	315	Construcción de grandes depósitos y calderería gruesa
3	06	31	316	Fabricación de herramientas y artículos acabados en metales, con exclusión de material eléctrico
3	06	31	319	Talleres mecánicos independientes
3	07	32	321	Construcción de máquinas agrícolas y tractores agrícolas
3	07	32	322	Construcción de máquinas para trabajar los metales, la madera, el corcho, útiles, equipos y repuestos para máquinas
3	07	32	323	Construcción de máquinas para la industria textil, del cuero, calzado y vestido
3	07	32	324	Construcción de máquinas y aparatos para las industrias alimenticias, químicas, del plástico y del caucho
3	07	32	325	Construcción de máquinas y equipo para minería, construcción y obras públicas, siderurgia y fundición y de elevación y manipulación
3	07	32	326	Fabricación de órganos de transmisión
3	07	32	329	Construcción de otras máquinas y equipo mecánico [Máquinas en general y no incluidas en otra parte]
3	07	33	330	Construcción de máquinas de oficina y ordenadores (incluida su instalación)
3	08	34	341	Fabricación de hilos y cables eléctricos
3	08	34	342	Fabricación de material eléctrico de utilización y equipamiento
3	08	34	343	Fabricación de pilas y acumuladores
3	08	34	344	Fabricación contadores y aparatos de medida, control y verificación eléctricos
3	08	34	345	Fabricación de aparatos electrodomésticos
3	08	34	346	Fabricación de lámparas y material de alumbrado
3	08	34	347	Instalaciones eléctricas (excepto en la construcción)
3	08	35	351	Fabricación de aparatos y equipo de telecomunicación
3	08	35	352	Fabricación de aparatos y equipo electromédico y de uso profesional y científico
3	08	35	353	Fabricación de aparatos y equipo electrónico de señalización, control y programación
3	08	35	354	Fabricación de componentes electrónicos y circuitos integrados
3	08	35	355	Fabricación de aparatos receptores, de registro y reproducción de sonido e imagen. Grabación de discos y cintas magnéticas
3	09	36	361	Construcción y montaje de vehículos automóviles y sus motores
3	09	36	362	Construcción de carrocerías, remolques y volquetes
3	09	36	363	Fabricación de equipo, accesorios y piezas de repuesto para vehículos automóviles
3	09	37	371	Construcción naval
3	09	37	372	Reparación y mantenimiento de buques [accesorios para barcos: salvamento, etc.]
3	09	38	381	Construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario
3	09	38	382	Construcción, reparación y mantenimiento de aeronaves
3	09	38	383	Construcción de bicicletas, motocicletas y sus piezas de repuesto
3	09	38	389	Construcción de otro material de transporte n.c.o.p.
3	07	39	391	Fabricación de instrumentos de precisión, medida y control
3	07	39	392	Fabricación de material médico-quirúrgico y de aparatos ortopédicos
3	07	39	393	Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico y cinematográfico
3	07	39	399	Fabricación de relojes y otros instrumentos n.c.o.p.
4	10	41	411	Fabricación de aceite de oliva
4	10	41	412	Fabricación de aceites y grasas, vegetales y animales (excepto aceite de oliva)
4	10	41	413	Sacrificio de ganado, preparación y conservas de carne
4	10	41	414	Industrias lácteas
4	10	41	415	Fabricación de jugos y conservas vegetales
4	10	41	416	Fabricación de conservas de pescado y otros productos marinos [Industrias conserveras en general]
4	10	41	417	Fabricación de productos de molinería
4	10	41	418	Fabricación de pastas alimenticias y productos amiláceos
4	10	41	419	Industrias del pan, bollería, pastelería y galletas

