

# TECNOLOGÍA E INDUSTRIALIZACIÓN EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA DE 1950 A 1960

## NUEVA EVIDENCIA A PARTIR DE DATOS DE PATENTES

**ANTONIO HIDALGO NUCHERA**

Profesor Titular de Organización de Empresas.  
Universidad Politécnica de Madrid.

**JOSÉ MOLERO ZAYAS**

Catedrático de Economía Aplicada.  
Universidad Complutense de Madrid.

**INÉS GRANDA GAYO (\*)**

Investigadora del Instituto Complutense  
de Estudios Internacionales.

El objetivo de esta investigación es analizar la actividad innovadora desarrollada en los años cincuenta en la industria española, prestando especial atención al papel desempeñado por la incorporación de tecnología extranjera en el desarrollo de la actividad tecnológica de los diversos sectores industriales. Se ha tratado de caracterizar la estructura innovadora

de las diferentes ramas de actividad empleando datos de patentes como indicadores de la actividad tecnológica y para ello se ha utilizado información de las patentes registradas en España en el periodo 1950-1960 a partir del trabajo realizado por el Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística de la Universidad Politécnica de Madrid mediante una subvención concedida por la Oficina Española de Patentes y Marcas.

El estudio se ha estructurado en los siguientes apartados: en primer lugar, se hacen algunas considera-

ciones sobre los aspectos generales de la relación entre tecnología e industria, y la importancia de las patentes como indicadores de la actividad tecnológica. En segundo lugar, se exponen los rasgos del desarrollo de la economía española en el periodo 1950-1960, prestando especial atención a la innovación tecnológica. En tercer lugar, se lleva a cabo el estudio empírico y, en cuarto lugar, se establecen las conclusiones más relevantes como aportación al conocimiento de una relación tan fundamental (la que se da entre tecnología e industrialización) como poco conocida para la etapa de estudio.

## TECNOLOGÍA E INDUSTRIALIZACIÓN ↴

El proceso de industrialización ha sido identificado tradicionalmente con el desarrollo económico debido no sólo a que suponía un aumento de los niveles de renta, si no también porque traería un proceso de cambio estructural en los países donde tuviese lugar. Como el propio desarrollo económico, la industrialización se caracteriza porque junto con aspectos generales, aplicables a todas las economías que han transitado por dicho proceso, existen también notables diferencias en función de las posiciones de partida y el tiempo histórico en que tiene lugar.

Desde que la literatura del desarrollo económico presta atención a los casos de países que se industrializaron con posterioridad a la primera Revolución Industrial, un aspecto analizado es el referido al papel de la tecnología como factor impulsor o retardatario del proceso de acercamiento a los líderes (Gerschenkron, 1962; Rosenberg, 1976; Katz, 1976; Hobday, 1985; Bell y Pavitt, 1996). Una parte sustancial del debate se centraba en el dilema de crear o comprar la tecnología necesaria para el «*catch up*». Más recientemente, sin embargo, la discusión tiene como objeto aclarar cuál debe ser la combinación relativa entre ambos aspectos, supuesto que ninguno de los dos puede sustituir plenamente al otro debido, entre otras razones, al carácter tácito de buena parte del conocimiento tecnológico (lo que hace que no esté disponible en el mercado) y a que las actividades básicas de creación de tecnología (investigación científica y desarrollo tecnológico) son también factores esenciales en la asimilación de la tecnología desarrollada por otros (Cohen y Levinthal, 1989).

Además de las insuficiencias propias del debate teórico, la investigación de las relaciones entre tecnología e industrialización se vio negativamente afectada por las dificultades existentes para medir de forma rigurosa la innovación y el cambio tecnológico. En efecto, desde las estadísticas sobre la I+D, fuertemente impulsadas por la OCDE, hasta los esfuerzos actuales para la construcción de indicadores compuestos desarrollados por EUROSTAT, el problema de las distintas limitaciones que presentan las diferentes mediciones siempre ha estado presente, particularmente cuando se quiere estudiar el fenómeno del cambio tecnológico desde una perspectiva microeconómica.

En este contexto, las estadísticas de patentes ocupan un lugar importante para la investigación por varias razones entre las que pueden mencionarse:

- El minucioso nivel de detalle con el que son accesibles y su extensa cobertura tecnológica (lo que permite el análisis microeconómico y, además, un estudio sectorial detallado mediante la agregación en clases y subclases).

- Son registros que, por su naturaleza, son de acceso público y en la actualidad aparecen recopilados en bases de datos informatizadas (lo que facilita su tratamiento estadístico).

- Permiten distinguir entre cantidad y calidad a partir de las citas de patentes.

- No discriminan entre tipos de empresa.

- Existen registros desde hace una gran cantidad de años, lo que hace posible trabajar con series muy extensas y permiten no sólo la realización de análisis cuantitativos, sino también cualitativos a partir del estudio de los documentos que acompañan a la inscripción de cada patente (véase Rinkel, 1998 e Hidalgo, 2003) (1).

En este trabajo se aborda el estudio de las relaciones entre tecnología e industrialización en la economía española de los años cincuenta del siglo veinte. Varias son las razones por las que se acota este periodo. La primera tiene que ver con la disponibilidad de datos: efectivamente, gracias al trabajo ya mencionado del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística de la Universidad Politécnica de Madrid, hoy es posible disponer de los datos de las patentes españolas de ese periodo en formato informatizado y estandarizado, lo que posibilita su utilización con paquetes estadísticos convencionales (2); los investigadores que llevamos tiempo ocupados con los temas de tecnología y economía, encontramos en estos nuevos datos una oportunidad magnífica para avanzar en el conocimiento de esa relación básica en nuestra economía. La segunda razón tiene que ver con la posibilidad de continuar un trabajo ya efectuado para etapas posteriores (Hidalgo y Molero, 2005). Dentro de lo que puede considerarse como la consolidación de la industrialización del país, quedaba por abordar el periodo de los años cincuenta, lo que ahora se lleva a cabo.

Finalmente, la década elegida tiene una importancia indudable por cuanto constituye un periodo «bisagra» entre la larga fase del nacionalismo económico dominante en España desde finales del siglo XIX y el inicio de un periodo de apertura que, con altibajos, ha continuado hasta el momento actual (Braña, Buesa y Molero, 1979; García Delgado, 1987; Rojo, 1969).

## ECONOMÍA E INDUSTRIALIZACIÓN EN ESPAÑA 1950-1960 ↓

La singularidad de la etapa seleccionada viene marcada, en primer lugar, por la situación internacional en la que se insertaba la economía española del periodo. Sin duda, es un tiempo caracterizado por transformaciones políticas y económicas de alcance, entre las que pueden señalarse las siguientes:

■ El crecimiento económico vivió una etapa de aceleración considerable, una vez superados los problemas del periodo posterior a la II Guerra Mundial. En la base de esta expansión se encuentra, entre otros factores, la aplicación generalizada de importantes avances científicos-tecnológicos en los campos de la electrónica, química, energía y automatización de procesos.

■ Se asistió a una importante transformación de la producción industrial en el uso de las materias primas. En efecto, por un lado se produjo una reducción significativa de su consumo por unidad producida y, por otro, se llevó a cabo una sustitución radical de materias primas naturales por otras de origen sintético. En el campo de la energía se estableció la definitiva extensión universal del uso de aquella que tiene su origen en el petróleo frente a otras más tradicionales basadas en el carbón.

■ La industrialización, que en las economías desarrolladas supone la profundización de sus esquemas mediante la mencionada aceleración tecnológica, en otras zonas en vías de desarrollo se concretó en la extensión de la industria través de la implantación de nuevas actividades productivas. Con independencia del caso de las economías planificadas, en el resto dominan las estrategias de industrialización por sustitución de importaciones.

■ De particular importancia para el desarrollo mencionado son los cambios en las relaciones económicas internacionales. En el aspecto institucional se asistió al pleno funcionamiento de las organizaciones creadas con anterioridad y de los movimientos en pro de la liberalización de los intercambios y los mecanismos de pago internacionales. En el plano de los hechos, dos son los elementos más destacados: de una parte, los avances en el comercio internacional y, de otra, el fuerte crecimiento de la inversión directa privada exterior, liderada por la economía norteamericana como potencia indiscutible en esos años.

### La situación de la economía española ↓

Para una mejor comprensión de la situación es preciso referirse al contexto político en el que se de-

sarrolla, por la marcada influencia que el mismo tuvo sobre la evolución económica. En el terreno internacional, el marco se define por la consolidación de la «guerra fría» y la estrategia de Estados Unidos para buscar una red de aliados y de instalaciones que le permitieran desarrollar su actividad internacional; la posición geoestratégica de España y la significativa actitud anticomunista del régimen franquista condujeron a un pacto (Pacto de Madrid de 1953) por el que se establecieron las bases militares de aquel país en España y unas compensaciones que, más allá de su valor económico (3), tienen su mayor peso en lo que supuso como principio del fin del aislamiento internacional del franquismo. Internamente, se produjeron cambios, no siempre fácilmente perceptibles, en la adecuación a la nueva situación internacional y, lo que aquí más importa, en lo que se refiere a la necesidad de una política económica menos restrictiva.

