

Producción militar en España. ¿Un incentivo a la innovación tecnológica?

Jordi Molas Gallart

*University of Sussex - Sussex House
Falmer-Brighton
BN1 GRH England*

**Producción militar en España.
¿Un incentivo a la innovación
tecnológica?.**

RESUMEN

Como resultado directo de la política gubernamental la I+D militar española ha sufrido un espectacular incremento durante la segunda mitad de los ochenta. Se argumenta a menudo que la industria y la investigación militar pueden convertirse en un "motor" que impulse el desarrollo tecnológico del resto de la economía española. El presente trabajo intenta aportar nuevos elementos para la evaluación del efecto de la producción e I+D militar sobre el desarrollo tecnológico del país a través del estudio de indicadores que reflejen la inserción de la producción militar en el sí de la economía española. Se presenta un nuevo concepto y clasificación de "industrias relacionadas con la producción militar" que incluye a los productores de componentes y subsistemas. El análisis resultante revela indicios de concentración geográfica y de falta de proveedores domésticos en aquellos sectores de alta tecnología donde se concentra el esfuerzo investigador del Ministerio de Defensa. Ambos aspectos pueden incidir negativamente sobre la difusión de nuevas tecnologías y de incentivos a la innovación tecnológica desde el ámbito de la producción militar al resto de la economía.

**Spanish Military Production.
An Incentive to Technological
Innovation?**

ABSTRACT

As a direct result of Government policies Spanish military R&D has grown dramatically during the second half of the eighties. It is usually argued that military industry and research can become an "engine" of technological development for the rest of the Spanish economy. The present article advances new elements to assess the effect of military R&D and production on overall technological development. A new concept and classification of "military-related firms" is presented to include in the analysis the producers of military components and sub-systems. This new military related production within the rest of Spanish economy. The study reveals symptoms of geographical concentration and lack of domestic suppliers in those high technology sectors in which the research effort of the Spanish Ministry of Defence is centring. Both elements may hamper the diffusion of new technologies and incentives to technological innovation from military production to the rest of the economy.

Producción militar en España. ¿Un incentivo a la innovación tecnológica?

I. INTRODUCCIÓN

La industria militar española está sufriendo una profunda reconversión que afecta a su estructura productiva y de mercado: la composición sectorial de los productores militares, el tamaño de las plantas productivas, la propiedad del capital, la organización empresarial, la composición de los clientes de las empresas suministradoras y a las relaciones entre producción civil y militar. El presente trabajo intenta aportar nuevos elementos para la evaluación del efecto de la producción e I+D militar sobre el desarrollo tecnológico del país. Se acudirá al estudio de indicadores que reflejan la inserción de la producción militar en el resto de la actividad económica del país. Ello nos servirá para poder elaborar hipótesis sobre la fluidez con la que los incentivos a la innovación tecnológica originados en el área de la producción militar pueden extenderse al resto de la economía.

En primer lugar se argumentará la relevancia del tema, reflejada principalmente en la creciente importancia que la inversión en I+D militar está cobrando en España. En segundo lugar se sumará la descripción "tradicional" de la industria militar española; esto es, la forma en que ésta se presenta normalmente en los pocos artículos y trabajos que se han elaborado sobre el tema.

Seguidamente me referiré a uno de los conceptos más usados cuando se intenta argumentar los efectos beneficiosos de la investigación militar sobre el resto de la economía: el concepto de "spin-off". Argumentaré que ni este concepto ni la descripción tradicional de la industria militar española ofrecen instrumentos adecuados para el análisis del papel tecnológico de la industria militar. En la última sección del artículo presentaré una alternativa para el estudio de este tema y lo usaré en una primera aproximación parcial al estudio del caso español.

II. EL CRECIMIENTO DE LA I+D MILITAR EN ESPAÑA

Aunque la producción militar en España supone una parte pequeña de la actividad industrial global se ha convertido en un área clave de la política tecnológica del gobierno. A principios de los ochenta la inversión en I+D por parte del Ministerio de Defensa era desdeñable. A mediados de los ochenta se implementa una política industrial de defensa con el objetivo de capacitar tecnológicamente la industria militar española que se percibía como obsoleta y falta del vigor innovador necesario para afrontar con éxito el rápido cambio tecnológico que está afectando a la producción militar mundial. Pieza clave en la nueva política de defensa ha sido el incremento espectacular de los fondos de I+D invertidos por el Ministerio de Defensa.

Como se refleja en la figura 1¹, en los últimos años, el crecimiento de la inversión en I+D por el Ministerio de Defensa ha sido meteórico, especialmente en 1989 y, según el Programa de Inversiones Públicas, continuará creciendo en el próximo futuro. La mayor parte de la nueva inversión se destina a proyectos conjuntos internacionales, siendo esta distribución de fondos objeto de un caldeado debate entre la administración y algunos industriales españoles activos en el mercado de defensa².