Anexo 5.1A.- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
4	10	42	420	Industria del azúcar
4	10	42	421	Industria del cacao, chocolate y productos de confitería
4	10	42	422	Industrias de productos para la alimentación animal (incluidas las harinas de pescado)
4	10	42	423	Elaboración de productos alimenticios diversos [Fabricación de hielo, refrigeración en general]
4	11	42	424	Industrias de alcoholes etílicos de fermentación
4	11	42	425	Industria vinícola
4	11	42	426	Sidrerías
4	11	42	427	Fabricación de cerveza y malta cervecera
4	11	42	428	Industria de las aguas minerales, aguas gaseosas y otras bebidas analcohólicas [Embotellado de bebidas en general]
4	11	42	429	Industria del tabaco
4	12	43	431	Industria del algodón y sus mezclas
4	12	43	432	Industria de la lana y sus mezclas
4	12	43	433	Industria de la seda natural y sus mezclas y de las fibras artificiales y sintéticas
4	12	43	434	Industria de las fibras duras y sus mezclas
4	12	43	435	Fabricación de géneros de punto
4	12	43	436	Acabado de textiles
4	12	43	437	Fabricación de alfombras y tapices y de tejidos impregnados
4	12	43	438	Lavandería industrial
4	12	43	439	Otras industrias textiles
4	12	44	441	Curtición y acabado de cueros y pieles
4	12	44	442	Fabricación de artículos de cuero y similares
4	12	45	451	Fabricación en serie de calzado (excepto el de caucho y madera)
4	12	45	452	Fabricación de calzado de artesanía y a medida (incluido el calzado ortopédico)
4	12	45	453	Confección en serie de prendas de vestir y complementos del vestido
4	12	45	454	Confección a medida de prendas de vestir y complementos del vestido
4	12	45	455	Confección de otros artículos con materias textiles
4	12	45	456	Industria de la peletería
4	13	46	461	Aserrado y preparación industrial de la madera (aserrado, cepillado, pulido, lavado, etc.)
4	13	46	462	Fabricación de productos semielaborados de madera (chapas, tableros, maderas mejoradas, etc.)
4	13	46	463	Fabricación en serie de piezas de carpintería, parquet y estructuras de madera para la construcción
4	13	46	464	Fabricación de envases y embalajes de madera
4	13	46	465	Fabricación de objetos diversos de madera (excepto muebles)
4	13	46	466	Fabricación de productos de corcho
4	13	46	467	Fabricación de artículos de junco y caña, cestería, brochas, cepillos, etc.
4	13	46	468	Industria del mueble de madera
4	14	47	471	Fabricación de pasta papelera
4	14	47	472	Fabricación de papel y cartón
4	14	47	473	Transformación del papel y cartón
4	14	47	474	Artes gráficas y actividades anexas
4	14	47	475	Edición
4	15	48	481	Transformación del caucho
4	15	48	482	Transformación de materias plásticas
4	15	49	491	Joyería y bisutería
4	15	49	492	Fabricación de instrumentos de música
4	15	49	493	Laboratorios fotográficos y cinematográficos
4	15	49	494	Fabricación de juegos, juguetes y artículos de deporte
4	15	49	495	Industrias manufactureras diversas
5	16	50	501	Edificación y obras públicas (sin predominio*). Demolición
5	16	50	502	Construcción de inmuebles
5	16	50	503	Obras públicas [Incluidas carreteras, vías férreas, etc.]
5	16	50	504	Instalación, montaje y acabado de edificios y obras
6	17	61	611	Comercio al por mayor de materias primas agrarias, productos alimenticios, bebidas y tabacos
6	17	61	612	Comercio al por mayor de textiles, confección, calzado y artículos de cuero

