

EFFECTIVIDAD DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN EN EL FOMENTO DE LA COOPERACIÓN.

.....
JOOST HEIJS (*)

Instituto de Análisis Industrial y Financiero
Universidad Complutense

EL RECONOCIMIENTO DE CÓMO LAS VENTAJAS DE ESCALA CRECIENTES Y LA INVISIBILIDAD DE LAS ACTIVIDADES INNOVADORAS DIFICULTAN LAS ACTUACIONES INDIVIDUALES DE LAS EMPRESAS HA GENERADO UNA ATENCIÓN CRECIENTE, POR

parte de las empresas y de la política tecnológica, respecto a la colaboración y cooperación tecnológica. Especialmente en los años ochenta la colaboración entre empresas ha aumentado de forma sustancial (Mytelka, 1991; Sharp/Shearman, 1987).

De esta manera, la cooperación en el campo tecnológico se ha convertido en un tema actual y ha generado numerosos estudios en la literatura reciente (véanse, entre otros, Sharp/Shearman, 1987; Mytelka, 1991; Dodgson, 1994; Herden/Heydenbreck, 1993; Hagendoorn, 1995; Hagendoorn/Narula (1996); Tether, 2002 y, para el

caso español, Costa/Callejón, 1992; Garcia Canal, 1992; Molero/Buesa, 1995; IESE, 1995; Acosta, 1996; Aguado, 1999; Acosta/Modrego, 2001; Bayona *et al.*, 2002).

Algunas tendencias generales han conducido a una mayor importancia de la cooperación en el campo de la innovación: buena parte de los nuevos retos científicos son cada vez más intensivos en capital, el ciclo de vida de los productos y las tecnologías se ha acortado, y la complejidad e interdisciplinariedad de las tecnologías —necesarias para el desarrollo de un producto nuevo— han crecido paralela-

mente a la necesidad de tener capacidades en distintas áreas tecnológicas.

Estas tendencias dificultan las actuaciones individuales de las empresas y han convertido la innovación en una actividad tan compleja, arriesgada y costosa —en términos financieros y de tiempo— que incluso las empresas grandes no pueden financiarla siempre en solitario, ni tampoco cubrir todas las áreas tecnológicas necesarias. De hecho, los costes crecientes en ciencia exigen inversiones cada vez más altas, y a veces difíciles de soportar por los agentes individuales y, por lo tan-

EFECTIVIDAD DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN...

**CUADRO 1
EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ACTITUD COOPERATIVA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS**

Indicadores básicos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
TIPO I: AUMENTO DE LA COOPERACIÓN						
Aumento de la cooperación en general				Sí	Sí	
Con organizaciones públicas de I+D	Sí					
Con empresas	Sí					
TIPO II: IMPORTANCIA DE LA COOPERACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO						
La cooperación hubiera sido improbable o poco probable sin el apoyo público		Sí				Sí
Sin ayuda pública las empresas hubieran desarrollado el proyecto en solitario						Sí
Por qué se ha pedido la ayuda pública. Facilita la cooperación; para obtener fondos financieros u otras razones						Sí
El proyecto no hubiese sido factible sin la cooperación con el socio		Sí				
TIPO III: IMPORTANCIA DE LAS AYUDAS FINANCIERAS PARA EJECUTAR EL PROYECTO						
Adicionalidad o comportamiento utilitario	Sí(1 ó 2 ó 3)	Sí				
Sin ayuda pública las empresas no hubieran iniciado el proyecto			Sí		Sí	Sí
La empresa ha sustituido recursos financieros propios por recursos públicos	Sí(1)					
Sin ayuda pública las empresas hubieran iniciado un proyecto de menor envergadura o lo habrían retrasado		Sí	Sí		Sí	Sí
Existencia de fuentes alternativas de financiación	Sí(2)					
La importancia de la cuantía de las ayudas en general (GEN) o respecto a los gastos totales de la I+D de la empresa (GID)	Gen.(3)	Gen.			GID	
TIPO IV: EXPERIENCIA PREVIA EN LA COOPERACIÓN Y CLIENTELISMO						
Los participantes del proyecto han colaborado con anterioridad		Sí	Sí			Sí
Los participantes del proyecto han participado con anterioridad en el mismo programa (clientelismo)			Sí			
Las empresas han colaborado con anterioridad en el campo de I+D			Sí			
Análisis de la actitud cooperativa en I+D de la empresa en general	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Análisis del tipo de empresa donde las ayudas han tenido un impacto menor o mayor sobre la actitud cooperativa	(**)	(*)	(*)	(*)		(*)
La cooperación es un requisito de los programas	Sí/No	Sí	Sí	No	Sí	Sí

(*) Sólo lo han estudiado de forma sencilla. (**) Indica un estudio amplio. Nota: Cabe mencionar que en los casos 1 y 4 no sólo se evaluaron proyectos de cooperación sino también proyectos no cooperativos.

FUENTE: Elaboración propia a partir de Molero/Buesa, 1995a, y Heijs, 2001 (Caso 1); IESE, 1995 (Caso 2); Vence *et al.*, 1998 (Caso 3); Siebert *et al.*, 1985 (Caso 4); Reger/Kuhlman, 1995 (Caso 5); Wolff *et al.*, 1994 (Caso 6).

mentos cumplen —o no— uno de los objetivos principales de las ayudas: aumentar la intensidad y la frecuencia de la cooperación entre los distintos agentes del sistema de innovación.

Como ya se ha mencionado, muchas políticas persiguen un doble objetivo: por un lado, la generación o difusión de nuevas tecnologías, y por otro, el fomento de la cooperación. Por ello, la ausencia o un bajo nivel de cooperación no siempre está considerado —por parte de las agencias que gestionan las ayudas— como un problema o fallo del programa, siempre y cuando se cumplan otros objetivos.

Por lo tanto, los estudios de evaluación no pueden limitarse sólo al análisis de la influencia de la política sobre la actitud cooperativa de las empresas, sino que, para justificar las políticas deben analizarse también otros logros del proyecto. Por ejemplo, la importancia de las ayudas para poder realizar el proyecto, la generación de nuevas tecnologías, el ahorro de costes, el proceso de aprendizaje, la complementariedad de las actividades, la mejora de la articulación del sistema de innovación, etc.