El rápido incremento de fondos convirtió a la investigación en defensa en el más importante programa de I+D financiado a través de los Presupuestos Generales del Estado tal y como se refleja en el gráfico 2³. A pesar del rápido incremento en casi todos los programas de I+D ninguno ha igualado el ritmo de crecimiento de los fondos destinados a investigación por el Ministerio de Defensa. Alrededor de un 24% del gasto del Estado y Organismos Autónomos en I+D se destina al programa de investigación de las Fuerzas Armadas. Defensa ha jugado un papel central en ciertos sectores clave de la presente política tecnológica. En el sector aeronáutico, al menos un 60% de la actividad del sector es en el área militar. En electrónica, defensa ha sido el subsector más favorecido en términos de ayudas estatales tanto en el PEIN I como en el PEIN II, además es el único subsector en que parecen cumplirse los objetivos del PEIN. Es el

1. Estoy agradecido a Vicenç Fisas por su ayuda en la interpretación e investigación de los Presupuestos Generales del Estado.

2. El tema de la participación española en proyectos conjuntos de desarrollo y producción de armamento se examina con cierto detalle en un artículo de próxima aparición: MOLAS-GALLART, J. "Spanish Participation in the International Development and Production of Arms Systems" *Defense Analysis*, November-December 1990.

3. Ello no significa que el MINDEF sea el Ministerio que más invierte en I+D. Tanto el MINER como el MEC se responsabilizan de más de un programa de los que figuran en el gráfico 2 y de este modo superan en gasto en I+D al Ministerio de Defensa.

FIGURA 1
INVERSIÓN PRESUPUESTADA EN I+D DEL MINISTERIO DE DEFENSA
Billones de Pesetas Corrientes

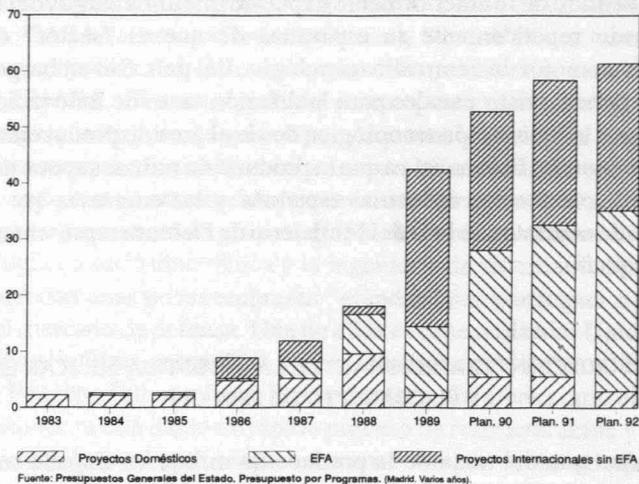
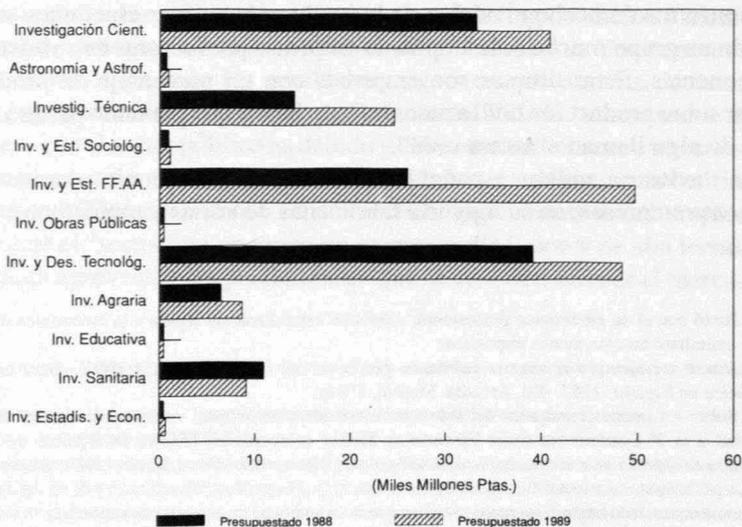


FIGURA 2
PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
TÉCNICA Y APLICADA



único subsector electrónico⁴ en el que la *razón* producción doméstica/consumo aparente mejoró ya durante el período 1981-1986⁵ y donde el grado de cobertura de la industria doméstica ha mejorado sensiblemente durante los últimos años⁶.

Es en el sentido de lo anteriormente expuesto que altos cargos del Ministerio han expresado repetidamente su esperanza de que el "sector" defensa se convierta en un motor de desarrollo tecnológico del país. Sin embargo, para que esto sea así deben existir canales para la difusión tanto de innovaciones como de incentivos a la innovación tecnológica desde el área de producción militar al resto de la economía. Esto es así ya que la producción militar supone una porción pequeña de la producción industrial española⁷ y las empresas que reciben la mayor parte de contratos de I+D del Ministerio de Defensa representan un grupo aún más pequeño.