El primer rasgo que define la economía española en los años de referencia es su crecimiento. En efecto, las estimaciones existentes constatan que la tasa de crecimiento superó el 5% anual acumulativo en términos reales. Si se compara esa cifra con la situación de estancamiento de la década anterior se deduce que la situación estaba cambiando, por más que el marco institucional y político mantuviera una continuidad con el periodo anterior.

Dentro de ese crecimiento destaca el del sector industrial que se produce a tasas superiores al 6,5% real anual acumulativo, lo que indica que es ese sector el máximo responsable del crecimiento y de los cambios que el mismo trae consigo, pues es en esta década 1950-1960 cuando la industria sobrepasa nítidamente a la agricultura en su peso económico y la coyuntura económica deja de depender estrechamente de las cosechas agrarias y se vincula más con el ciclo industrial. A su vez, el crecimiento industrial es correlativo a un esfuerzo inversor considerable que, en una gran parte, se destinó a la adquisición de equipos, siendo ésta una forma de modernización tecnológica de gran importancia.

En referencia al crecimiento industrial, éste afectó a todos los sectores pero las producciones que más crecieron fueron las de material de transporte, las industrias derivadas del carbón y del petróleo, la industria química, la metalurgia, la siderurgia y los transformados metálicos (ICE, 1962), además de las industrias del tabaco, papel y construcción. Según estimaciones de entonces, se puede atribuir más de la mitad del crecimiento industrial a las industrias de bienes intermedios y de capital, sectores que serán clave en la expansión industrial de los años sesenta (Braña, Buesa y Molero, 1978).

Desde otro punto de vista, cabe afirmar que el tipo de crecimiento descrito aumentó de forma considerable la complejidad productiva de la industria en la misma dirección, aunque con más retraso que en otros países de Europa Occidental (Braña, Buesa y Molero, 1979) (4).

Es particularmente importante ver el proceso desde el punto de vista de los intercambios exteriores. En términos generales se trata de una industrialización por sustitución de importaciones que alcanza los mayores ritmos de sustitución en productos de consumo (de menor contenido tecnológico) y que encuentra mayores dificultades en los bienes intermedios y de capital (Donges, 1976).

Esta dinámica condujo progresivamente a una contradicción que puso en serias dificultades el proceso de desarrollo. En efecto, la nada desdeñable expansión industrial y el esfuerzo productivo en los sectores señalados no pudieron eliminar la dependencia de las importaciones en los sectores más complejos, lo que se tradujo en una demanda de divisas muy considerable. Sin embargo, dicha expansión, por su propia orientación, no desarrolló un potencial exportador paralelo que ayudase a reducir un déficit comercial creciente: es el proceso de «autofagia» magníficamente descrito por Manuel de Torres (1959) (5).

### La orientación de la política industrial ↓

A pesar de que en otros ámbitos de la política económica se habían producido modificaciones, de una u otra forma relacionadas con el Plan de Estabilización, el diseño de la Política Industrial marcado entre 1939 y 1941 permaneció vigente hasta el bienio 1962-1963 (Estapé, 1963). Tres son los rasgos principales que definen la política industrial del periodo referido:

1. La permanencia del nacionalismo económico (cuyos orígenes se remontan a finales del siglo XX) como ideología que orienta las actuaciones del Estado. En el terreno económico, esta orientación descansó en dos ejes tradicionales: el proteccionismo arancelario y el principio de sustitución de importaciones (Estapé, 1972). Las particulares condiciones de la posguerra en España condujeron a la formulación de políticas de corte autárquico, donde el autoabastecimiento fue el principio dominante, aunque no exclusivo (Braña, Buesa y Molero, 1984) (6).

2. La necesidad de incorporar tecnologías extranjeras a los procesos productivos. En este sentido, se antepuso el criterio de eficacia y rapidez para rele-

gar a un segundo plano el fomento de la investigación científico-tecnológica propia.

3. Los medios empleados por el Estado para la consecución de los objetivos combinaron medios de intervención indirecta, como las compras de mercancías, incentivos fiscales, etc., con la intervención directa en la producción a través de empresas públicas industriales (7).

Desde el punto de vista de la temática de este trabajo, la política sucintamente expuesta tuvo importantes repercusiones sobre el desarrollo tecnológico. Ya se ha indicado que se antepusieron razones de oportunidad para que entre las opciones de crear o comprar la tecnología necesaria, triunfase la segunda (8); la gran preocupación de las autoridades de aquellos años fue la de los pagos internacionales que dichas compras suponían en un contexto de fuerte escasez de medios de pago (Ministerio de Industria y Comercio, 1947), aunque no se plasmó en ninguna regulación específica. Por otra parte, debe constatar que tales reservas no incidieron de forma determinante sobre los contratos de compra por cuanto, de la información disponible, se deduce que menos de un 2% de los contratos solicitados fueron denegados (Elorduy, 1966).

### Demanda y oferta de tecnología ↓

El importante crecimiento que experimentó la economía y particularmente la industria española derivó en una demanda considerable de recursos tecnológicos, máxime debido al carácter más complejo presente en buena parte de las actividades industriales que se creaban o ampliaban, en comparación con las necesidades tecnológicas de otras industrias más tradicionales.

Dicha demanda difícilmente podía ser atendida en cantidad y calidad por una producción propia caracterizada por un sector estatal escaso (universidades y centros de investigación), mal dotado en recursos humanos, materiales y financieros, y muy ajeno a la realidad económica del país (González y Jiménez, 1979), y por unas empresas en general mal equipadas y creadas o mantenidas en un ambiente protegido, ausente de competencia y actuando en un marco económico seriamente distorsionado por el intervencionismo estatal. Si a esto se añade que no existió ninguna política de estímulo a la creación de tecnología, el cuadro no puede ser más expresivo de la imperiosa necesidad de recurrir a la importación de tecnología (9).

Se constata ese recurso a la importación, primeramente, en el incremento de los pagos de la Balanza

de Pagos Tecnológicos. En efecto, si a finales de los años cuarenta los pagos se situaban en menos de tres millones de dólares al año, una década después ascendían a cerca de veinte millones. La salida neta de divisas (pagos menos ingresos) pasó de algo más de dos millones a más de diecisiete. Por otro lado, esos pagos aumentaban más que otros pagos exteriores, pues su relación con las importaciones también se incrementó, pasando de ser en los años cuarenta alrededor del 0,5%, al 1,2% de promedio en la década siguiente (Chamorro, 1975; Molero y Buesa, 1983).

Algo más de detalle arrojan los datos de los contratos de compra de tecnología. A este respecto se cuenta con los resultados de un estudio referido a 47 empresas con un papel muy destacado en la industrialización española (10) y que entre 1939 y 1963 suscribieron un total de 227 contratos de transferencia de tecnología. Con base en esta información pueden apuntarse los siguientes rasgos de la importación de tecnología (Braña, Buesa y Molero, 1984):

■ La compra de tecnología se aceleró en los años cincuenta frente a la década inmediatamente anterior: de 60 contratos se pasó a 164.

■ El liderazgo indiscutible de Alemania, como lugar de origen de la tecnología en la década de los cuarenta, dio paso a una situación mucho más diversificada en la que, junto a Alemania, aparecían con similar importancia Francia, Suiza y, especialmente, Estados Unidos, que se sitúa en primer lugar.

■ Por sectores es de destacar la importancia como compradores de todas las ramas de maquinaria, equipos y material de transporte y una buena parte de productos intermedios, así como algunos bienes de consumo. En relación con la media de contratos por empresa, ésta alcanza los niveles más altos en maquinaria y equipos, construcción naval, construcción de aviones, combustibles líquidos, siderurgia y otra metalurgia básica.

■ El análisis de contenido de los contratos muestra que en un 40% de los contratos se consignaba la asistencia técnica a la empresa receptora, lo que en ocasiones iba unido a la cesión de licencias de fabricación de un producto o a un proceso de fabricación o ingeniería de planta. De ahí que se haya planteado la hipótesis de que «el objetivo más buscado por las empresas españolas en el exterior es la implementación de los recursos técnicos (fundamentalmente ingeniería de proceso y/o producto) necesarios para la obtención de las producciones correspondientes, siendo un objetivo de menor importancia, aunque no desdeñable, la adquisición del diseño de un producto específico».