A pesar de la importancia de estos aspectos, se estudia sobre todo, en este trabajo (4), el impacto de los programas

sobre la actitud cooperativa (5). De hecho, como muestran los cuadros 1 y 2 los estudios de evaluación han analizado un gran número de aspectos respecto a la cooperación. La revisión de estos estudios, que se presenta a continuación, consta de dos partes; la segunda ofrece una revisión de los indicadores y resultados encontrados en un amplio conjunto de estudios.

Respecto a los resultados, se concederá especial atención a aquellos estudios que han analizado los proyectos concertados financiados por el Plan Nacional de I+D, ya que, en la siguiente sección se analiza el impacto de este programa.

CUADRO 2
EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS ENFOCADO A LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA

Otros aspectos analizados	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo de actividad o forma de cooperar		Sí				Sí		
Tipo de socios		(*)	(*)			(*)		
Localización regional de los socios			Sí					
Criterios para buscar un socio						(*)		
Ventajas de la cooperación						Sí		
Objetivos / razones para cooperar		(***)	(***)			(***)		(*)
Obstáculos de la cooperación		(***)	(***)			(***)		
Problemas durante la cooperación		(***)	(***)			(***)		
Análisis de ciertos aspectos del proceso administrativo para obtener ayudas			(*)			(*)		
Proyecto ha sido elaborado / diseñado por la empresa o por un tercero			(*)			(*)		
Coordinación del proyecto		Sí						
Resultados tecnológicos y/o comerciales		(***)	(*)					
Cumplimiento de los objetivos	(*)	(***)	(*)					

El número de asteriscos habría que interpretarlo según la profundidad o amplitud del análisis del tema correspondiente, donde (*) indica análisis simple; (**) análisis amplio y (***) análisis exhaustivo.

FUENTE: Elaboración propia a partir de Molero/Buesa, 1995a, y Heijs, 2001 (Caso 1); IESE, 1995 (Caso 2); (Vence *et al.*, 1998 (Caso 3); Siegert *et al.*, 1985 (Caso 5);; Wolff *et al.*, 1994 (Caso 6); Reger/ Kuhlman (Caso 7); Kulicke *et al.*, 1997 (Caso 8).

La última parte de esta sección ofrece una visión crítica sobre los métodos y aspectos analizados

FOMENTO DE LA ACTITUD COOPERATIVA: RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN

Las variables que se han utilizado para analizar el éxito del fomento de la cooperación se pueden clasificar en tres o cuatro indicadores básicos (cuadro 1). Los primeros tres se basan en preguntas directas —mediante encuestas— a las empresas. El primer indicador básico se basa en la pregunta si ha habido un aumento de la cooperación o una mejora de la actitud cooperativa. El segundo recoge las variables o preguntas que analizan la importancia de las ayudas para que la empresa coopere y el siguiente analiza la importancia de las ayudas para ejecutar el proyecto.

Una forma indirecta para analizar el impacto de las ayudas sobre la actitud cooperativa, que se podría considerar el cuarto indicador, sería estudiar en qué medida existía una actitud cooperativa previa al proyecto subvencionado, y hasta qué punto las empresas han colabora-

do con anterioridad con las mismas participantes del proyecto subvencionado. Aunque aparentemente existe cierto solapamiento entre algunos de los indicadores mencionados, en las sucesivas subsecciones se aclararán las diferencias.

Antes de entrar en la revisión de cada uno de los indicadores convendría destacar un problema metodológico, difícil de solucionar, respecto a las preguntas directas de los primeros tres indicadores. Como se han reflejado en muchos estudios (véase, entre otros, Meyer-Krahmer, 1989; Becher *et al.*, 1989; Heijs 2001, 2003), en cuanto a preguntas directas las empresas encuestadas son propensas a sobrevalorar el impacto o la importancia de los proyectos subvencionados (6). Primero, porque en muchos casos, en el momento de pedir las ayudas las empresas deben justificar la necesidad de las mismas o la importancia de la cooperación, no gustándoles admitir que no han sido tan importantes. Segundo, porque las empresas están interesadas en mantener la imagen de un programa de ayudas exitosas para que también en el futuro puedan acudir a ellas. Como ya se ha dicho, éste es un problema de las encuestas difícil de evitar. Pero, como se comentará más adelante, el uso simultáneo de los distintos indicadores básicos podría mejorar la fiabilidad de los resultados.

Existencia de un aumento de la cooperación. El primero de los indicadores para analizar el éxito —o no— del fomento de la cooperación, utilizado en tres de los estudios de caso (cuadro 1), se basa en preguntas de tipo directo, donde se pide a las empresas si ha existido un aumento de la cooperación, o si ha mejorado o aumentado la actitud cooperativa de la empresa en el campo de la innovación. Respecto a la interpretación de los resultados, no sólo existe el problema metodológico, que se acaba de explicar, derivado de las preguntas directas, sino también habría que tener en consideración si el aumento de la cooperación se debe a las características del proyecto de innovación en sí mismo o, más bien, es el resultado de las ayudas estatales.

Dicho de otro modo, ¿se hubiera realizado el mismo proyecto y de forma cooperativa también sin ayuda estatal? En realidad esta pregunta es un solapamiento con el tercer indicador básico; por ello, aquí sólo se plantea el problema y en el apartado sobre «la importancia de las ayudas para ejecutar el proyecto» se profundizará en ello.