III. LA DESCRIPCIÓN "TRADICIONAL" DE LA INDUSTRIA MILITAR ESPAÑOLA Y EL CONCEPTO DE SPIN-OFF

El enfoque que del tema de la producción militar en España se ha hecho normalmente, sufre de una concepción excesivamente dicotómica del objeto de análisis. Se supone implícitamente que la producción militar tiene lugar en el seno de un área de la economía claramente delimitable a la que se denomina, por ejemplo "industria militar", "industria de armamento", "sector de defensa" o "sector de armamento". Dentro de este "sector" se incluye un grupo de empresas que conforma de hecho el núcleo de la producción militar española y se dejan de lado un grupo mucho más amplio de empresas productoras de subsistemas y componentes. Estas últimas son empresas con un porcentaje de producción militar sobre producción civil a menudo muy bajo y que por tanto pasan a formar parte de algo llamado "sector civil".

La "industria militar española" la conformarían aproximadamente unas cincuenta empresas, en su mayoría fabricantes de armas y municiones, "plata-

4. Junto con el de electrónica profesional; subsector estrechamente ligado a la electrónica de defensa aunque cuantitativamente menos importante.

5. Véase por ejemplo el anuario publicado por la revista ELECTRONICA HOY: *Anuario sobre la Electrónica en España. 1987*. (Ed. Arcadia. Madrid, 1988).

6. Sobre los buenos resultados del subsector electrónico de defensa ver la comunicación de Miguel Oyarzábal a la 3ª Conferencia sobre Electrónica Militar celebrada en Madrid en Octubre de 1988: *La electrónica de defensa ante el reto de Europa*. (Círculo de Electrónica Militar. Madrid 1989). Pages 157-160.

7. A pesar de las enormes dificultades de definición (¿Qué es producción militar?) y de recogida de datos, la evidencia acumulada hasta el momento sugiere que la industria de armamento no supondría en ningún caso más del dos por ciento del producto industrial español.

formistas”⁸, y productores de equipos electrónicos y de comunicaciones. Entre este grupo de empresas se estima que un 80% de las ventas totales corresponden a empresas del INI y especialmente de su División de Defensa. Las tres mayores empresas de armamento del país conforman la citada División: E.N. Bazán (astilleros), CASA (construcción aeronáutica), Santa Bárbara (armas y munición). Otras empresas del INI con importante producción para defensa son INISEL y ENASA. El sector privado es comparativamente más pequeño y estaría compuesto mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas. Nos encontraríamos aquí con dos tipos claramente diferenciados: por una parte la tradicional industria de armamentos que se concentra principalmente en el País Vasco⁹, y por otra, un nutrido grupo de jóvenes empresas activas en sectores de alta tecnología como la electrónica y la ingeniería de sistemas¹⁰. Nos encontramos también con unas pocas empresas “grandes” que participan significativamente en el mercado de defensa. Una de ellas es especializada: Unión Española de Explosivos¹¹. Otras compañías poseen divisiones de defensa. En el sector automóvil Peugeot Talbot y Land Rover Santana. En áreas como electrónica y comunicaciones se está dando un rápido proceso de reestructuración y concentración empresarial en el que empresas como Amper están adquiriendo una importancia creciente y otras como Alcatel-Standard Eléctrica están reforzando su presencia en el campo militar.

Con la excepción de “nuevos” sectores de gran dinamismo como el electrónico y de ciertas empresas privadas, el resto de empresas, y especialmente la división de defensa del INI han sufrido tradicionalmente una serie de problemas crónicos: exceso de capacidad productiva, excesiva fragmentación y medios de producción y prácticas administrativas a menudo obsoletos. Una consecuencia de esta situación ha sido los resultados negativos que durante décadas han sufrido las empresas de la División de Defensa del INI, y el consecuente apoyo financiero que el sector público ha debido y debe constantemente ofrecerles para garantizar su supervivencia. La nueva política tecnológica e industrial del Ministerio de Defensa intenta capacitar tecnológicamente estas empresas y reestructurar el “sector” en un grupo de empresas dinámico y de alta tecnología que puedan aprovechar las posibilidades que se cree aún ofrecer el mercado de

8. Los productores de “plataformas” de armamento como navíos, tanques y aviones de combate o transporte.

9. Por ejemplo Esperanza, Llama Gabilondo, Star, Plásticas Orail entre muchas otras.

10. La más destacada es CESELSA.

11. Las empresas y plantas productivas de este grupo constituyen, con anterioridad a 1988, las actividades de defensa de Explosivos Río Tinto. Cuando el control del grupo pasó a manos de capital kuwaití las operaciones de defensa se desgajaron en una nueva e independiente empresa. Su grupo de empresas incluye a firmas tan destacadas como EXPAL, Explosivos de Burgos, MEXSA y otras.

defensa. A tal fin, uno de los principales instrumentos ha sido el esfuerzo tecnológico que se refleja en los altos presupuestos de I+D. Estas nuevas inversiones llegan en un momento de distensión internacional en que el resto de países occidentales tienden a reducir sus presupuestos militares. Se puede argumentar como justificación parcial que las nuevas inversiones repercutirán favorablemente en el resto de la economía; por ejemplo a través de "spin-offs".