Un último aspecto a considerar sobre la importación de tecnología en el periodo 1950-1960 tiene que ver con la tecnología de organización. La expansión y modernización industrial ya expuesta precisaba de nuevas formas organizativas que, primero, hiciesen plenamente eficientes las tecnologías productivas y, segundo, integrasen en los proyectos a los agentes productivos, incluyendo a los trabajadores. Ese tipo de cuestiones están en el centro del desarrollo de las tecnologías de organización que en aquellos años se exponían entorno al conocido como «Movimiento de la Productividad», cuyo mayor desarrollo se había producido en Estados Unidos desde la llamada revolución taylorista.

Los problemas señalados para la producción nacional de tecnología se extendían igualmente a los aspectos de la organización, por lo que estas tecnologías también debieron importarse de forma generalizada. Así, en efecto, en los años cincuenta se produce lo que podría denominarse como la primera oleada de importación masiva y en la que una pieza esencial fue el Pacto de Madrid con Estados Unidos de 1953. Entre las contrapartidas que ese país ofrecía estaban los acuerdos de cooperación técnica que pusieron en juego distintos mecanismos para que se conocieran e importaran las nuevas tecnologías. De esta manera, mediante viajes de información y formación a Estados Unidos, visitas de expertos a España, organización de cursos, seminarios, conferencias, etc., se asistió en esos años a la llegada de aquellas nuevas tecnologías (Buesa y Molero, 1982).

### LAS PATENTES EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ENTRE 1950 Y 1960 ↓

La base de datos sobre la que se sustenta este trabajo de investigación contiene información muy detallada sobre las patentes concedidas en España en el periodo 1930-1966. En ella quedan recogidos datos básicos relativos a dichas patentes tales como el número y la fecha de la publicación, el tipo de patente, el nombre, dirección y nacionalidad del solicitante o inventor, el título de la patente, las fechas de presentación y concesión, y el área tecnológica más relacionada con la misma de acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Además, ofrece la correspondencia entre dicha clasificación y las ramas industriales definidas en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas del año 1952 (CNAE-1952).

En este periodo temporal, la legislación vigente permitía la solicitud de tres tipos de patentes:

**Patentes de Invención:** confieren al titular (o titulares) el derecho exclusivo de fabricar, ejecutar o producir,



vender o utilizar el objeto de la patente como explotación industrial. Con ellas se pueden proteger innovaciones con suficiente actividad inventiva y nuevas a nivel mundial. Es el tipo más común de patente.

**Patente de Introducción:** confieren el derecho de fabricar, ejecutar o producir y vender lo fabricado en el país. Sin embargo, no dan derecho a impedir que otros introduzcan objetos similares del extranjero, con sujeción a las restricciones de las leyes protectoras de la producción nacional. No son posibles con la actual Ley de Patentes (han desaparecido), pero sí lo eran en la época analizada. Su duración era de 10 años y servían para invenciones que debían ser nuevas en España. Eran menos comunes que las patentes de invención.

**Patente de Adición:** se pueden proteger mediante este tipo de patente aquellas invenciones que perfeccionen o desarrollen la invención objeto de una determinada patente. No pagan anualidades (siempre que se mantenga en vigor la parte principal), su duración es el tiempo que le quede de vida a la patente principal y son las menos frecuentes de las tres.

Para esta investigación se ha extraído la información relativa a las patentes concedidas en el período 1950-1959, distinguiendo por ramas de actividad. Dado que algunos sectores presentan un número muy reducido de patentes en los años considerados, para hacer más operativo el análisis estadístico se ha procedido a agruparlos distinguiendo finalmente en el análisis empírico diecinueve ramas industriales. En el Anexo 1 se definen dichas ramas y se muestra su correspondencia con la CIP.

Durante la década de los cincuenta se concedieron en España 54.254 patentes, de las que el 53,65% fueron de origen español y el 46,35% provinieron de

inventores de países extranjeros. Como se observa en el cuadro 1, durante esta década se produjo un gran incremento en la presencia extranjera en la actividad innovadora de la industria española y así, mientras que al comienzo de la década las patentes de origen extranjero suponían apenas un 26% del total de las concedidas, en el segundo lustro de la década superaron a las de origen español, y tan sólo en 1959 éstas incrementan substancialmente su importancia, lo que no se debió a un descenso en las patentes del exterior sino a un brusco ascenso en el número de las patentes españolas.

En relación al tipo de patentes concedidas, en el cuadro 2 se observa que tanto en el caso de las patentes españolas como en el de las patentes de origen extranjero, la mayoría son de invención, con un peso medio a lo largo de la década del 69,61% en el caso español y del 83,89% en las extranjeras. La mayor importancia de las patentes de invención en este último caso denota una calidad relativa superior de las patentes de origen extranjero, pues como se comentó anteriormente, las patentes de invención son las que generalmente llevan asociada una mayor carga innovadora (véase Hidalgo y Molero, 2005). Las patentes de introducción muestran un peso muy superior en el caso español (23,75%) que en el de las patentes de origen extranjero (11,56%).

Por último, las patentes de adición suponen en ambos casos un porcentaje muy pequeño: 6,64% para las españolas y 4,55% para las extranjeras.

Analizando con mayor detalle la procedencia de las patentes del exterior, se observa en el cuadro 3 que son Alemania (19,38%) junto con Francia (17,00%) y Estados Unidos (15,73%) los países con mayor influencia en la actividad innovadora que se desarrolla en España. Merece la pena recalcar que son precisa-

CUADRO 1  
CONCESIONES ANUALES DE PATENTES 1950-1959

	España	%	Extranjeras	%	Total	%
1950	1.965	73,29	716	26,71	2.681	100,00
1951	2.655	65,23	1.415	34,77	4.070	100,00
1952	2.508	58,03	1.814	41,97	4.322	100,00
1953	2.639	55,06	2.154	44,94	4.793	100,00
1954	3.377	53,72	2.909	46,28	6.286	100,00
1955	3.083	48,31	3.299	51,69	6.382	100,00
1956	3.263	49,11	3.381	50,89	6.644	100,00
1957	2.735	49,95	2.741	50,05	5.476	100,00
1958	3.020	47,49	3.339	52,51	6.359	100,00
1959	3.861	53,32	3.380	46,68	7.241	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>29.106</b>	<b>53,65</b>	<b>25.148</b>	<b>46,35</b>	<b>54.254</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 1**  
**CONCESIONES DE PATENTES EN FUNCIÓN DE SU TIPOLOGÍA 1950-1959**

Patentes españolas								
	PIV	%	PIN	%	PAD	%	Total	%
1950	1.518	77,25	305	15,52	142	7,23	<b>1.965</b>	100,00
1951	1.879	70,77	570	21,47	206	7,76	<b>2.655</b>	100,00
1952	1.865	74,36	474	18,90	169	6,74	<b>2.508</b>	100,00
1953	1.956	74,12	523	19,82	160	6,06	<b>2.639</b>	100,00
1954	2.346	69,47	796	23,57	235	6,96	<b>3.377</b>	100,00
1955	2.126	68,96	746	24,20	211	6,84	<b>3.083</b>	100,00
1956	2.122	65,03	917	28,10	224	6,86	<b>3.263</b>	100,00
1957	1.975	72,21	608	22,23	152	5,56	<b>2.735</b>	100,00
1958	2.016	66,75	803	26,59	201	6,66	<b>3.020</b>	100,00
1959	2.459	63,69	1.170	30,30	232	6,01	<b>3.861</b>	100,00
<b>Total</b>	<b>20.262</b>	<b>69,61</b>	<b>6.912</b>	<b>23,75</b>	<b>1.932</b>	<b>6,64</b>	<b>29.106</b>	<b>100,00</b>

Patentes extranjeras								
	PIV	%	PIN	%	PAD	%	Total	%
1950	613	85,61	74	10,34	29	4,05	<b>716</b>	100,00
1951	1.201	84,88	164	11,59	50	3,53	<b>1.415</b>	100,00
1952	1.554	85,67	169	9,32	91	5,02	<b>1.814</b>	100,00
1953	1.833	85,10	221	10,26	100	4,64	<b>2.154</b>	100,00
1954	2.413	82,95	319	10,97	177	6,08	<b>2.909</b>	100,00
1955	2.777	84,18	386	11,70	136	4,12	<b>3.299</b>	100,00
1956	2.679	79,24	474	14,02	228	6,74	<b>3.381</b>	100,00
1957	2.377	86,72	250	9,12	114	4,16	<b>2.741</b>	100,00
1958	2.830	84,76	395	11,83	114	3,41	<b>3.339</b>	100,00
1959	2.820	83,43	455	13,46	105	3,11	<b>3.380</b>	100,00
<b>Total</b>	<b>21.097</b>	<b>83,89</b>	<b>2.907</b>	<b>11,56</b>	<b>1.144</b>	<b>4,55</b>	<b>25.148</b>	<b>100,00</b>

Nota: PIV-Patente de invención; PIN-Patente de introducción; PAD-Patente de adición.