Los trabajos de Molero y Buesa (1995a, 1995b), IESE (1995) y Heijs (2000, 2001) (7) han evaluado el impacto de los proyectos concertados, sujeto de la parte empírica de la segunda sección. Los estudios de Molero

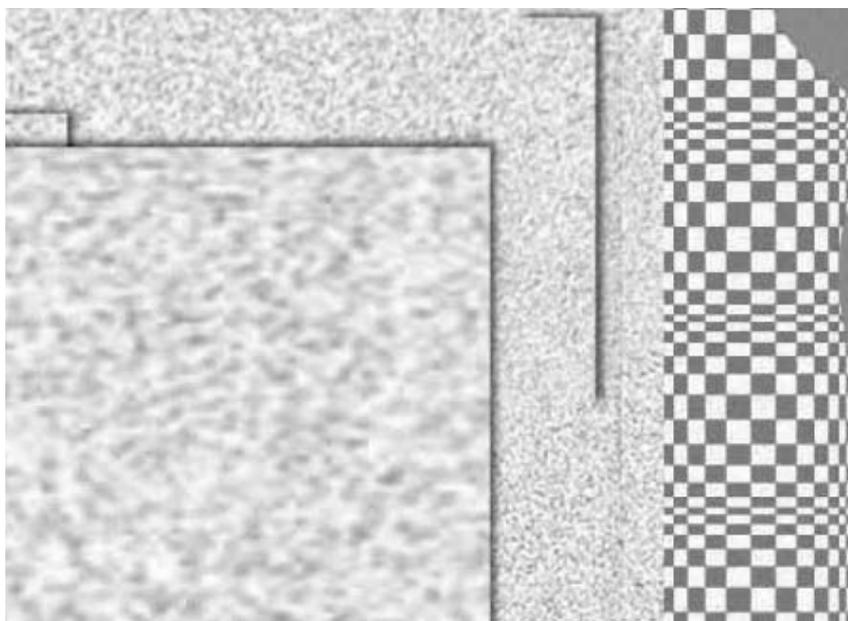
Buesa y de Heijs han preguntado de forma directa si las empresas han aumentado la cooperación. Los resultados del estudio han mostrado que el 12% de las empresas no han aumentado su intensidad cooperativa, el 26% de las empresas lo han aumentado de forma sensible y el 62% de las empresas consideran que han mejorado mucho su actitud colaboradora.

Anticipándome a los resultados que se presentarán, de forma detallada en la segunda sección, se puede indicar que las empresas que han aumentado su comportamiento cooperativo son, sobre todo, las más innovadoras. El porcentaje de empresas que ha aumentado la cooperación es muy parecido al que se ha detectado en el estudio de Reger y Kuhlmann (1995), donde se indica que más o menos el 65%-70% de las empresas han aumentado su «deseo de cooperar». Aunque ellos no analizan de forma exhaustiva el perfil de las empresas con un mayor o menor impacto, indican que no se han detectado diferencias claras entre las grandes y la pequeñas y medianas empresas.

El estudio de IESE, especialmente diseñado para analizar los proyectos concertados, no analiza mediante una pregunta directa si ha aumentado la cooperación con OPI. Este estudio utiliza un indicador de tipo II, preguntando a las empresas si se hubiese producido la cooperación sin el apoyo público.

La importancia de la cooperación para la ejecución del proyecto. El segundo indicador básico analiza la importancia de la cooperación o del socio (como, por ejemplo, los organismos públicos de investigación) para la ejecución del proyecto. Esta importancia se utiliza con frecuencia como un indicador indirecto para medir el aumento de la cooperación. Implícitamente se argumenta que si la cooperación es muy importante para la realización del proyecto se habrá producido un aumento de la cooperación. Aunque también se podría argumentar, si la aportación del socio es muy importante la empresa hubiera colaborado también sin las ayudas públicas. Es decir, no habrá aumentado su cooperación.

Esta variable tampoco analiza si existe un aumento «neto» de la cooperación, ya que



el hecho de que el socio resulta importante podría estar relacionado con la cooperación previa entre las empresas y su socio (un aspecto relacionado con el cuarto indicador básico) siendo. La revisión de los estudios de caso parece revelar que se utiliza este segundo indicador como un sustituto del primer indicador básico —o al revés— ya que ninguno de los estudios utiliza al mismo tiempo ambos indicadores básicos.

Las preguntas directas —incluidas en las encuestas— que se han utilizado para medir la importancia de la cooperación para la ejecución del proyecto en los estudios revisados fueron:

1. ¿La cooperación hubiera sido improbable o poco probable sin el apoyo público?
2. ¿Sin ayuda pública las empresas hubieran desarrollado el proyecto en solitario?
3. ¿El proyecto no hubiese sido factible sin la cooperación con el socio?

El hecho de que la cooperación hubiera sido improbable o poco probable sin el apoyo público o que sin la ayuda pública las empresas hubieran desarrollado el proyecto en solitario (pregunta, 1 y 2) podría ser un indicio de que el Estado ha conseguido fomentar la cooperación, pero, al mismo tiempo, indica que la cooperación no fue necesaria para poder reali-

zar el proyecto. Es decir, a corto plazo la cooperación no aportaría ventajas directas al proyecto subvencionado, pero se supone que a largo plazo una mejor integración y una mayor cooperación entre los agentes del sistema de innovación mejoraría la calidad y eficiencia de las actividades tecnológicas y científicas de un determinado territorio. Siendo el objetivo primordial de las ayudas estatales para mejorar la articulación del sistema nacional y regional de innovación.

La tercera pregunta, ¿El proyecto no hubiese sido factible sin la cooperación con el socio?, habría que interpretarla en relación con uno de los objetivos del fomento público de la cooperación. Tal fomento se justifica si las empresas cooperadoras subvencionadas son capaces de ejecutar proyectos de I+D con una mayor complejidad o base científica (por ejemplo, proyectos interdisciplinares) que por sí solas no serían capaces de realizar.

Aunque la interpretación de esta pregunta, desde el punto de vista de un aumento de la cooperación, no es del todo inequívoca. Se podría preguntar si en el caso de que la cooperación sea importante para la realización del proyecto realmente se puede concluir con que la ayuda pública ha fomentado la cooperación. De hecho, si una empresa no puede realizar de forma solitaria un proyecto y prevé ganancias importantes buscaría, independientemente

de la existencia —o no— de las ayudas públicas, socios y financiación alternativa.