Un spin-off es un producto o proceso que habiéndose desarrollado en el ámbito de la producción militar se transfiere a la producción civil¹². Existe un gran número de ejemplos históricos de spin-offs, algunos de ellos muy importantes¹³. Sobre este tema existe un gran debate entre aquellos que acentúan el valor de la investigación y producción militar para el resto de la economía y los que ponen en duda su papel positivo. Los primeros presentan largas listas de ejemplos de spin-off y campos en los que potencialmente estos pueden darse. Los segundos realzan sobre todo el problema de los costes de oportunidad inherentes en la producción e investigación militar y la relativa insignificancia de los spin-offs.

A pesar de su popularidad, el concepto de spin-off no es el más adecuado para el análisis del papel tecnológico de la industria militar. En primer lugar el problema de los costes de oportunidad de la investigación militar es insolucionable. Poder evaluar el coste de oportunidad de la I+D militar supondría ser capaces de saber que habría pasado si parecidas cantidades se hubiesen invertido en investigaciones alternativas. Esto es imposible habida cuenta que el resultado de la investigación es por definición incierto. En segundo lugar, ¿cómo se evalúa la importancia de ciertas innovaciones? Si se acepta que el desarrollo del transistor se debe en gran parte a la I+D de carácter militar ¿cómo se puede valorar su impacto sobre la economía mundial i si éste compensa las inversiones realizadas en electrónica militar para su desarrollo? Pero el mayor problema que se plantea es la imagen dicotómica de la economía que a menudo se asume implícitamente al usar el concepto de spin-off. La actividad económica se concibe entonces como claramente diferenciada entre un área "militar" y el resto de la economía ("civil"). Sin embargo, entre producción e investigación militar y civil existe normalmente un continuo de situaciones intermedias donde se establece una relación fluida entre ambas actividades oscureciendo la distinción entre qué es militar y civil. Ello es lo que ocasiona muchos de los debates sobre ciertos ejemplos de spin-off. Que el radar se desarrollase durante la Segunda

12. También puede darse el proceso inverso por el que productos o procesos desarrollados en el ámbito civil son más tarde aplicados a la producción militar. En tal caso se habla de spin-off inverso (reverse spin-off).

13. Por ejemplo el transistor, el radar (ambos ejemplos debatidos), el uso de containers en el transporte, la maquinaria de control numérico o, en el siglo XIX la producción en serie de productos mecánicos y las técnicas de organización de grandes empresas.

Guerra Mundial gracias a la investigación militar fué posible gracias al previo desarrollo, a través de la investigación civil, de la pantalla de televisión. En este como entre tantos otros casos existe una relación más o menos fluida entre las actividades de investigación orientada a objetivos militares y orientada a objetivos civiles. El concepto de spin-off oscurece esta relación presentando una imágen falsamente dicotómica de las relaciones entre desarrollo tecnológico militar y civil.

Por tanto el primer objetivo de un estudio que pretenda ayudar al esclarecimiento del impacto económico de la I+D militar es poner de relieve la complejidad del problema, la variedad de productores militares y su relación con el entorno económico. Como primera aproximación a las relaciones entre producción militar y civil analizaremos indicadores de la inserción de la capacidad productiva militar dentro del resto de actividades económicas. Así se proporcionarán instrumentos para la evaluación de la fluidez de los canales de comunicación entre producción civil y militar y, eventualmente, del papel que la producción militar pueda tener como posible "motor" del desarrollo tecnológico del país.

IV. APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA MILITAR ESPAÑOLA

El primer paso en el presente análisis debe ser la elaboración de un concepto que supere la concentración en el núcleo de fabricantes de armamento incluyendo a productores de subsistemas y componentes. Referirse únicamente a los fabricantes de armamento ignora la integración vertical del proceso productivo. Además, la relación entre producción militar y civil a nivel de componentes y sub-sistemas puede proveer canales para la difusión tecnológica y suministrar el punto de anclaje de las empresas productoras de armamento propiamente dichas en la economía del país.

El presente artículo se centrará en todos aquellos productos, requeridos por las Fuerzas Armadas, que sean diferentes, ni que sea marginalmente, de los que se precisan en la "economía civil". Es requiriendo productos diferentes que la demanda militar puede convertirse, en España, en un incentivo a la innovación tecnológica.

Definiré como producto militar aquél que posea características orientadas a satisfacer primordialmente la demanda, actual o potencial, de las Fuerzas Armadas y que, consecuentemente, posee un cierto grado de especificidad. El objetivo del análisis es considerar todas las empresas que participan en la producción y/o diseño de productos militares. A tales compañías las denominaré *empresas relacionadas con la producción militar*. Evidentemente, este grupo de

empresas es muy diverso tanto por su tamaño y sector como por su especialización y dependencia del cliente militar. Para afrontar esta diversidad clasificaré las empresas de acuerdo con los productos militares que manufacturen. A tal fin se debe elaborar previamente una clasificación de productos militares.