FUENTE: Elaboración propia.

**CUADRO 3**  
**CONCESIONES DE PATENTES EXTRANJERAS POR PAÍS DE ORIGEN 1950-1959**

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	TOTAL	%
Alemania	33	235	328	479	694	706	728	523	562	586	4874	19,38
Bélgica	23	38	16	50	86	97	99	80	75	92	656	2,61
EE.UU.	83	191	242	310	314	495	608	558	556	599	3956	15,73
Francia	181	288	266	349	487	534	569	419	590	592	4275	17,00
Gran Bretaña	116	154	202	231	303	375	262	260	430	340	2673	10,63
Holanda	49	100	231	188	168	206	228	144	170	191	1675	6,66
Italia	48	84	97	130	274	217	302	244	280	276	1952	7,76
Suecia	32	58	67	63	78	92	107	84	78	87	746	2,97
Suiza	87	152	234	197	330	346	285	261	358	390	2640	10,50
Otros países	64	115	131	157	175	231	193	168	240	227	1701	6,76
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>1415</b>	<b>1814</b>	<b>2154</b>	<b>2909</b>	<b>3299</b>	<b>3381</b>	<b>2741</b>	<b>3339</b>	<b>3380</b>	<b>25148</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: Elaboración propia

mente éstos los países con los que se subscribieron la mayor parte de los contratos de transferencia de tecnología, según se mencionó anteriormente, lo que denota la gran complementariedad existente entre ambos procesos. Se observa también que otros países europeos, fundamentalmente Gran Bretaña (10,63%), Suiza (10,50%), Italia (7,76), Holanda (6,66%) y, en menor medida, Suecia (2,97%) y Bélgica (2,61) exportan también su tecnología a nuestro país.

Como ya se puso de manifiesto anteriormente, el objetivo de esta investigación es profundizar en el conocimiento de la actividad innovadora realizada en los diversos sectores industriales durante la década de los cincuenta. Para ello, en el análisis que se desarrolla a continuación se ha dividido la información en dos períodos consecutivos, de 1950 a 1954 y de 1955 a 1959, y en diecinueve ramas industriales.

**CUADRO 4**  
**PORCENTAJE DE PATENTES NACIONALES Y EXTRANJERAS POR SECTOR Y PERÍODO**

Sector	1950-54		1955-59		1950-59	
	Españolas	Extranjeras	Españolas	Extranjeras	Españolas	Extranjeras
Extracción de carbón, minerales, petróleo crudo y gas natural	39,69	60,31	35,78	64,22	37,46	62,54
Industrias fabriles de productos alimenticios, bebidas y tabaco	71,84	28,16	69,02	30,98	70,18	29,82
Industrias textiles	63,64	36,36	56,38	43,62	59,30	40,70
Industrias del cuero y calzado, prendas de vestir y otros artículos confeccionados con productos textiles	85,41	14,59	78,19	21,81	81,39	18,61
Industrias de la madera y del corcho	53,89	46,11	37,81	62,19	43,50	56,50
Fabricación de muebles y accesorios	73,39	26,61	70,28	29,72	71,42	28,58
Fabricación de papel y derivados	66,43	33,57	53,45	46,55	58,40	41,60
Imprentas, editoriales y afines	69,89	30,11	59,40	40,60	63,88	36,12
Fabricación de productos de caucho	67,44	32,56	58,46	41,54	62,04	37,96
Fabricación de productos químicos	42,28	57,72	28,04	71,96	33,57	66,43
Fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón	36,71	63,29	27,52	72,48	31,92	68,08
Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y el carbón	63,65	36,35	44,89	55,11	52,29	47,71
Industrias metálicas básicas	40,38	59,62	30,93	69,07	34,87	65,13
Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria, equipos de transporte y muebles	58,61	41,39	53,45	46,55	55,41	44,59
Construcción de maquinaria, exceptuando la maquinaria eléctrica	62,53	37,47	53,91	46,09	57,48	42,52
Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos	65,77	34,23	57,04	42,96	60,97	39,03
Construcción de material de transporte	59,99	40,01	52,55	47,45	55,59	44,41
Industrias fabriles diversas	72,11	27,89	64,81	35,19	67,93	32,07
Electricidad, gas y vapor	50,26	49,74	42,14	57,86	45,61	54,39
<b>TOTAL</b>	<b>58,91</b>	<b>41,09</b>	<b>49,46</b>	<b>50,54</b>	<b>53,31</b>	<b>46,69</b>

FUENTE: Elaboración propia.

En el cuadro 4 se observa el porcentaje que suponen en cada sector las patentes con origen en España y en el extranjero, en los dos períodos considerados y para el total de la década. Con esta diferenciación se pretende facilitar el análisis de la importancia de la tecnología traída del exterior en cada uno de los sectores considerados. El primer hecho destacable que se desprende es que, en todos los sectores analizados, las patentes de origen extranjero incrementan su importancia relativa de un período a otro. Es más, en los sectores de extracción de carbón, minerales, petróleo y gas, química, derivados del petróleo y del carbón, y en las industrias metálicas básicas, las patentes extranjeras han tenido un mayor peso que las nacionales en ambos períodos. En las industrias de madera y corcho, fabricación de minerales no metálicos y electricidad, gas y vapor, superan también las patentes extranjeras a las nacionales en el segundo período considerado.

Analizando no ya las patentes en sí, si no la nacionalidad de los inventores de las mismas (cuadro 5), se

observa que la presencia extranjera se ha incrementado notoriamente durante el período en todos los sectores considerados, con la excepción de la fabricación de productos de caucho cuyo peso se ha mantenido prácticamente inalterado. En tres industrias, extracción de carbón, minerales, petróleo y gas, fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, e industrias metálicas básicas, el número de inventores extranjeros supera al de los nacionales, y lo mismo ocurre con la industria química en el segundo período considerado.

### Caracterización de la actividad innovadora

El estudio de los procesos de innovación tecnológica requiere de herramientas conceptuales que permitan interpretar la naturaleza de las actividades innovadoras. En las últimas décadas han surgido diversos conceptos con esta finalidad como son los paradigmas, las trayectorias o los regímenes tecnológicos (Dosi, 1982, 1984 y 1988; Sahal, 1981 y 1985; Nelson y Winter, 1977, 1982).



**CUADRO 5**  
**PORCENTAJE DE EMPRESAS NACIONALES Y EXTRANJERAS POR SECTOR Y PERÍODO**

Sector	1950-54		1955-59		1950-59	
	Españolas	Extranjeras	Españolas	Extranjeras	Españolas	Extranjeras
Extracción de carbón, minerales, petróleo crudo y gas natural	47,52	52,48	38,24	61,76	42,03	57,97
Industrias fabriles de productos alimenticios, bebidas y tabaco	71,86	28,14	69,76	30,24	70,66	29,34
Industrias textiles	69,86	30,14	63,46	36,54	66,29	33,71
Industrias del cuero y calzado, prendas de vestir y otros artículos confeccionados con productos textiles	85,78	14,22	76,40	23,60	80,54	19,46
Industrias de la madera y del corcho	64,05	35,95	55,94	44,06	59,19	40,81
Fabricación de muebles y accesorios	76,88	23,12	72,49	27,51	74,08	25,92
Fabricación de papel y derivados	66,93	33,07	54,69	45,31	59,56	40,44
Imprentas, editoriales y afines	69,54	30,46	61,38	38,62	64,94	35,06
Fabricación de productos de caucho	65,63	34,38	66,00	34,00	65,85	34,15
Fabricación de productos químicos	57,50	42,50	48,01	51,99	52,24	47,76
Fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón	44,79	55,21	35,88	64,12	40,24	59,76
Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y el carbón	68,76	31,24	58,31	41,69	62,95	37,05
Industrias metálicas básicas	45,91	54,09	37,82	62,18	41,23	58,77
Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria, equipos de transporte y muebles	63,99	36,01	57,81	42,19	60,17	39,83
Construcción de maquinaria, exceptuando la maquinaria eléctrica	68,60	31,40	62,41	37,59	65,13	34,87
Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos	69,06	30,94	61,57	38,43	64,95	35,05
Construcción de material de transporte	63,87	36,13	59,08	40,92	61,14	38,86
Industrias fabriles diversas	72,20	27,80	65,00	35,00	68,06	31,94
Electricidad, gas y vapor	67,73	32,27	57,76	42,24	62,11	37,89
<b>TOTAL</b>	<b>66,51</b>	<b>33,49</b>	<b>59,62</b>	<b>40,38</b>	<b>62,58</b>	<b>37,42</b>

FUENTE: Elaboración propia.