Este segundo indicador básico, y las tres preguntas correspondientes, cuentan con dos importantes problemas metodológicos. El primero es el problema de la interpretación implícita y correcta de las preguntas o respuestas. Cabe destacar que el hecho de que la colaboración debida a unas ayudas no implica de forma automática que la empresa en cuestión mejore su actitud cooperativa o aumente en términos generales y a largo plazo la cooperación. Como veremos a continuación, existe un gran número de proyectos cooperativos donde la cooperación es solo un aspecto marginal o puramente formal, necesario para obtener los fondos.

Además, las preguntas no aclaran las razones por las que no se hubiese producido la cooperación en ausencia de ayudas públicas. Se podría imaginar que en este caso las empresas llevaran a cabo los proyectos en solitario pero también podría ser que no los iniciaran sin las ayudas. Un segundo problema metodológico, igual que en el caso de las preguntas directas señaladas respecto al primer indicador básico, es que las empresas podrían propensas a sobrevalorar la importancia de la cooperación para ejecutar el proyecto.

Respecto a los proyectos concertados, el estudio de IESE (1995) ofrece resultados empíricos en relación con dos de las preguntas del segundo indicador básico. Según este estudio, y a pesar de que un 74% indica haber cooperado con anterioridad con los OPI's, un alto número de las empresas estima que la cooperación hubiera sido improbable (18%) o poco probable (48%) sin el apoyo público, mientras que el 34% hubieran colaborado también sin la ayuda estatal. Respecto a la tercera pregunta, el estudio indica que el 44% de las empresas consideró que la contribución del centro (OPI) a la factibilidad del proyecto ha sido alta (33%) o muy alta (11%), mientras que el 56% de las empresas indican que el proyecto hubiera sido factible o muy factible sin la colaboración de los OPI's.

Las diferencias en la percepción de la factibilidad, más que con las características

empresariales (tamaño o esfuerzo innovador), parecen estar relacionadas con las tecnologías desarrolladas en el proyecto. Siendo el papel de las OPI's especialmente importante en proyectos de larga duración (56%), en proyectos que desarrollan nuevos métodos (56%), o prototipos (62%) y menor en proyectos de menor envergadura o nivel tecnológico.

Aunque los programas analizados para este artículo, como las ayudas a los proyectos concertados, tienen como objetivo el aumento de cooperación entre empresas y OPI's, se puede considerar que éste es un objetivo claro por parte de las agencias estatales, pero se desconoce si también lo fue para las empresas. Un método o pregunta indirecta que revela la importancia de la cooperación o las ayudas para el proyecto es: ¿Por qué se ha pedido la ayuda pública? Si el motivo de solicitar las ayudas fue la obtención de fondos financieros, se podría argumentar que las ayudas han aumentado la cooperación. Aunque la necesidad o las ventajas para el proyecto generadas por la colaboración no están claras y, ni mucho menos, demostradas. En este caso sólo se podrían justificar las ayudas argumentando que el aumento de la cooperación genera efectos a largo plazo debidos a una mayor integración de los agentes del sistema de innovación.

En el caso de los proyectos concertados (IESE, 1995), el 58% de las empresas han indicado que uno de los motivos que le han llevado a cooperar con OPI's ha sido para cumplir las condiciones del programa para obtener financiación. Cabe mencionar que aquí se trataba de preguntas con respuestas múltiples (8) y no es posible saber el porcentaje de empresas donde este motivo fue el más importante o determinante.

En vez de analizar las opiniones empresariales sobre la importancia de los socios o las ayudas para realizar el proyecto se podría analizar de forma indirecta la importancia de la cooperación o el socio basándose en datos objetivos de los proyectos, como podría ser el porcentaje total del coste del proyecto destinado o ejecutado por los socios. En el caso de los proyectos concertados (9), sólo en el 25% de los proyectos los OPI's ejecutaban más

del 18% del presupuesto y en el 39% de los proyectos menos del 8%. Llama la atención el hecho de que el porcentaje de ejecución por parte del OPI es inverso al presupuesto total del proyecto, de forma que a mayor presupuesto, menor participación del OPI (IESE, 1995). El estudio de Acosta (1996) destaca un grupo de empresas donde la aportación de los OPI's es casi inexistente.

Respecto a este grupo (cuadro 3, grupo 1), se puede destacar que el 70% de los proyectos de estas empresas han sido realizados en solitario por ellas. Las características más destacadas de estas empresas son: el gran tamaño de sus departamentos de I+D (más de 25 empleados), el hecho de que poseen 2 ó 3 proyectos concertados concedidos y su pertenencia a los sectores farmacéutico y de I+D espacial. Las empresas que reflejan una mayor involucración de las OPI's en los proyectos (grupos 2 y 3) son las poco intensivas en I+D y las empresas de las ramas de agricultura y pesca, servicios a empresas, de extracción y transformación de minerales, química y otras manufactureras.

El grupo de empresas donde los OPI's tienen un papel muy relevante es el más pequeño (grupo 4). Las características de estas empresas resultan bastante sorprendentes, ya que incluye empresas relativamente grandes con amplios departamentos de I+D. Para la gran mayoría de estas empresas (70%) sus gastos en I+D duplican los gastos presupuestados. Todo ello podría implicar que, para las empresas del cuarto grupo, la cooperación con los OPI's no parece realmente necesaria. Aunque, teniendo en cuenta los campos tecnológicos —robótica y biotecnología—, se podría indicar que se trata de proyectos costosos, muy complejos o de alta riesgo tecnológico y comercial donde los científicos —es decir, los OPI's— pueden ofrecer una aportación sustancial, poniendo a disposición sus instalaciones de gran escala y conocimientos específicos. El grupo 4 también incluye las empresas pequeñas (menos de 25 empleados) con departamentos de I+D pequeños (menos de cinco empleados). Que, según Acosta, son aquellas empresas que no llegan al umbral mínimo de gastos en I+D para po-

EFFECTIVIDAD DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN...