La clasificación que se aplicará es básicamente jerárquica. Distinguiré cuatro niveles de productos militares de acuerdo con su posición en el seno de la división vertical del proceso productivo y, para productos finales, el uso al que se destinan dentro de lo que es el sistema jerárquico de las Fuerzas Armadas. Los grandes sistemas de armamento, siendo el eje alrededor del cual se organiza la mayor parte de la estrategia y táctica militares ocupan el nivel más alto de la jerarquía. Para el caso español los productos incluidos en cada grupo se clasifican como sigue:

Nivel A.— Grandes sistemas integrados de armas. Consideraré en esta clase todos los tipos de aviones militares incluyendo a los de transporte, tanques, fragatas, submarinos y portaaviones.

Nivel B.— Armas y municiones, misiles, blindados y vehículos especiales, sistemas de guerra electrónica, sistemas integrados de radar y alerta temprana, simuladores avanzados para grandes sistemas integrados de armas, modernización y diseño de productos del nivel A.

Nivel C.— Pequeñas plataformas (vehículos de transporte, lanchas rápidas, ...), subsistemas, "kits" de comunicaciones, sistemas de control de tiro, sistemas de visión nocturna, motores, mantenimiento de armas y sistemas de armamento, diseño productos nivel B, productos auxiliares de carácter militar (uniformes, productos de campaña, pirotecnia militar...).

Nivel D.— Componentes, maquinaria especial, otros materiales especiales.

De aquí se deriva una clasificación de plantas productivas y empresas. Cada empresa o planta se clasificará según el producto de nivel más alto que produzca o tenga la capacidad demostrable de producir¹⁴. Por ejemplo una planta que produzca componentes electrónicos (nivel D) pero también una calculadora de tiro (nivel C) será clasificada como nivel C independientemente del peso relativo que la producción de las citadas calculadoras tenga en sus operaciones globales¹⁵.

Esta clasificación se ha usado en el análisis de la distribución geográfica y sectorial de 421 empresas relacionadas con la producción militar. La distribución geográfica nos ofrece un primer indicador del grado de aislamiento de las

14. Excluimos a firmas comerciales o consorcios constituidos con el solo fin de gestionar un proyecto.

15. La justificación para tal criterio reside en que para producir a niveles más altos dentro de nuestra jerarquía se requiere una cierta capacidad tecnológica mínima independiente del peso relativo que esta producción tenga sobre las ventas globales de la empresa.

industrias relacionadas con la producción militar. Cuanto más aislado se encuentre un sector productivo menos canales de difusión tecnológica existirán. En el caso extremo nos podemos encontrar con que los productores militares configuren un “enclave” económico aislado del resto de la economía. Tal enclave, de existir, se reflejaría en la distribución geográfica de las plantas productivas.

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN REGIONAL PLANTAS RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN MILITAR

	A	B	C	D	Total
MADRID	2	13	59	98	172
CATALUÑA	0	0	24	70	94
PAIS VASCO	0	20	15	50	85
RESTO ESPAÑA	7	26	46	64	143
TOTAL	9	59	144	282	494

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 1 presenta un resultado importante. Un buen número de plantas productivas en los niveles altos de la presente clasificación (niveles A y B) se encuentran en el “resto de España”, esto es fuera de las principales regiones industriales. Sin embargo, en las regiones industriales encontramos una importante presencia de productores de componentes (nivel D). El caso más destacado es el de Cataluña con 70 plantas industriales a nivel D a pesar de no poseer ninguna empresa “militar” en el sentido tradicional¹⁶.

Dos hipótesis se pueden desprender del presente resultado. En primer lugar sugiere la posibilidad de que no se ha creado una base local significativa de proveedores de componentes a los productores de armas (niveles A y B) cuando estos se sitúan fuera de las regiones industriales tradicionales. Más importante, la tabla 1 ratifica que, en términos agregados la producción militar española no configura una economía de enclave. Existe un importante grupo de plantas productoras de componentes y subsistemas en las regiones industriales tradicionales aún cuando éstas no posean una industria militar significativa. Ello refleja la existencia de capacidad industrial para suministrar ciertos componentes

16. El 74% de las plantas catalanas relacionadas con la producción militar operan a nivel D, mientras que este porcentaje es sólo 45% en el resto de España.

requeridos por los productores de armamento. Existe pues una base económica, fuera de la industria de armamento tradicional, que puede aprovecharse del impulso tecnológico derivado de la demanda militar.

TABLA 2
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE PLANTAS RELACIONADAS CON LA
PRODUCCIÓN MILITAR POR NIVELES Y SECTORES

QUIMICO					
	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	0	0	6	6
CATALUÑA	0	0	0	13	13
PAIS VASCO	0	3	1	5	9
RESTO ESPAÑA	0	2	1	10	13
TOTAL	0	5	2	34	41

METAL					
	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	3	11	25	39
CATALUÑA	0	0	8	22	30
PAIS VASCO	0	16	9	29	54
RESTO ESPAÑA	1	21	16	25	63
TOTAL	1	40	44	101	186

MATERIAL ELÉCTRICO					
	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	0	0	16	16
CATALUÑA	0	0	0	16	16
PAIS VASCO	0	0	1	13	14
RESTO ESPAÑA	0	0	0	12	12
TOTAL	0	0	1	57	58