Este trabajo se sustenta precisamente en la noción de régimen tecnológico (Nelson y Winter 1977 y 1982; Winter, 1984) que permite abarcar los procesos de innovación desde una perspectiva comparada, describiendo el entorno tecnológico en el que las empresas operan y permitiendo el análisis de las diferencias observadas en el comportamiento innovador de las mismas. Malerba y Orsénigo (1990, 1993, 1995 y 1996) profundizan en la noción de régimen tecnológico caracterizándolo como una combinación específica de bases del conocimiento, fuentes y grados de oportunidad tecnológica, condiciones de apropiación y formas de acumulación del conocimiento.

Como indican los autores, las bases de conocimiento caracterizan las fuentes del mismo y los procedimientos de aprendizaje; la oportunidad tecnológica se refiere a la facilidad para obtener innovaciones dado un nivel determinado de recursos dedicados a la innovación, en relación al potencial de avance de cada tecnología; las condiciones de apropiación están ligadas a la habilidad de los innovadores

para capturar los resultados y beneficios de sus innovaciones y protegerse así de los imitadores; y la acumulación del conocimiento se relaciona con la mayor probabilidad de que los innovadores actuales sigan siéndolo en el futuro, en relación con los no innovadores. Esta noción de régimen tecnológico supone una importante herramienta conceptual para el análisis y caracterización de los patrones de las actividades innovadoras.

Como apuntan estos autores (Malerba y Orsénigo, 1990, 1995), las características que determinan dichos regímenes no son directamente observables, pero se reflejan en los modelos de actividad innovadora en términos de concentración y asimetría entre innovadores, estabilidad en el tiempo, facilidad de entrada de nuevos innovadores y distribución por tamaños de las empresas innovadoras.

La base de datos empleada en este trabajo de investigación ofrece información muy detallada tanto de las patentes en sí como de los inventores de las mismas, lo que permite elaborar diversos indi-

cadore que reflejen las características de la estructura innovadora ligadas a la noción de régimen tecnológico en las diversas ramas industriales. En concreto se han elaborado indicadores relativos al grado de concentración de la actividad innovadora, tamaño innovador, estabilidad y natalidad. Junto a estos indicadores, y con objeto de conocer la importancia de las innovaciones procedentes del exterior, se han elaborado dos indicadores relativos a la presencia de innovadores extranjeros y su importancia en el grupo de los mayores innovadores de cada sector.

Como variable explicativa del grado de concentración en la actividad innovadora se ha elaborado en cada rama industrial el índice  $C_4$  calculado como la cuota de patentes de los cuatro mayores innovadores del sector. El tamaño innovador se ha calculado como el número medio de patentes por inventor. Para analizar la estabilidad y la natalidad en la actividad innovadora se han tenido en cuenta los dos períodos en los que se ha dividido la década, de 1950 a 1954 y de 1955 a 1959. El indicador de inestabilidad empleado tiene en consideración la cuota de patentes de cada inventor en ambos períodos de tiempo. La forma que adquiere se indica a continuación, siendo  $s_{i1}$  y  $s_{i2}$  la cuota de patentes de la empresa  $i$  en los períodos 1 y 2, respectivamente:

$$\text{Inestabilidad} = 1/2 \sum_{i=1}^n (s_{i2} - s_{i1})$$

Como puede observarse, un valor igual a cero en el indicador muestra la máxima estabilidad, pues supone que la cuota de patentes de todos los inventores se mantiene constante en los dos períodos considerados; por el contrario, un valor igual a uno indica máxima inestabilidad, pues se produce cuando no hay ningún inventor que haya patentado en los dos períodos.

El indicador de natalidad tecnológica, que refleja la posible existencia de barreras a la entrada de nuevos innovadores, se ha calculado como la cuota de patentes de los innovadores que patentaron por primera vez en el segundo de los períodos considerados.

Para analizar el papel y la importancia de la importación de tecnología se han calculado dos indicadores. El primero de ellos mide la cuota de patentes en manos de los innovadores extranjeros y el segundo analiza la importancia de dichos innovadores extranjeros dentro del grupo de líderes de cada sector. En concreto, se ha calculado el porcentaje de innovadores extranjeros en el conjunto de los veinte innovadores que más patentaron en cada sector.

En el cuadro 6 se recoge el valor de cada indicador en las diferentes ramas industriales consideradas.

Como se observa, la concentración innovadora es notoriamente más elevada en aquellos sectores relacionados con la energía, especialmente el sector de electricidad, gas y vapor, y también en la fabricación de productos minerales no metálicos y en la química. Por el contrario, en el sector relativo a la alimentación, así como en diversos sectores relacionados con la industria metálica y mecánica, los niveles de concentración son muy reducidos.

En cuanto al tamaño innovador, éste es más elevado en el sector de fabricación de productos de caucho, química y electricidad, gas y vapor. Por el contrario, el menor tamaño innovador se da en las industrias de la madera y corcho, fabricación de papel y en el sector que recopila un conjunto de industrias diversas no incluidas específicamente en la clasificación utilizada.

En el caso de la inestabilidad y la natalidad innovadora los valores se invierten. Los sectores que presentan una mayor turbulencia innovadora, reflejada en elevados grados de inestabilidad y natalidad, son las industrias de la madera y el corcho, la fabricación de papel y el conjunto de industrias diversas no clasificadas específicamente. Por el contrario, los sectores más estables y con un menor grado de natalidad innovadora son los relativos a la fabricación de productos de caucho, química, y electricidad, gas y vapor.

En relación al papel desempeñado por los inventores extranjeros se observa que el porcentaje de patentes procedentes del exterior es especialmente elevado en la fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón, la química y las industrias metálicas básicas. En el grupo de los líderes de cada sector la presencia extranjera es especialmente elevada en química, donde los veinte mayores innovadores son extranjeros, las industrias metálicas básicas y la construcción de maquinaria.

Una vez elaborados los diversos indicadores, en una primera etapa del análisis empírico se han calculado las correlaciones entre ellos con objeto de visualizar las relaciones existentes entre las diversas características de la estructura innovadora que se tratan (cuadro 7).

Esta primera aproximación a la actividad innovadora resulta muy elocuente, pues se observa que todas las correlaciones entre indicadores son significativas con un nivel de probabilidad del 99%, con la excepción de la correlación entre el nivel de concentración y la presencia de innovadores extranjeros en el grupo de los líderes. La concentración y el tamaño innovador muestran una relación positiva y significativa, algo por otro lado bastante coherente, pues

CUADRO 6  
INDICADORES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

Sector	Concentración	Tamaño	Inestabilidad	Natalidad	% Patentes extranjeras	% Líderes extranjeros
Extracción de carbón, minerales, petróleo crudo y gas natural	11,893	1,733	0,822	75,367	62,542	0,700
Industrias fabriles de productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,273	1,519	0,851	79,766	32,742	0,550
Industrias textiles	6,176	1,863	0,782	62,153	39,202	0,750
Industrias del cuero y calzado, prendas de vestir y otros artículos confeccionados con productos textiles	5,930	1,397	0,904	87,350	21,400	0,300
Industrias de la madera y del corcho, exceptuando la fabricación de muebles	7,249	1,228	0,918	89,575	28,998	0,400
Fabricación de muebles y accesorios, e industrias auxiliares	6,021	1,377	0,889	87,966	28,582	0,300
Fabricación de papel y de productos de papel	5,867	1,176	0,925	90,948	41,600	0,500
Imprentas, editoriales e industrias afines	4,128	1,258	0,914	88,400	36,124	0,450
Fabricación de productos de caucho	11,722	2,154	0,751	56,839	62,044	0,850
Fabricación de sustancias y productos químicos	11,768	2,094	0,700	53,407	66,430	1,000
Fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón	11,992	1,486	0,859	75,581	68,081	0,850
Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y el carbón	14,827	1,564	0,833	75,621	47,715	0,650
Industrias metálicas básicas	5,812	1,496	0,875	81,787	65,130	0,950
Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria, equipos de transporte y muebles	3,369	1,339	0,878	84,945	44,588	0,800
Construcción de maquinaria, exceptuando la maquinaria eléctrica	3,319	1,543	0,830	75,530	42,518	0,950
Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos	4,047	1,300	0,855	81,175	39,027	0,700
Construcción de material de transporte	3,040	1,522	0,842	77,344	44,407	0,850
Industrias fabriles diversas	1,890	1,237	0,917	90,108	32,073	0,250
Electricidad, gas y vapor	16,042	2,053	0,699	57,719	54,386	0,850
Media	7,230	1,544	0,844	77,452	45,136	0,666
Desviación típica	4,405	0,302	0,069	11,910	14,253	0,240

FUENTE: Elaboración propia

 CUADRO 7  
CORRELACIONES ENTRE INDICADORES

		Concentración	Inestabilidad	Natalidad	Tamaño	% Patentes extranjeras	% Líderes extranjeros
Concentración	r de Pearson	1	-,628(**)	-,622(**)	,644(**)	,612(**)	,341
	Sig.		,004	,004	,003	,005	,153
Inestabilidad	r de Pearson		1	,978(**)	-,956(**)	-,591(**)	-,684(**)
	Sig.			,000	,000	,008	,001
Natalidad	r de Pearson			1	-,970(**)	-,627(**)	-,703(**)
	Sig.				,000	,004	,001
Tamaño	r de Pearson				1	,608(**)	,622(**)
	Sig.					,006	,004
% Patentes extranjeras	r de Pearson					1	,799(**)
	Sig.						,000
% Líderes extranjeros	r de Pearson						1
	Sig.						