Anexo 5.1A.- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
6	17	61	613	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería y para el manenimiento y funcionamiento del hogar
6	17	61	614	Comercio al por mayor de artículos de consumo duradero
6	17	61	615	Comercio al por mayor interindustrial de la minería y química
6	17	61	616	Otro comercio al por mayor interindustrial
6	17	61	619	Otro comercio al por mayor
6	17	62	621	Comercio al por mayor de chatarra y metales de desecho y férreos y no férreos
6	17	62	629	Comercio al por mayor de otros productos de recuperación n.c.o.p.
6	18	63	631	Intermediarios del comercio de materias primas agrícolas, animales vivos, materias primas textiles y productos semielaborados
6	18	63	632	Intermediarios del comercio de combustibles, minerales y productos químicos para la técnica y la industria
6	18	63	633	Intermediarios del comercio de la madera y materiales de construcción
6	18	63	634	Intermediarios del comercio de maquinaria, material y vehículos
6	18	63	635	Intermediarios del comercio de muebles, artículos de menaje y ferretería
6	18	63	636	Intermediarios del comercio de textiles, confección, calzado y artículos de cuero
6	18	63	637	Intermediarios del comercio de artículos alimenticios, bebidas y tabaco
6	18	63	638	Intermediarios del comercio de productos diversos (sin predominio)
6	18	63	639	Intermediarios del comercio de otros productos n.c.o.p.
6	19	64	641	Comercio al por menor de productos alimenticios, bebidas y tabaco
6	19	64	642	Comercio al por menor de textiles, confección, calzado y artículos de cuero
6	19	64	643	Comercio al por menor de productos farmacéuticos, perfumería y droguería
6	19	64	644	Comercio al por menor de artículos para el equipamiento del hogar
6	19	64	645	Comercio al por menor de vehículos automóviles, motocicletas, bicicletas y sus accesorios
6	19	64	646	Comercio al por menor de carburantes y lubricantes
6	19	64	647	Otro comercio al por menor
6	19	64	648	Comercio mixto al por menor en grandes superficies
6	20	65	651	Restaurantes
6	20	65	652	Establecimientos de bebidas y cafés, con espectáculos
6	20	65	653	Establecimientos de bebidas y cafés, sin espectáculos
6	20	65	654	Servicios de comedor y bar en centros de trabajo, comedores de estudiantes y militares
6	20	66	661	Hoteles y moteles, pensiones, hostales, con restaurante
6	20	66	662	Hoteles y moteles, pensiones, hostales, sin restaurante
6	20	66	663	Apartamentos amueblados para turistas
6	20	66	669	Otros alojamientos
6	19	67	671	Reparación de artículos eléctricos para el hogar
6	19	67	672	Reparación de vehículos automóviles, motocicletas y bicicletas
6	19	67	679	Reparación de otros bienes de consumo n.c.o.p.
7	21	71	711	Transporte ferroviario por vía normal
7	21	71	712	Transporte ferroviario por vía estercha
7	21	72	721	Transporte urbano de viajeros
7	21	72	722	Transporte de viajeros por carretera
7	21	72	723	Transporte de mercancías por carretera
7	21	72	724	Transporte por tubería (oleoductos y gaseoductos)
7	21	72	729	Otros transportes terrestres n.c.o.p.
7	21	73	731	Transporte marítimo internacional
7	21	73	732	Transporte marítimo de crudos y gases
7	21	73	733	Transporte de cabotaje y por vías navegables interiores
7	21	74	741	Transporte aéreo regular
7	21	74	742	Transporte aéreo no regular
7	21	75	751	Actividades anexas al transporte terrestre
7	21	75	752	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores (explotación de puerto, etc.)
7	21	75	753	Actividades anexas al transporte aéreo (explotación de aeropuertos, etc.)
7	21	75	754	Depósitos y almacenamiento de mercancías
7	21	75	755	Agencias de viajes