TEXTIL Y OTROS					
	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	0	5	1	6
CATALUÑA	0	0	4	2	6
PAIS VASCO	0	0	0	1	1
RESTO ESPAÑA	0	0	8	1	9
TOTAL	0	0	17	5	22

SOFTWARE E INGENIERIA DE SISTEMAS

	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	1	15	14	30
CATALUÑA	0	0	3	2	5
PAIS VASCO	0	1	0	1	2
RESTO ESPAÑA	0	0	2	0	2
TOTAL	0	2	20	17	39

ELECTRONICA

	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	7	24	34	65
CATALUÑA	0	0	3	13	16
PAIS VASCO	0	0	2	1	3
RESTO ESPAÑA	0	1	10	6	17
TOTAL	0	8	39	54	101

ASTILLEROS

	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	0	0	0	0
CATALUÑA	0	0	4	1	5
PAIS VASCO	0	0	1	0	1
RESTO ESPAÑA	3	0	4	8	15
TOTAL	3	0	9	9	21

AEROESPACIAL

	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	2	1	1	0	4
CATALUÑA	0	0	0	0	0
PAIS VASCO	0	0	0	0	0
RESTO ESPAÑA	3	1	0	0	4
TOTAL	5	2	1	0	6

VEHÍCULOS

	A	B	C	D	TOTAL
MADRID	0	1	3	2	6
CATALUÑA	0	0	2	1	3
PAIS VASCO	0	0	1	0	1
RESTO ESPAÑA	0	1	5	2	8
TOTAL	0	2	11	5	18

Fuente: Elaboración propia.

Esta imagen amaga, sin embargo, importantes diferencias sectoriales. En la tabla 2 presentamos la distribución geográfica de plantas productivas relacionadas con la producción militar según su sector de actividad principal. Las más importantes diferencias entre sectores aparecen entre los sectores “tradicionales” como metal, químico, “textil y otros” y construcción naval con los nuevos sectores de “alta tecnología” como aeronáutico, electrónico y “software e ingeniería de sistemas”.

En el sector químico todas las plantas en los niveles B y C¹⁷ se encuentran o bien en el País Vasco o en el “resto de España” a menudo en zonas colindantes con el País Vasco. La presencia de muchas plantas a nivel B en Euzkadi refleja la larga tradición de esta zona en la producción de armas. También en el sector metal se refleja la importancia de la tradicional industria de armamento en el País Vasco. Sin embargo la producción militar en el País Vasco se limita a estos dos sectores, sin apenas presencia en áreas como electrónica y aeronáutica. La presencia de productores en el sector metal es también muy importante en el “resto de España”. La única planta española que ha ensamblado tanques se encuentra en Sevilla y varios productores de armamento se encuentran desparrramados por la geografía española a menudo apartados de los grandes centros industriales. No obstante, y como ocurría a nivel agregado relativamente pocas empresas de componentes en los sectores metal y químico se encuentran en el “resto de España”, sino que estos se concentran en las regiones industriales particularmente en el País Vasco y Cataluña.

Sin embargo el aspecto más importante del presente análisis sectorial es la distribución de las plantas productivas en los sectores de alta tecnología, particularmente en “Software e ingeniería de sistemas”¹⁸ y electrónica¹⁹. Más de 2/3 de las mismas se encuentran en Madrid. Esto es especialmente importante habida cuenta la importancia que estos sectores tienen en la política científica y tecnológica del Ministerio de Defensa. Esta concentración es todavía más evidente en los niveles más “altos” de nuestra jerarquía; por ejemplo, todas las plantas del sector electrónico produciendo a nivel B se encuentran en Madrid. Esta concentración de empresas de alta tecnología y la especialización de la industria relacionada con la producción militar en el País Vasco en los sectores metal y químico implica que los cambios en la composición sectorial de la

17. El nivel B está compuesto por aquellos productores de municiones que ensamblan el producto final pero que son básicamente productores de explosivos. Los fabricantes de explosivos que no ensamblen la munición final y los productores de pirotecnia militar se incluyen en el nivel C. Las empresas produciendo componentes químicos, incluyendo en este grupo pinturas especiales, componentes de goma y plástico y otros materiales especiales se incluyen en el nivel D.

18. En este caso sería más adecuado hablar de oficinas de diseño que de plantas productivas.

19. El sector aeronáutico se limita prácticamente a la empresa CASA.

producción militar supondrán para el caso español un desplazamiento geográfico de sus ejes productivos.

En estos sectores de alta tecnología se concentra la política tecnológica del Ministerio de Defensa. Se componen en muchos casos de empresas jóvenes que han experimentado un gran crecimiento durante los últimos años en parte gracias a la nueva demanda del MINDEF y dependientes en gran medida de la demanda del sector público²⁰. Todo ello puede sugerir la posible existencia de un grupo de empresas cerrado sobre sí mismo con síntomas de aislamiento del resto de la economía. Otros indicadores del nivel de aislamiento de las empresas relacionadas con la producción militar pueden encontrarse en el análisis de sus principales proveedores. Este estudio no nos llevará a resultados sorprendentes pero reafirmará las conclusiones tentativas acabadas de presentar.