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

FUENTE: Elaboración propia

indica que la presencia de grandes innovadores en el sector conlleva un elevado tamaño innovador. La relación inversa entre ambas variables y las relativas a la turbulencia innovadora, inestabilidad y natali-

dad, indica que la presencia de unos pocos grandes innovadores confiere a la actividad innovadora una gran estabilidad, y genera importantes barreras a la entrada de nuevos innovadores.

Las patentes extranjeras tienen un mayor peso relativo en aquellos sectores donde la actividad innovadora está más concentrada y la presencia de inventores del exterior favorece la existencia de un mayor tamaño innovador. La relación entre las variables relativas a la turbulencia innovadora es positiva y muy significativa, lo que indica que la existencia de barreras a la entrada de nuevos innovadores confiere o al menos se encuentra muy relacionada con la estabilidad en dicha actividad. La relación entre ambas variables y las relacionadas con la absorción de tecnología extranjera es negativa, lo que indica que los innovadores del exterior tienden a patentar en aquellos sectores en los que la turbulencia es menor y en estos sectores su presencia es más sólida y menos puntual.

### Los patrones de innovación en la industria española de los años cincuenta ↓

El análisis de las correlaciones existentes entre los diversos indicadores parece indicar la existencia de una gran coherencia en la forma en que se relacionan las diversas características de la tecnología abordadas en los diversos sectores de actividad económica. De esto se desprende la posible existencia de patrones específicos de actividad innovadora, por lo que los siguientes pasos se encaminan hacia la caracterización de dichos modelos de innovación mediante el empleo de diversas herramientas de análisis multivariante que aporten al estudio la deseada robustez estadística. En primer lugar se realiza un análisis factorial con el objeto de confirmar qué combinaciones de características de la tecnología se desprenden de los indicadores elaborados. Conocido esto, se emplean los análisis cluster y discriminante para identificar qué sectores se aproximan más a los modelos obtenidos con dicho análisis factorial.

En primer lugar, pues, se ha realizado un análisis factorial por el método de componentes principales para conocer mejor como se asocian las diversas variables. En el Cuadro 8 se refleja la matriz de componentes resultado de dicho análisis. Como se puede observar, se ha obtenido un único factor que recoge el 75,05% de la varianza, lo cual indica que elevados niveles en la concentración de la actividad innovadora se relacionan con un elevado tamaño innovador, una gran estabilidad y reducidos niveles de natalidad, y en estas circunstancias es cuando la presencia de patentes e innovadores extranjeros es mayor.

Por el contrario, aquellos sectores en los que la actividad innovadora se encuentra más descentralizada y el número de patentes por innovador es más reducido, se caracterizan por una mayor inestabilidad en la

actividad innovadora, con frecuente entrada de nuevos innovadores. En estos sectores la presencia extranjera es reducida, lo que se observa tanto en el número de patentes que provienen del exterior como en la presencia de innovadores extranjeros en el grupo de los que más innovan.

A continuación se han tratado de caracterizar los diversos sectores de actividad en función de la combinación de características que se deriva del análisis factorial. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis cluster, que aunque poco robusto, permite obtener una primera visión del grado de similitud entre sectores en las características de la tecnología analizadas. De este análisis se extrae la posible existencia de tres grupos de sectores. Y, a continuación, con la clasificación inicial obtenida se ha aplicado un análisis discriminante con el objeto de determinar si los grupos obtenidos quedan suficientemente discriminados.

**CUADRO 8**  
**MATRIZ DE COMPONENTES**  
**RESULTADO DEL ANÁLISIS FACTORIAL**

Indicadores	Componente
Concentración	0,730
Tamaño	0,938
Inestabilidad	-0,945
Natalidad	-0,957
Porcentaje patentes extranjeras	0,803
Porcentaje empresas líderes extranjeras	0,798
<b>% Varianza explicada</b>	<b>75,052</b>

FUENTE: Elaboración propia

En el Gráfico 1 se muestra la distribución de los sectores que se desprende de las funciones discriminantes canónicas y, como se observa, los tres grupos de sectores se encuentran claramente diferenciados.

Como se observa en el cuadro 9, un primer grupo de sectores está formado por sectores fundamentalmente energéticos y por la industria química. Estos sectores se caracterizan por tener elevados niveles de concentración, así como un tamaño innovador relativamente elevado. En ellos el nivel de estabilidad es elevado y existen importantes barreras a la entrada de nuevos innovadores. Además, la presencia de innovadores extranjeros es muy elevada y esto se nota especialmente en el grupo de los líderes.

Por contraposición, el grupo 2 está compuesto por industrias manufactureras muy tradicionales relacionadas con la fabricación de productos alimenticios, cuero y calzado, madera y corcho, muebles y papel e imprenta. Se caracterizan por presentar unos redu-

cidos niveles de concentración en la actividad innovadora, un tamaño innovador también reducido y una gran turbulencia innovadora reflejada en elevados niveles de inestabilidad y en altas tasas de natalidad. En estos sectores la presencia de patentes extranjeras es más reducida y lo mismo ocurre con los inventores extranjeros en el grupo de los líderes.

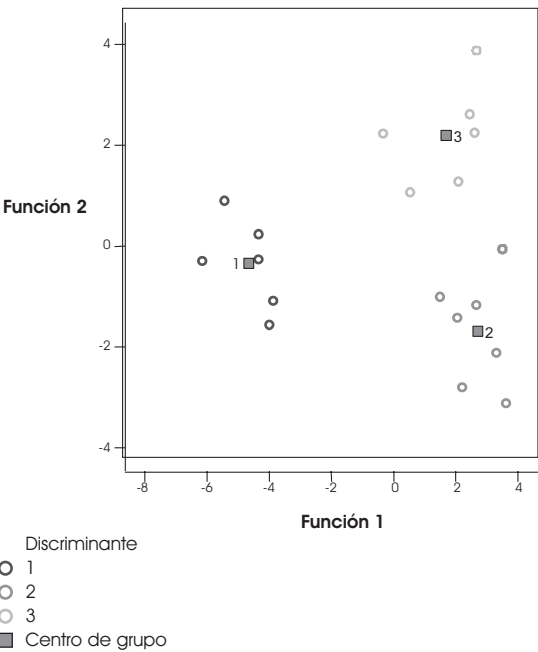
Por último, el grupo 3 está compuesto por sectores relacionados con las industrias metálicas, maquinaria y material de transporte. Supone la situación intermedia entre ambos extremos y se caracterizan por presentar unos valores intermedios en los diversos indicadores calculados.

Es de destacar que los resultados obtenidos en este estudio relativos a los grupos 1 y 2, los más opuestos, muestran unas características en su estructura innovadora similares a las que Fonfría y Granda (1999) y Granda (2003) obtienen para el caso español en un período temporal muy posterior (de 1974 a 1995).

Estos modelos de innovación, que además se repiten en países muy diversos, responden a las características de los llamados patrones Schumpeterianos de innovación, los denominados modelos Schumpeter Mark I y Schumpeter Mark II (Nelson y Winter, 1982; Freeman, Clark y Soete, 1982) o Modelo Amplio y Modelo Profundo (Malerba y Orsénigo, 1995 y 1996) y que, en términos de las características de la tecnología, se relacionan con los regímenes tecnológicos Schumpeterianos. La conclusión a la que llegan los autores, relativa a la existencia de factores propios de

GRÁFICO 1

FUNCIONES DISCRIMINANTES  
CANÓNICAS



FUENTE:  
Elaboración propia

CUADRO 9  
CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Extracción de carbón, minerales, petróleo crudo y gas natural	Industrias fabriles de productos alimenticios, bebidas y tabaco	Industrias textiles
Fabricación de productos de caucho	Industrias del cuero y calzado, prendas de vestir y otros artículos confeccionados con productos textiles	Industrias metálicas básicas
Fabricación de sustancias y productos químicos	Industrias de la madera y del corcho, exceptuando la fabricación de muebles	Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria, equipos de transporte y muebles
Fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón	Fabricación de muebles y accesorios, e industrias auxiliares	Construcción de maquinaria, exceptuando la maquinaria eléctrica
Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y el carbón	Fabricación de papel y de productos de papel	Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos
Electricidad, gas y vapor	Imprentas, editoriales e industrias afines Industrias fabriles diversas	Construcción de material de transporte

FUENTE: Elaboración propia

la tecnología intrínsecos al sector e invariantes entre países que son clave en la determinación de los modelos de innovación, se ve ratificada con este nuevo estudio.