CUADRO 3
EL PAPEL DE LOS ÓRGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS PROYECTOS CONCERTADOS

Grupo y número empresas	% del presupuesto ejecutado por los OPI's	Presupuesto medio de los proyectos en millones de pesetas	Empleo				Personal en I+D/empleo (en %)	Sector es o campos tecnológicos que destacan
			Empleo	Gastos en I+D	GDV	Personal en I+D		
Grupo 1 (53)	1,0	151,2	1,703	3,484	17,8	302	18	Investigación espacial y farmacia
Grupo 2 (153)	9,4	129,6	705,000	896,000	6,1	88	13	Agricultura y pesca y servicios a empresas
Grupo 3 (130)	18,2	98,7	1.240,000	619,000	2,0	66	5	Extracción y transformación de minerales, química y otras manufactureras
Grupo 4 (41)	50,4	114,9	1,425	982,000	4,7	103	7	Robótica y Biotecnología (No se incluye el sector de I+D espacial)

FUENTE: Elaboración propia a partir de Acosta, 1996 (pp. 294-307).

der llevar a cabo de forma solitaria — y con éxito— I+D básica.

Concluyendo con un análisis sectorial, se puede indicar que las empresas con un papel marginal de los OPI's resultan ser empresas intensivas en gastos en I+D y empresas que trabajan en los siguientes campos tecnológicos: nuevos materiales, investigación espacial y farmacéutico, tecnología de información y telecomunicaciones y farmacéutica. Aunque también existe un grupo de empresas pequeñas de los sectores de agricultura, pesca y servicios a empresas, donde los OPI's tenían un papel muy reducido. Éstos desempeñan un papel más importante en empresas poco intensivas en I+D y en las ramas de extracción y transformación de minerales, en química y, finalmente, en las empresas del sector denominado otras manufacturas (Acosta, 1995).

La importancia de las ayudas para ejecutar el proyecto. El tercer indicador básico analiza el nivel de adicionalidad o el efecto de sustitución. Aparentemente, este indicador es bastante parecido al anterior, pero existe una diferencia clara en la interpretación de ambos. El indicador básico del tipo II mide la importancia de la cooperación para la ejecución del proyecto. Dicho de otro modo, en qué medida el proyecto sólo es factible debido a las aportaciones —financieros o técnicos— de los socios de cooperación. El indicador del tipo III sólo evalúa la impor-

tancia de las ayudas desde el punto de vista financiero, analizando si se hubiera ejecutado el proyecto —en cooperación o en solitario— si no hubiera contado con la financiación pública.

En el caso de que las empresas hubieran realizado un proyecto de igual envergadura sin la ayuda pública se podría hablar del efecto de sustitución, cambiando recursos financieros privados por recursos públicos —siendo más baratos— sin que se aumenten las actividades innovadoras en su conjunto (10). Este indicador no analiza el fomento de la cooperación de forma directa, pero la existencia de un efecto de sustitución podría implicar que la ayuda no fomenta la innovación en general ni la cooperación en concreto.

Cabe recordar los problemas metodológicos respecto a las preguntas directas, es decir, la subestimación del número de empresas con un comportamiento utilitario. Además, el estudio de Heijs (2001/2003), utilizando tres indicadores diferentes para analizar el perfil de las empresas con un comportamiento utilitario, indica que los resultados son distintos según el indicador que se utiliza. Para corregir parcialmente estos dos problemas metodológicos se ha utilizado en Heijs (2001/2003) un indicador combinado, que analiza los tres indicadores de forma simultánea. La ventaja de utilizar distintos indicadores y crear, a partir de ellos, un único indicador combinado es

que la empresa tiene que exagerar —o sea, mentir— respecto a la importancia de las ayudas en tres ocasiones.

Los estudios indican que sólo un porcentaje limitado (entre el 15% y el 28%) de las empresas que han recibido fondos para proyectos concertados muestra un comportamiento utilitario (Molero/Buesa, 1995; Heijs 2001/2003), un porcentaje muy parecido al encontrado en estudios que han evaluado otros programas (Heijs, 2001). El estudio de IESE, que también analiza los proyectos concertados, indica un porcentaje menor. Según este estudio, sólo el 7,5% de las empresas indican que no existía ninguna adicionalidad financiera, siendo un porcentaje muy inferior al de otros estudios.

La actitud cooperativa anterior al proyecto subvencionado y el clientelismo. Otra forma indirecta para analizar el impacto de las ayudas sobre la actitud cooperativa sería estudiar en qué medida existía una actitud cooperativa previa al proyecto subvencionado, hasta qué punto las empresas han colaborado con anterioridad con las mismas participantes del proyecto subvencionado y en qué medida se puede detectar un cierto «clientelismo» en la adjudicación de las ayudas. En realidad, el objetivo de las ayudas, respecto a la cooperación, sería estimular el inicio de una colaboración en las empresas innovadoras que previamente no han colaborado, o intensificar la actitud cooperativa de las empresas innovadoras.

Para saber si se han cumplido estos objetivos convendría evaluar el efecto «neto» de las políticas, tanto respecto a la actitud cooperativa anterior al proyecto subvencionado, como estudiar si las participantes de los proyectos han cooperado —entre ellas— con anterioridad.

En la realidad —como muestran los estudios de IESE (1995) y Vence *et al.* (1998)— muchas empresas que obtienen ayudas para proyectos cooperativos ya han trabajado con anterioridad con los otros participantes. Este hecho resulta lógico teniendo en cuenta la dificultad de diseñar, realizar y coordinar, sin problemas, un proyecto de innovación basado en la cooperación. Si la innovación en sí ya es una actividad compleja, la cooperación innovadora implicaría una dificultad añadida. La integración de las actividades complementarias de cada una de las integrantes resulta difícil incluso en el caso de un acuerdo explícito sobre el objetivo o resultado final del proyecto. Pero no siempre existe tal acuerdo, ya que cada empresa o agente tiene sus propios objetivos e intereses.

Un caso que ejemplifica este problema es la cooperación entre empresas y universidades, donde el último suele trabajar a un ritmo mucho más pausado, con frecuencia no cumple los plazos previstos y el objetivo primordial de los científicos académicos es publicar los resultados. Por otro lado, las empresas prefieren un proyecto desarrollado de forma discreta —para evitar la imitación de otras empresas— y bien planificado para poder calcular los costes y beneficios potenciales.