El origen de los datos que usaremos para este análisis estriba en una encuesta realizada por el Ministerio de Defensa que recogió datos sobre 200 empresas relacionadas con la producción militar para el período 1983-87. Entre éstos las empresas listaban los nombres de sus cuatro principales proveedores. La información suministrada es confidencial y por tanto debe analizarse solamente en base a datos agregados. Ello impone importantes limitaciones que deben tenerse en cuenta. Las figuras 3 y 4 presentan el porcentaje de proveedores extranjeros²¹ para diferentes niveles de producción y sectores productivos. La agregación de datos impone importantes limitaciones; dentro de un mismo sector o nivel productivo nos podemos encontrar con empresas de muy diferente tamaño y proveedores de muy diferente importancia que deben ser contabilizados uniformemente.

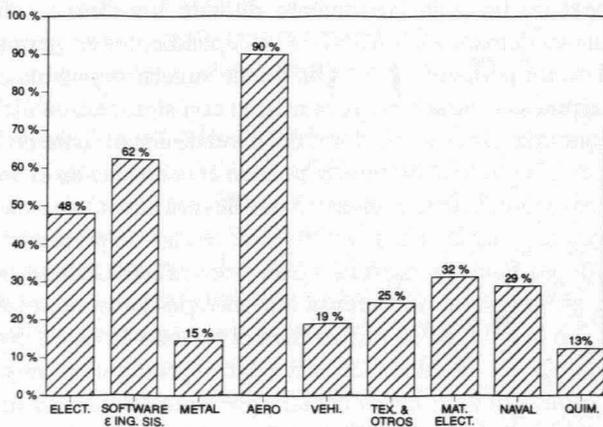
En la figura 3 se percibe una clara diferencia en el porcentaje de proveedores extranjeros en los sectores modernos y de alta tecnología y el resto de áreas productivas. En sectores tradicionales en los que la economía española posee una larga experiencia industrial, el porcentaje de proveedores extranjeros es muy bajo. El caso más destacado es el del sector metal donde sólo el 15% de los principales proveedores listados son extranjeros. En cambio, en el sector aeronáutico este porcentaje es del 90% dato que coincide con las conocidas dificultades que la empresa CASA tiene para encontrar proveedores domésticos con el nivel técnico necesario. La falta de proveedores domésticos implica escasez de canales para la difusión "hacia abajo" a través de suministradores de incentivos a la innovación tecnológica²².

20. Sin embargo es raro encontrar empresas que dependan en más de un 50% de la demanda militar.

21. Empresas españolas importadoras han sido consideradas también como extranjeras ya que el producto por ellas vendido ha sido manufacturado en el exterior.

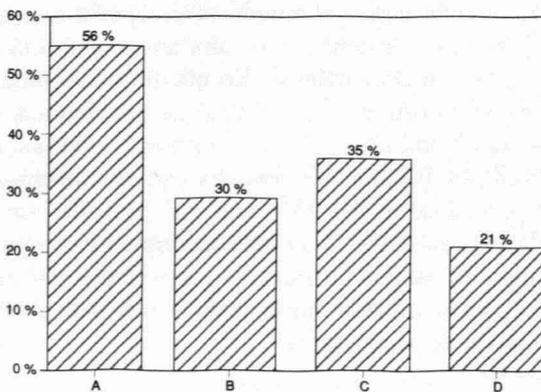
22. Por ejemplo, la demanda de productos de alta calidad puede suponer un incentivo a la innovación tecnológica del contratista principal que este puede, a su vez, transferir a sus subcontratistas.

FIGURA 3
PRINCIPALES PROVEEDORES
 Porcentaje extranjeros. Por sectores
 (1985-1987)



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 4
PRINCIPALES PROVEEDORES
 Porcentaje extranjeros. Por niveles.
 (1985-1987)



Fuente: Elaboración propia.

El número de proveedores extranjeros es también significativamente elevado en los restantes sectores de alta tecnología. En el caso del sector electrónico esta presencia de proveedores extranjeros se añade a la concentración de plantas productivas en la provincia de Madrid. La combinación de ambos aspectos sugiere, también para este sector una relación débil con el resto de la economía española. Además, en el sector electrónico la proporción entre proveedores domésticos y extranjeros cambia dramáticamente con su nivel de producción militar tal y como se observa en la tabla 3.

TABLA 3
Número de empresas extranjeras y domésticas entre las principales proveedoras al sector electrónico.

NIVEL	EXTRANJERAS	DOMÉSTICAS
B	15	2
C	20	22
D	18	40

Fuente: Elaboración propia sobre datos proporcionados por el Ministerio de Defensa.

La importancia de los proveedores domésticos se incrementa a medida que descendemos en el nivel productivo en el cuál las empresas de electrónica operan. Por tanto, por lo que se refiere a las oportunidades para la difusión de incentivos a la innovación tecnológica hay una gran diferencia entre los productores a nivel B y aquellos a nivel D. Son los últimos los que parecen proporcionar los canales de difusión más amplios vía proveedores.