## CONCLUSIONES ▼

Los resultados obtenidos de la investigación llevada a cabo justifican sobradamente el uso de los nuevos datos de patentes para aportar nuevo conocimiento sobre las pautas que siguió la industrialización española en una etapa trascendental para su posterior desarrollo. En efecto, además de averiguar, con mucho más detalle del hasta ahora disponible, la evolución del cambio tecnológico en los años de referencia (ritmo de crecimiento, sectores determinantes, papel de la tecnología propia e importada, etc), ha sido posible conocer aspectos fundamentales de las pautas de las empresas.

La fuerte demanda de tecnología impulsada por el ritmo de crecimiento de la economía, principalmente del sector industrial, tuvo que ser atendida en una proporción considerable con tecnología procedente del exterior, ante las insuficiencias de las empresas e instituciones domésticas. Dicha tecnología, según se señalaba en la sección segunda, se obtuvo en gran me-

da a través de la importación de equipos y bienes intermedios a lo que se sumó la importación desincorporada bien mediante contratos, según se ha recogido, bien a través de licencias y patentes, como se ha demostrado en este trabajo.

La otra gran fuente de obtención de tecnología, aquella que viene incorporada en las inversiones directas, apenas pudo ser aprovechada en aquellos años dado que la legislación fue muy restrictiva hasta el año 1959. De alguna manera, las licencias y patentes sirvieron también como un cierto sustituto a la inversión en aquel periodo, ya que muchas empresas que en años posteriores dieron el paso de invertir en activos en España, ya estaban presentes en este mercado mediante la tecnología trasferida a agentes locales.

La hipótesis se confirma también por el hecho de que la presencia de tecnología del exterior se hace más determinante a medida que se consolida el crecimiento industrial en la segunda mitad de la década estudiada. Esto es particularmente evidente en sectores clave de aquel crecimiento como las ramas energéticas y muchas de las químicas. Aunque sobre este asunto queden muchos aspectos para investigaciones posteriores, parece que la relación entre tecnología extranjera y la pauta de

## ANEXO 1 DEFINICIÓN DE RAMAS INDUSTRIALES SEGÚN CNAE-1952 Y CORRESPONDENCIA CON LA CIP

CNAE 1952	Ramas industriales	Clasificación Internacional de Patentes (CIP)
11-14, 19	Extracción de carbón, minerales, petróleo crudo y gas natural.	E21, F42
20-22	Industrias fabriles de productos alimenticios, bebidas y tabaco	A01, A21, A22, A23, A24, C12, C13
23	Industrias textiles.	D01, D02, D03, D04, D05, D06
24, 29	Fabricación de cuero y calzado, prendas de vestir y otros artículos confeccionados con productos textiles.	A41, A42, A43, C14
25	Industrias de la madera y del corcho, exceptuando la fabricación de muebles.	B27
26	Fabricación de muebles y accesorios e industrias auxiliares.	A47, E06
27	Fabricación de papel y de productos de papel.	B31, D21
28	Imprentas, editoriales e industrias afines.	B41, B42, B43, B44
30	Fabricación de productos de caucho.	B29, C08
31	Fabricación de sustancias y productos químicos.	A61, B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09, C01, C02, C05, C06, C07, C09, C11
32	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón.	C10
33	Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y del carbón.	B28, C03, C04, C30
34	Industrias metálicas básicas.	C21, C22, C23, C25
35	Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria, equipos de transporte y muebles (las persianas metálicas figuran en la Agrupación 26).	B21, B22, B24, B25, B26, B32, E05, F41
36	Construcción de maquinaria, exceptuando la maquinaria eléctrica.	B23, B30, F01, F02, F03, F04, F15, F16, F23, F25, G01, G02, G03
37	Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos.	B81, B82, F21, F24, F26, F27, F28, G04, G05, G06, G07, G08, G11, G12
38	Construcción de material de transporte.	B60, B61, B62, B63, B64, B65, B66, E21F
39	Industrias fabriles diversas.	A44, A45, A46, B67, B68, G09, G10, E01, E02, E03, E04
51	Electricidad, gas y vapor.	F17, F22, G21, H01, H02, H03, H04, H05



desarrollo sectorial es bastante estrecha, como se ha comprobado fehacientemente para los años siguientes (Hidalgo y Molero, 2005).

El análisis de las conductas de las empresas ha permitido establecer que se dieron pautas de crecimiento tecnológico muy distintas entre los sectores. Tres son los patrones que han podido diferenciarse: dos más extremos y uno híbrido entre estos dos. El primero afecta de manera principal a los sectores energéticos y químico, donde la presencia de innovadores es muy elevada y en los que el tamaño de los innovadores y la concentración son muy altos. Asimismo, la estabilidad entre las empresas innovadoras es alta, como lo son las barreras para que se incorporen nuevos innovadores. En el polo más opuesto se encuentran muchas de las ramas que se podrían agrupar bajo el epígrafe de tradicionales, menos intensivas en tecnologías; en ellas las pautas de todos los parámetros son las contrarias y la presencia de innovadores extranjeros es menos determinante. El tercer grupo concentra la mayoría de los sectores metal-mecánicos y las pautas se sitúan en un lugar intermedio de los otros dos casos.

Llevando el razonamiento a un plano más teórico, cabe decir que los dos primeros patrones responden bastante bien a las características de los modelos de innovación conocidos como Schumpeter Mark I y II, en tanto que el tercero se configura como una suerte de caso híbrido en el que los rasgos están más difuminados. En la medida que las investigaciones sobre los modelos schumpeterianos se refieren generalmente a periodos históricos más recientes (Malerba y Orsénigo, 1995, 1996 y 1997; Fonfría y Granda, 1999; y Granda, 2003), los hallazgos de esta investigación abren una puerta al estudio de la estabilidad histórica de los patrones de innovación que complementa el conocimiento disponible sobre la extensión geográfica de los mismos.

**\* Los autores agradecen la ayuda financiera recibida de la Oficina Española de Patentes y Marcas a través del proyecto «Estudio de la tecnología en la industria española de 1940 a 1960 a través de las patentes» realizado en el período 2004-2005.**

## NOTAS ↓

- (1) No es menos cierto que esas estadísticas presentan también aspectos menos favorables como el hecho de que no todos los inventos se patentan ni todas las invenciones son patentables, la existencia de importantes diferencias en los sistemas nacionales de patentes, la distinta propensión a patentar entre empresas de diferentes sectores de actividad o las dificultades para establecer una adecuada correspondencia entre las clasificaciones tecnológicas de las patentes y los sectores económicos. No obs-

tante, el balance, a juicio de los analistas más reputados, es favorable al uso de las patentes como uno de los mejores indicadores de actividad tecnológica de las empresas (Griliches, 1990; Archibugi, 1992; OCDE, 1997).