Otro de los problemas respecto al fomento de la cooperación es la actitud reticente de las empresas para cooperar con otros agentes, especialmente en el caso de tratarse de tecnologías estratégicas de la empresa o proyectos con participantes desconocidos. La desconfianza respecto a posibles socios es una de las barreras para la cooperación más difícil de remediar, y una vez que existe una relación basado en la confianza, las empresas prefieren seguir cooperando con los mismos socios en vez de ampliar el conjunto de colaboradores.

Otro aspecto directamente relacionado con la actitud cooperadora previa a la

subvención es el «clientelismo» en la aprobación de los proyectos. Se podría suponer que un alto número de empresas que repiten en ciertos programas disminuiría el impacto sobre la promoción de la cooperación o colaboración. Respecto a los proyectos concertados, el estudio de IESE indica que el 77% de las empresas habían colaborado con anterioridad con los OPI's, de los cuales, el 45% en proyectos concertados, y el 27% en proyectos europeos. El porcentaje de empresas que no habían cooperado con anterioridad con los OPI's resulta especialmente alto para empresas pequeñas (35%) y las del sector de alimentación (51%).

El estudio de Vence *et al.* (1998), que analiza la participación de empresas españolas en el Programa MARCO de la Unión Europea, indica que los agentes que han participado en el tercer programa MARCO manifiestan un elevado nivel de colaboración previo con otros agentes, circunstancia que parece favorecer su integración en la I+D comunitaria, caracterizada precisamente por ser una actividad consorciada. Los autores indican no saber si esta cooperación previa fue en anteriores ediciones del Programa MARCO, aunque se podría suponer que el grado de reincidencia fue muy elevado. En ambos casos se podría indicar que el Programa MARCO sería más bien un apoyo o una cobertura para ampliar las bases de una colaboración que ya venía existiendo, que una ampliación del número de empresas que cooperan.

Este hecho se nota también analizando el porcentaje de empresas que han presentado más de un proyecto. El 66% de las empresas estaban incluidas en más de una propuesta y el 32% en más de cinco. Además, el 56% ha presentado propuestas en convocatorias de proyectos cooperativos a nivel nacional y regional (11). Lo que reflejaría el proceso de aprendizaje que conlleva el difícil procedimiento de la definición, presentación y gestión de los proyectos. Todo esto apunta a una fuerte concentración de las ayudas públicas destinadas a los proyectos cooperativos. Tanto en los programas europeos como en los nacionales y regionales participan pocos agentes, pero los que participan lo hacen en varios proyectos (Vence *et al.*, 1998).

Debido a los fenómenos de la experiencia previa en cooperación y el clientelismo no siempre se puede analizar con la precisión deseada la influencia «neta» de la política sobre su actitud cooperativa. En realidad, un número de participantes, aunque sea pequeño, que han iniciado por primera vez un proyecto cooperativo debido a las ayudas ya sería un índice de éxito. Una forma indirecta de medir la intensificación de la actitud cooperativa podría ser la opinión empresarial sobre la experiencia cooperativa, en especial para las empresas que normalmente no cooperan o que lo hacen con poca frecuencia. El porcentaje de empresas que valoran positivamente la cooperación o que indican que piensan cooperar de nuevo en el futuro podría ser un indicador «blando» para valorar el impacto.

Valoración general de la metodología e indicadores utilizados. En general, los estudios de evaluación, revisados de forma sistemática para este artículo, han analizado el impacto sobre la cooperación de forma amplia pero, como se ha podido observar, se han utilizado indicadores muy diversos, por lo que sus resultados son difíciles de comparar. Como ya se ha indicado, el objetivo de las ayudas sería estimular el inicio de cooperaciones por parte de las empresas innovadoras que nunca han colaborado con anterioridad, o intensificar la actitud cooperadora de las empresas innovadoras ya colaboradoras.

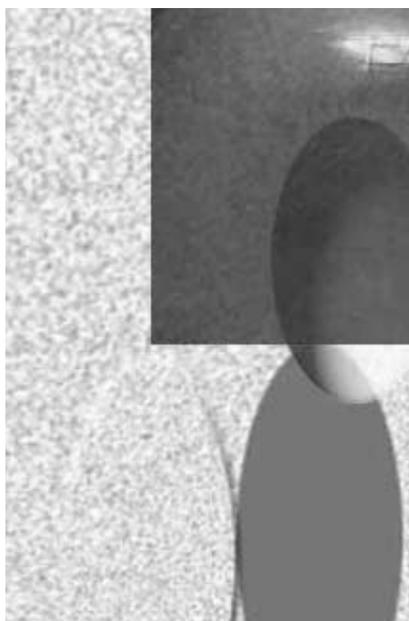
Para saber si se han cumplido estos objetivos convendría evaluar el efecto «neto» de las políticas. Este efecto «neto» resulta difícil de medir, primero, porque la «cultura cooperativa» —que se debería medir antes y después de la aplicación de los incentivos ofrecidos por las ayudas públicas— es un concepto intangible. Resulta muy difícil de medir la mejora de esta cultura —a corto plazo— mediante indicadores cualitativos y es casi imposible de medirlo en términos cuantitativos o analizar los efectos sobre la articulación del sistema de innovación a largo plazo. Por ello, y debido a la existencia de clientelismo y la experiencia previa en cooperación, no siempre se puede analizar con la precisión deseada el efecto neto de la política sobre su actitud cooperativa.

Para todo ello se ofrece en esta sección el perfil de las empresas con un menor nivel de impacto basado en una encuesta respondida por 181 empresas con proyectos concertados (13), que se basa en una pregunta directa correspondiente al primer indicador básico: ¿Como consecuencia del desarrollo de los proyectos de I+D financiados por el CDTI la empresa ha experimentado un aumento de la cooperación con los centros públicos de investigación?. La respuesta implica una valoración en una escala de Likert con valores cero y uno, interpretado como un aumento no relevante o poco importante; dos y tres, considerado como un aumento importante, y cuatro y cinco, indicado como un aumento muy importante.