Anexo 5.1A.- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
7	21	75	756	Intermediarios del transporte
7	21	76	761	Correos y servicios oficiales de telecomunicaciones
7	21	76	762	Servicios privados de telecomunicaciones
8	22	81	811	Banco de España e Instituto Español de Moneda Extranjera
8	22	81	812	Banca comercial y mixta
8	22	81	813	Bancos industriales y de negocios
8	22	81	814	Cajas de ahorro
8	22	81	819	Otras instituciones financieras
8	22	82	821	Entidades aseguradoras de vida y capitalización
8	22	82	822	Entidades aseguradoras de enfermedad y riesgos diversos
8	22	82	823	Otras entidades aseguradoras (Montepíos, Cajas de Pensiones, etc.)
8	22	83	831	Auxiliares financieros
8	22	83	832	Auxiliares de seguros
8	22	83	833	Promoción inmobiliaria
8	22	83	834	Agentes de la propiedad inmobiliaria
8	22	84	841	Consejeros jurídicos
8	22	84	842	Contabilidad, consejeros fiscales y censores jurados de cuentas
8	22	84	843	Servicios técnicos (ingeniería, arquitectura, urbanismo, etc.)
8	22	84	844	Publicidad
8	22	84	845	Explotación electrónica por cuenta de terceros
8	22	84	846	Empresas de estudios de mercado
8	22	84	847	Oficinas
8	22	84	849	Otros servicios prestados a las empresas n.c.o.p.
8	22	85	851	Alquiler de maquinaria y equipo agrícola (sin personal permanente)
8	22	85	852	Alquiler de maquinaria y equipo para la construcción (sin personal permanente)
8	22	85	853	Alquiler de maquinaria y equipo contable, de oficina y cálculo electrónico (sin personal permanente)
8	22	85	854	Alquiler de vehículos automóviles sin conductor
8	22	85	855	Alquiler de otros medios de transporte sin conductor
8	22	85	856	Alquiler de bienes de consumo
8	22	85	859	Alquiler de otros bienes muebles n.c.o.p. (sin personal permanente)
8	22	86	861	Alquiler de viviendas
8	22	86	869	Alquiler de locales industriales y otros alquileres n.c.o.p.
9	23	91	911	Administración Central
9	23	91	912	Administración Local
9	23	91	913	Organismos autónomos de la Administración
9	23	91	914	Justicia
9	23	91	915	Orden Público y Seguridad
9	23	91	916	Defensa Nacional
9	23	91	917	Seguridad Social
9	23	92	921	Servicios de saneamiento de vías públicas y similares
9	23	92	922	Servicios de limpieza (servicios destinados a la venta)
9	23	93	931	Centros de Educación Preescolar
9	23	93	932	Centros de Educación General Básica
9	23	93	933	Centros de Bachillerato
9	23	93	934	Centros de Educación Superior
9	23	93	935	Centros de Formación y Perfeccionamiento Profesional
9	23	93	936	Personal docente independiente y otros centros de educación (servicios destinados a la venta)
9	23	93	937	Investigación científica y técnica
9	23	94	941	Hospitales, clínicas y sanatorios de medicina humana
9	23	94	942	Otros establecimientos sanitarios
9	23	94	943	Consultas de médicos (servicios destinados a la venta)
9	23	94	944	Consultas y clínicas odontológicas (servicios destinados a la venta)
9	23	94	945	Matronas, enfermeras independientes y similares (servicios destinados a la venta)

Anexo 5.1A.- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): 285 Grupos (Sectores)

División CNAE	Agrupamiento CNAE	Agrupación CNAE	Grupo CNAE	Texto Grupo CNAE
9	23	94	946	Consultas y clínicas veterinarias
9	23	95	951	Asistencia social
9	23	95	952	Asociaciones profesionales y organizaciones económicas
9	23	95	953	Organizaciones sindicales
9	23	95	954	Organizaciones de promoción del turismo
9	23	95	955	Organizaciones religiosas
9	23	95	959	Otros servicios prestados a la colectividad n.c.o.p. [Funerarias, etc.]
9	23	96	961	Producción de películas cinematográficas
9	23	96	962	Distribución de películas cinematográficas
9	23	96	963	Salas de cine
9	23	96	964	Radiodifusión y televisión
9	23	96	965	Espectáculos (excepto cine y deporte)
9	23	96	966	Profesiones liberales, artísticas y literarias
9	23	96	967	Bibliotecas, archivos, museos, jardines botánicos y zoológicos
9	23	96	968	Instalaciones y organismos deportivos
9	23	96	969	Otros servicios recreativos n.c.o.p.
9	23	97	971	Lavanderías, tintorerías y servicios similares
9	23	97	972	Salones de peluquería e institutos de belleza
9	23	97	973	Estudios fotográficos
9	23	97	979	Otros servicios personales n.c.o.p.
9	23	98	980	Servicios domésticos
9	23	99	990	Representaciones diplomáticas y Organismos internacionales

FUENTE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): Tomada de Andrade Padilla (1992)