- (2) Realmente el trabajo abarca un periodo de tiempo más amplio (1930-1960). Este estudio se limita a la etapa de los años cincuenta por tratarse de una etapa con una homogeneidad y coherencia mayor que las anteriores.
- (3) Existían unas compensaciones económicas directas sobre las que existen dudas acerca de sus efectos sobre la economía (véase Molero, 1990). Además, cabe mencionar los planes de cooperación técnica, que tuvieron importancia para la introducción de los principios de la productividad entendida en un sentido moderno, y el interés de Estados Unidos para invertir en España, para lo cual, las autoridades de este país debían proceder a revisar la legislación restrictiva sobre las inversiones exteriores diseñada al terminar la contienda civil (Braña, Buesa y Molero, 1979).
- (4) A modo de ilustración se puede señalar que las tasas de crecimiento medio entre 1951 y 1960 más destacadas fueron las de carbón y petróleo (13,8%), material de transporte (17,9%) e industrias químicas (14,0%), mientras que el promedio de la industria fue del 6,8% (ICE, 1962).
- (5) También es preciso señalar que los sectores donde la sustitución de importaciones alcanzó cotas importantes fueron una base fundamental para la expansión de las exportaciones industriales que comenzó a producirse a partir de la década siguiente.
- (6) Un matiz importante que se añade a las consideraciones generales es que dicho autoabastecimiento estaba condicionado en los años cuarenta por la necesidad de prepararse para la guerra interior o exterior.
- (7) Las tres leyes fundamentales son: a) la Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional (1939) que proporciona un marco regulador muy estricto a favor de las empresas nacionales y contra la entrada de capitales extranjeros; b) la Ley de Protección a las Nuevas Industrias de Interés Nacional (1939) que establece el marco de incentivos para la creación de nuevas ramas industriales o la ampliación de las existentes; y c) la Ley de Creación del Instituto Nacional de Industria (1941) encargado de la gestión de un amplio y heterogéneo grupo de empresas públicas.
- (8) Curiosamente, no sin dificultades. Es muy sugerente constatar como algunos de los más firmes defensores de la opción de importar tecnología, lo son de forma explícita en pleno desarrollo de los años cincuenta, cuando años atrás habían expresado la necesidad de llevar al plano científico-tecnológico la misma ideología nacionalista que impregnaba el conjunto de la política.
- (9) Como se ha señalado, no es si no en los años sesenta cuando se comienzan a concretar algunas medidas de estímulo, aunque también muy insuficientes (Braña, Buesa y Molero, 1978).
- (10) A modo de muestra de su importancia se puede mencionar que esas empresas tenían un quinto del capital suscrito de las sociedades anónimas industriales. Por otra parte, los 227 contratos analizados son alrededor del 15% de todos los contratos del periodo (ICE, 1947).

## BIBLIOGRAFÍA ↓

ARCHUBUGI, D. (1992): «Patents as Indicator of Technological Innovation». *Science and Public Policy*, vol. 17, nº 6, pgs. 299-313.

- BELL, M., PAVITT, K. (1996): «Development of technological capabilities». En Haque, I. (ed): *Trade, technology and international competitiveness*. World Bank, Washington.
- BRAÑA, J., BUESA, M., MOLERO, J. (1978): «La especialización sectorial en el proceso de industrialización de la economía española, 1962-1970». *Investigaciones Económicas*, 7.
- BRAÑA, J., BUESA, M., MOLERO, J. (1979): «El fin de la etapa nacionalista: industrialización y dependencia en España, 1951-59». *Investigaciones Económicas*, 9.
- BRAÑA, J., BUESA, M., MOLERO, J. (1984): *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis del caso español*. Fondo de Cultura Económica, Madrid, México.
- BUESA, M., MOLERO, J. (1982): «Cambio técnico y procesos de trabajo. Una aproximación al papel del Estado en la introducción de los métodos de la organización científica del trabajo en la economía española en los años cincuenta». *Revista de Trabajo*, 67-68.
- CHAMORRO, S. (1975): «Las Balanzas de Pago españolas del periodo de la autarquía». *Información Comercial Española*, 502.
- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1989): «Innovation and learning: the two faces of R&D». *Economic Journal*, 99.
- DE TORRES, Manuel: (1959): «La economía española en 1958». En *Trece economistas españoles ante la Economía Española*. Oikos-Tau, Barcelona, 1975.
- DONGES, J. (1976): *La industrialización en España. Políticas, logros, perspectivas*. Oikos-Tau, Barcelona.
- DOSI, G. (1982): «Technological Paradigms and Technological Trajectories: A suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change». *Research Policy*, nº 11 (3), pgs. 147-162.
- DOSI, G. (1984): *Technological Change and Industrial transformation*. McMillan, Londres.
- DOSI, G. (1988) «Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation» *Journal of Economic Literature*, vol. XXVI, septiembre, pgs. 1120-1171.
- ELORDUY, J.M. (1966): «Asistencia técnica e investigación». *Boletín de Estudios Económicos*, 67.
- ESTAPÉ, F. (1963): «Entorno a los nuevos criterios de la política industrial española». *Estadística Textil*, 15.
- ESTAPÉ, F. (1972): *Ensayos sobre Economía Española*, Ariel, Barcelona.
- FONFRÍA, A. y GRANDA, I. (1999): «Innovación y Tecnología: Una contrastación empírica de los regímenes tecnológicos schumpeterianos». *Información Comercial Española*, nº 781, octubre, pgs. 27-43.
- FREEMAN, C., CLARK, J. y SOETE, L. (1982): *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves in Economic Development*, Londres, Frances Pinter.
- GARCÍA DELGADO, J.L. (1987): «La industrialización y el desarrollo económico durante el franquismo». En: J. Nadal, A. Carreras y C. Sudriá (eds): *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*. Adriel, Barcelona.
- GERSCHENKRON, A. (1962): *Economic backwardness in historical perspective*. The Helpman press, cambridge, Mass.
- GONZÁLEZ BLASCO, P., JIMÉNEZ BLANCO, J. (1979): «La investigación en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estudio de un grupo significativo durante el periodo 1940-1955». En *Historia y Sociología de la Ciencia*, Alianza, Madrid.
- GRANDA, I. (2003): «Los regímenes tecnológicos Schumpeterianos y su relación con la especialización tecnológica internacional: evidencia empírica». Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- GRILICHES, Z. (1990): «Patents Statistics as Economic Indicators: A Survey». *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, Pgs. 1661-1707.
- HIDALGO, A. (2003): *Los patrones de innovación en España a través del análisis de patentes. Un análisis cualitativo en el periodo 1988-1998*. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Oficina Española de Patentes y Marcas. Madrid.
- HIDALGO, A. y MOLERO, J. (2005): «Tecnología e industrialización en el despegue de la economía española: nuevas perspectivas a partir de las patentes». VII Seminario Nacional Territorio, Industria y tecnología. Universidad de Guanajuato, México, 19-21 Mayo.
- HOBDAY, M. (1995): *Innovation in East Asia: the Challenge to Japan*. Elgar, Guilford.
- INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA (ICE) (1962): «Como y cuanto ha crecido la economía española en la década 50-60». *Información Comercial Española*, 341.
- KATZ, J. (1976): *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*. Fondo de Cultura Económica, México.
- LEVIN, R., KLEVORICK, A., NELSON, R.R. y WINTER, S. (1987): «Appropriating the returns from industrial research and development». *Brookings Papers on Economic Activity*, 3.
- MALERBA, F. y ORSÉNIGO, L. (1990): «Technological Regimes and Patterns of Innovation: A theoretical and Empirical Investigation of the Italian Case», en Heertje, A. Y Perlman, M. (Eds.) *Evolving Technology and Market Structure*. Michigan University Press, Ann Arbor, Pgs. 283-306.
- MALERBA, F. y ORSÉNIGO, L. (1993): «Technological Regimes and Firm Behavior», en *Industrial and Corporate Change*, vol.2, nº 1, 1993, pgs. 45-71.
- MALERBA, F. y ORSÉNIGO, L. (1995): «Schumpeterian Patterns of Innovation». *Cambridge Journal of Economics*, nº 19, pgs. 47-65.
- MALERBA, F. y ORSÉNIGO, L. (1996): «Schumpeterian Patterns of Innovation are Technology-Specific» *Research Policy*, nº 25, pgs. 451-478.
- MALERBA, F. y ORSÉNIGO, L. (1997): «Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities»
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO (1947): *Modernización y racionalización de la industria textil española*. Madrid.
- MOLERO, J. (1990): «Economic aspects of the U.S. Military presence in Spain». Incluido en J.M.O. Sharp (Ed). *Europe after an American withdrawal. Economic and military issues*. Oxford University Press y SIPRI.
- MOLERO, J. y BUESA, M. (1983): «Nationalist economic policy and the importation of technology: a note on the Spanish case, 1940-1963». En I.Dovozi y P. Mándi: *Emerging Development patterns: European contributions*. European Association of Development Research and Training Institutes, Institute for World Economy. Budapest.
- NELSON, R. y WINTER, S. (1977): «In the search of a useful theory of innovation», *Research Policy*, volumen 6, número 1, pgs. 36-76.
- NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press.
- OCDE (1997): «Patents and Innovation in the International Context», OCDE/GD (97)/210. París.
- PAVITT, K. (1988): «Uses and abuses of patent statistic», en A.F.J. van Raan (ed): *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*. Elsevier. North-Holland.
- RINKEL, L. J. (1998): «Statistics on patents in the field of meta-locenes and alumoxanes at the European Patent Office», *World Patent Information*, número 20, pp. 153-159.
- ROJO, L. (1969): *Conversaciones en Madrid*. Cairós, Barcelona.
- ROSENBERG, N. (1976): *Perspectives on technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SAHAL, D. (1981): *Patterns of technological innovation*, Addison Wisley, Nueva York.
- SAHAL, D. (1985): «Technology Guide-Posts and Innovation Avenues». *Research Policy*, nº 14, pgs. 61-82.
- WINTER, S. (1984): «Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes. *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, nº 5. pgs. 287-320.