Los resultados globales consideran el aumento de la cooperación como importante, con una valoración media de 3,475 sobre cinco. El 12% de las 181 empresas indica no haber experimentado ningún aumento de la cooperación, para el 26% este aumento fue importante y el 62% de las empresas indicaban haber experimentado un aumento muy importante. Aunque se ha indicado, en la sección anterior, que las preguntas directas sobre el aumento de la cooperación conduce a una sobreestimación del impacto creo que se debería interpretar este resultado como positivo.

En las siguientes subsecciones se analizará el perfil de las empresas que indican un impacto sobre su actitud cooperadora muy reducido. El problema de la sobreestimación del impacto por parte de las empresas encuestadas no influirá sobre la fiabilidad del perfil que presentamos a continuación, ya que éste se basa en un análisis de las empresas que han negado o menospreciado el aumento de la cooperación en comparación con las empresas que indican un aumento al respecto. En realidad, se elabora el perfil de las empresas utilizando la valoración media del aumento de la cooperación y no parece plausible que ciertos tipos de empresas exageren más respecto a tal impacto que otras.

Utilizaré dos métodos estadísticos. En un primer momento se aplicarán, como análisis exploratorio, unas estadísticas descriptivas —analizando variable por variable la correlación entre las características



de las empresas y proyectos con el aumento de la cooperación— basadas en tests de asociación, análisis de varianza (ANOVA) y comparaciones de medias. Después se estimarán unos modelos confirmatorios —mediante regresiones logísticas— que permiten analizar de forma simultánea la relación entre el conjunto de las variables y el impacto.

Ambas formas de estudiar el impacto —en forma de un aumento de cooperación— se pueden considerar como complementarias, y pueden tener su importancia desde el punto de vista de las agencias gestoras de la política. Aunque en este estudio se aplica una aproximación científica respecto a la evaluación de las políticas tecnológicas, no quiere decir que entre mis objetivos no se incluya el ofrecimiento de resultados prácticos que las agencias gestoras puedan traducir en criterios que permitan un ajuste de los instrumentos y que se puedan manejar en la práctica para la elección de proyectos.

En tal contexto, una correlación alta entre el comportamiento utilitario y una variable fácil de manipular —por ejemplo, mediante un cambio en el proceso de selección de los proyectos o la legislación del programa— puede ser una herramienta adecuada para ajustar el programa en curso, incluso si esta correlación no se puede confirmar de forma científica, ya que resulta ser una relación aparente,

causada por una tercera variable, no manejable en la realidad económica. Por otro lado, los análisis confirmatorios no solamente indican qué correlaciones, entre la variable explicativa y la dependiente, han sido aparentes, sino que incluso pueden detectar otras variables explicativas de utilidad para los gestores de las ayudas no detectado por los análisis meramente descriptivos.

LAS EMPRESAS SEGÚN EL AUMENTO DE LA COOPERACIÓN: ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Como ya he indicado, el aumento de la cooperación con centros públicos de I+D ha sido valorado como importante y muy importante por el 26% y el 62% de las empresas, respectivamente. Este aumento apenas está relacionado con la mayoría de las características de las empresas (tamaño, sector, antigüedad o edad de la empresa, capital social (14), nivel competitivo (15), apertura exterior (16) etc.).

Tampoco la variable sector (17) tiene un poder discriminatorio importante para perfilar las empresas con un menor aumento de la cooperación. En general, todos los sectores se comparten de forma igual, excepto el sector «productores de bienes de consumo tradicionales», cuyas empresas han reflejado un aumento de la cooperación menor a la media. No tanto respecto al porcentaje de empresas que reflejan un aumento de la cooperación —que resulta ser muy parecido a la media—, sino respecto a la intensidad del aumento. Para la muestra en su conjunto, el 75% de las empresas que reflejan un aumento lo consideran como muy importante, mientras que para las del sector de bienes de consumo tradicionales este porcentaje es del 52%, lo que implica que las empresas de este sector reflejan un aumento menos intenso.

No ha quedado claro si esta pauta se debe a la pertenencia sectorial de las empresas o, más bien, a las características específicas del sector. Las empresas de este sector resultan ser pocas innovadoras y, como se indicará a continuación, este tipo de empresas aumentan

CUADRO 4
AUMENTO DE LA COOPERACIÓN CON ORGANISMOS PÚBLICOS DE INNOVACIÓN VERSUS ESFUERZO INNOVADOR

Gastos I+D/Ventas	Aumento de la cooperación %			Total	Valoración media del aumento
	Irrelevante o poco importante	Importancia media	Muy importante		
Menos del 1%	13	41	46	100	3,15
Del 1% al 3%	15	29	56	100	3,26
Del 3% al 5%	7	11	82	100	3,93
Más del 5%	9	23	68	100	3,64
I+D regular	8	26	66	100	3,61
I+D no regular	25	25	50	100	2,93
I+D básica no es importante	14	30	55	100	3,24
I+D básica es importante	6	23	70	100	3,80
I+D básica es muy importante	6	6	88	100	4,18
Total	11	26	63	100	3,47

Las diferencias reflejadas en el cuadro han sido comprobadas y resultan ser estadísticamente significativas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Encuesta-IAIF/CDTI.

menos la cooperación que las más innovadoras. Aunque posiblemente este hecho explica su menor nivel de impacto, lo estudiaremos más a fondo en el modelo de regresión logística presentado más adelante.

Aquellas variables que definen el comportamiento innovador de las empresas si están altamente relacionadas con el impacto de los proyectos. Resulta que los proyectos concertados han tenido un mayor impacto —en forma de aumento de la cooperación con organismos públicos de investigación— en las empresas más innovadoras. Aunque, como se muestra a continuación, la relación entre el comportamiento innovador y el aumento de la cooperación no es del todo lineal y habría que precisarlo. Los gastos en innovación como porcentaje sobre las ventas —siendo una variable que se podría considerar, junto con la regularidad innovadora, representativa del esfuerzo innovador— indican una relación no lineal con el aumento de la cooperación. Resulta que el aumento se intensifica según crece el esfuerzo innovador relativo hasta que se llega a cierto nivel de gastos en I+D a partir de donde se observe un punto de inflexión disminuyendo el impacto (cuadro 4).