Anexo 5.1B.- 64 Agrupaciones de los Grupos de la CNAE

Agrupación CNAE	Texto Agrupación CNAE
01	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
02	PRODUCCIÓN GANADERA
03	SERVICIOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS
04	CAZA Y REPOBLACIÓN CINEGÉTICA
05	SILVICULTURA
06	PESCA
11	EXTRACCIÓN, PREPARACIÓN Y AGLOMERACIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y COQUERÍAS
12	EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL
13	REFINO DE PETRÓLEO
14	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES RADIOACTIVOS
15	PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE
16	CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA
21	EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE MINERALES METÁLICOS
22	PRODUCCIÓN Y PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE METALES
23	EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS NI ENERGÉTICOS, TURBERAS
24	INDUSTRIAS DE PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS
25	INDUSTRIA QUÍMICA
31	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS (EXCEPTO MÁQUINAS Y MATERIAL DE TRANSPORTE)
32	CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO
33	CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS DE OFICINA Y ORDENADORES (INCLUIDA SU INSTALACIÓN)
34	CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO
35	FABRICACIÓN DE MATERIAL ELECTRÓNICO (EXCEPTO ORDENADORES)
36	CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES Y SUS PIEZAS DE REPUESTO
37	CONSTRUCCIÓN NAVAL, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BUQUES
38	CONSTRUCCIÓN DE OTRO MATERIAL DE TRANSPORTE
39	FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN, ÓPTICA Y SIMILARES
41	INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO
42	INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO
43	INDUSTRIA TEXTIL
44	INDUSTRIA DEL CUERO
45	INDUSTRIA DEL CALZADO Y VESTIDO Y OTRAS CONFECCIONES TEXTILES
46	INDUSTRIAS DE LA MADERA, CORCHO Y MUEBLES DE MADERA
47	INDUSTRIA DEL PAPEL Y FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAPEL; ARTES GRÁFICAS Y EDICIÓN
48	INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DEL CAUCHO Y MATERIAS PLÁSTICAS
49	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
50	CONSTRUCCIÓN
61	COMERCIO AL POR MAYOR
62	RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS
63	INTERMEDIARIOS DEL COMERCIO
64	COMERCIO AL POR MENOR
65	RESTAURANTES Y CAFÉS (SIN HOSPEDAJE)
66	HOSTELERÍA
67	REPARACIONES
71	TRANSPORTE POR FERROCARRIL
72	OTROS TRANSPORTES TERRESTRES
73	TRANSPORTE MARÍTIMO Y POR VÍAS NAVEGABLES INTERIORES
74	TRANSPORTE AÉREO
75	ACTIVIDADES ANEXAS A LOS TRANSPORTES
76	COMUNICACIONES
81	INSTITUCIONES FINANCIERAS
82	SEGUROS
83	AUXILIARES FINANCIEROS Y DE SEGUROS. ACTIVIDADES INMOBILIARIAS
84	SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS
85	ALQUILER DE BIENES MUEBLES
86	ALQUILER DE BIENES INMUEBLES
91	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, DEFENSA NACIONAL Y SEGURIDAD SOCIAL
92	SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE VÍAS PÚBLICAS, LIMPIEZA Y SIMILARES
93	EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
94	SANIDAD Y SERVICIOS VETERINARIOS
95	ASISTENCIA SOCIAL Y OTROS SERVICIOS PRESTADOS A LA COLECTIVIDAD
96	SERVICIOS RECREATIVOS Y CULTURALES
97	SERVICIOS PERSONALES
98	SERVICIOS DOMÉSTICOS
99	REPRESENTACIONES DIPLOMÁTICAS Y ORGANISMOS INTERNACIONALES

FUENTE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): Tomada de Andrade Padilla (1992)

Anexo 5.1C.- 23 Agrupamientos sectoriales de los Grupos de la CNAE

Agrupamiento Texto agrupamiento CNAE
CNAE

01	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
02	Energía y agua
03	Metálicas básicas
04	Minerales no metálicos
05	Química
06	Transformados metálicos
07	Maquinaria
08	Material eléctrico y electrónico
09	Material de transporte
10	Alimentación
11	Bebidas y tabaco
12	Industria textil
13	Madera y muebles
14	Papel y gráficas
15	Otras manufacturas
16	Construcción
17	Comercio al por mayor
18	Intermediarios del comercio
19	Comercio al por menor y reparaciones
20	Restauración y hostelería
21	Transporte y comunicaciones
22	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres
23	Otros servicios

FUENTE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Tomada de Andrade Padilla (1992)

Anexo 5.1D.- 10 Divisiones sectoriales de los Grupos de la CNAE

División CNAE	Texto División CNAE
0	AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y PESCA
1	ENERGÍA Y AGUA
2	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES NO ENERGÉTICOS Y PRODUCTOS DERIVADOS. INDUSTRIA QUÍMICA
3	INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE LOS METALES. MECÁNICA DE
4	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
5	CONSTRUCCIÓN
6	COMERCIO, RESTAURANTES Y HOSTELERÍA. REPARACIONES
7	TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
8	INSTITUCIONES FINANCIERAS, SEGUROS, SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS Y ALQUILERES
9	OTROS SERVICIOS

FUENTE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): Tomada de Andrade Padilla (1992)