La relación entre el porcentaje de proveedores extranjeros y el nivel de producción militar se extiende si consideramos todos los sectores de forma agregada. En la figura 4 se percibe una clara diferencia entre el nivel A y el resto de empresas relacionadas con la producción militar. El nivel A está compuesto por las tres empresas de la división de defensa del INI. Para ellas, el 55% de los principales proveedores son extranjeros. En cambio la presencia de proveedores extranjeros es la más baja entre los productores de componentes (nivel D). Los productores de nivel B y C se encuentran en una posición intermedia²³. En

23. Es probable que la composición sectorial de los grupos afecte el porcentaje de empresas extranjeras y en particular el hecho de que éste sea más alto entre empresas a nivel B que entre compañías a nivel C. Esto puede ser debido a la importante presencia de empresas electrónicas en el nivel C y de empresas del sector metal y químicas en el nivel B.

resumen la relación con el resto de la industria española parece más fluida a nivel de productores de componentes y subsistemas que de grandes sistemas. Pero en cambio son los productores de grandes sistemas los que concentran buena parte de los contratos de investigación del Ministerio de Defensa.

V. CONCLUSIONES

El estudio presentado aquí es solamente parcial pero sugiere sin embargo algunos de los problemas con que se puede encontrar el intento de hacer de la producción militar un motor de innovación tecnológica. También apunta una técnica de análisis y una construcción conceptual para estudiar las restantes variables que puedan incidir sobre el papel tecnológico de la industria militar.

En principio la economía española parece bien dispuesta para aprovecharse de los resultados del esfuerzo innovativo en el área de la investigación y producción militar. La producción militar española no es demasiado sofisticada y existe una base industrial fuerte en ciertos sectores que podría recibir las innovaciones e incentivos a la innovación tecnológica surgidas de la política industrial y de compras del Ministerio de Defensa. De hecho el análisis geográfico ha puesto de relieve, por ejemplo, la importancia de las regiones industriales tradicionales en la producción de componentes militares aunque no dispongan de ninguna empresa "central" dentro de la estructura de la producción militar española.

Sin embargo, el presente estudio revela la enorme diversidad de industrias y sectores relacionados con la producción militar. Las áreas que centralizan la inversión en I+D del Ministerio de Defensa son, en cuanto a sectores, el electrónico y aeronáutico y, en cuanto a niveles el A y, en el caso de empresas electrónicas, B. Estas son precisamente las áreas en las que nos encontramos con una mayor concentración geográfica y presencia de proveedores extranjeros en detrimento de los proveedores domésticos. Ambos son síntomas de un potencial aislamiento productivo que no podría dejar de ser preocupante desde el punto de vista de la difusión tecnológica desde el ámbito de la investigación y producción militar al resto de la economía. Existe pues la posibilidad de que el esfuerzo invertido en usar la demanda militar para "tirar" del proceso de creación de una base industrial en sectores de alta tecnología se disperse fuera de la economía española dado el recurso de las empresas relacionadas con la producción militar en los sectores de alta tecnología a proveedores extranjeros.

En cambio, los sectores tradicionales como el metal y el químico parecen presentar una relación más fluida con su entorno económico, tanto en términos de distribución geográfica como en cuanto se refiere al recurso a proveedores

domésticos. Esto no es sorprendente ya que estas son áreas en las que la economía española posee una cierta, y a veces remarcable, experiencia industrial. Sin embargo, estos son los sectores a los que la política tecnológica e industrial del MINDEF ha prestado, relativamente, menor atención. La posibilidad de que estos sectores sean más aptos para convertirse en un “motor” tecnológico y para absorber el esfuerzo en I+D en defensa precisa ser analizada con detalle. Los síntomas que se recojen en el presente artículo y en el resto de mi tesis doctoral parecen apuntar en tal sentido. El análisis precedente es parcial y posee más que nada un valor heurístico que nos indica la importancia de profundizar en el análisis de las relaciones entre las empresas relacionadas con la producción para defensa y su entorno económico. Por limitaciones de espacio no podemos presentar aquí el análisis de otros indicadores que estamos analizando en el ámbito de otro trabajo²⁴. Se puede adelantar que los resultados obtenidos hasta el momento no se contradicen con las hipótesis que se desprenden del análisis aquí presentado.

24. Por ejemplo, la estructura y estrategias empresariales de las principales industrias de armamento, la estructura de clientes de las empresas relacionadas con la producción militar, la movilidad laboral dentro de la propia empresa y entre diferentes empresas, la oferta laboral especialmente de técnicos e investigadores cualificados, la procedencia de la maquinaria y la estructura de mercado que afrontan las empresas que venden directamente al Ministerio de Defensa. Todos estos elementos afectan a la difusión tecnológica desde el área de la investigación y producción militar al resto de actividades tanto dentro de una misma empresa como de una empresa al resto de la economía.