La variable «regularidad innovadora» refuerza la idea de que el impacto, en for-

ma de más cooperación con OPI's, es mayor para las empresas más innovadoras. Aquellas empresas que llevan a cabo actividades de I+D con más regularidad (18) reflejan, de manera más generalizada y de forma estadísticamente comprobada, un mayor aumento de su actitud colaboradora con los OPI's (con una puntuación de 3,6 sobre cinco) que las demás empresas (2,9 puntos).

La asociación entre el aumento de la cooperación con OPI's y la regularidad innovadora se ha controlado para subconjuntos de empresas según tamaño y según gastos en I+D sobre ventas (GIDv). Los análisis adicionales a partir del tamaño confirman esta asociación para las empresas medianas y las grandes, mientras que para las empresas pequeñas no se ha detectado relación alguna.

Si se toma la variable GIDv como variable de control tan sólo se confirma dicha relación para las empresas con unos gastos menores al 1% de sus ventas o mayores al 3%. Para las empresas con un nivel de gastos entre estos dos extremos no se confirma la relación. Lo que implica que incluso para las empresas con un nivel de gastos en I+D parecido resulta que las más innovadoras —en términos de regularidad innovadora— indican un aumento de cooperación mayor.

Respecto a la orientación innovadora se ha analizado la importancia de ciertos tipos de actividades innovadoras (importancia de la I+D básica, de la I+D aplicada y de la ingeniería de producción) y la importancia de la cooperación innovadora (cuadro 5). Con relación a la importancia de ciertos tipos de actividades innovadoras se confirma de nuevo que las empresas más innovadoras —es decir, las que consideran la I+D básica o aplicada más importante— valoran más el aumento de la cooperación. Especialmente, el grupo de empresas que consideran estas actividades como poco importante valoran insuficientemente el aumento de la cooperación (3,2 puntos), mientras que las empresas que consideran la I+D básica como importante y muy importante valoran el aumento de cooperación, respectivamente, en 3,8 y 4,2 puntos (19). Respecto a los objetivos generales de las actividades innovadoras de las empresas se ha detectado un patrón parecido.

Otra variable que refleja en cierto modo la orientación innovadora sería la importancia que asigna la empresa a la cooperación. Resulta que las empresas que consideran la cooperación —como aspecto de su estrategia innovador— importante han aumentado más su cooperación con OPI's que las empresas que consideran la cooperación como poco importante.

CUADRO 5
AUMENTO DE LA COOPERACIÓN SEGÚN SU IMPORTANCIA COMO ESTRATEGIA INNOVADORA DE LA EMPRESA

La cooperación como aspecto general de la actividad innovadora se considera:	Aumento de la cooperación %			Total	Valoración media del aumento
	Irrelevante o poco importante	Importancia media	Muy importante		
CON ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN					
Irrelevante o poco importante	43	43	14	100 (21)	1,9
Importante	10	38	52	100 (66)	3,3
Muy importante	5	15	80	100 (94)	4,0
CON OTRAS EMPRESAS NO VINCULADAS AL GRUPO EMPRESARIAL					
Irrelevante o poco importante	17	28	56	100 (102)	3,3
Importante	0	26	75	100 (51)	3,9
Muy importante	14	25	61	100 (28)	3,3
Total	11	27	62	100 (181)	3,5

Las diferencias reflejadas en el cuadro han sido comprobadas y resultan ser estadísticamente significativas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Encuesta-IAIF/CDTI.

CUADRO 6
AUMENTO DE LA COOPERACIÓN CON ÓRGANOS PÚBLICOS DE INNOVACIÓN SEGÚN EL TAMAÑO DE LOS PRESUPUESTOS

Tamaño del presupuesto (en miles de euros)	Aumento de la cooperación %			Total	Valoración media del aumento
	Irrelevante o poco importante	Importancia media	Muy importante		
Hasta 600	18	24	58	100 (55)	3,3
600 a 1.500	12	29	59	100 (51)	3,3
1.500 a 4.500	11	26	63	100 (46)	3,6
Más de 4.500	0	28	73	100 (29)	3,9
Total	11	27	62	100 (181)	3,5

Las diferencias reflejadas en el cuadro han sido comprobadas y resultan ser estadísticamente significativas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Encuesta-IAIF/CDTI.

Para una correcta interpretación de este resultado contamos con un problema metodológico. No se ha evaluado la importancia de la cooperación con anterioridad al proyecto, sino después de haberlo realizado. Entonces, el que la empresa valore mucho la cooperación como aspecto de su comportamiento innovador podría estar influido o causado por el proyecto subvencionado con fondos públicos. Aunque este problema se evita parcialmente analizando sólo las empresas que consideran la cooperación con OPI's como irrelevante o poco importante, siendo un 12% de las empresas.

En el cuadro 5 se puede observar que el 43% de estas empresas consideran el aumento de la cooperación con OPI's irre-

levante o poco importante, siendo un porcentaje muy por encima de la media. Es decir, no queda duda de que las empresas que menosvaloran la cooperación como un aspecto de su estrategia innovadora consideran, con más frecuencia, el aumento de la cooperación debido al apoyo estatal como irrelevante. Debido al reducido número de casos no ha sido del todo posible realizar los análisis por todos los subconjuntos de empresas según nivel de GIDv. Aunque los resultados validos parecen indicar que se confirman los resultados encontrados independientemente del nivel de gastos en I+D.

Características de los proyectos. Más que con las características de las empresas —excepto el comportamiento innova-

dor—, el aumento de la cooperación con OPI's parece estar relacionado con las características de los proyectos. Resulta que el nivel del impacto está relacionado con el presupuesto de los proyectos, el porcentaje del presupuesto financiado por el CDTI y el número de proyectos concertados obtenidos. Las empresas con proyectos concertados de mayor envergadura financiera indican con más frecuencia un aumento de la cooperación y, además, consideran el aumento más intenso o importante (cuadro 6).

Esta relación se ha encontrado tanto para el presupuesto total de los proyectos como respecto a la aportación del CDTI, sendas variables medidas en términos absolutos. Analizando el porcentaje del presupuesto subvencionado por el Esta-

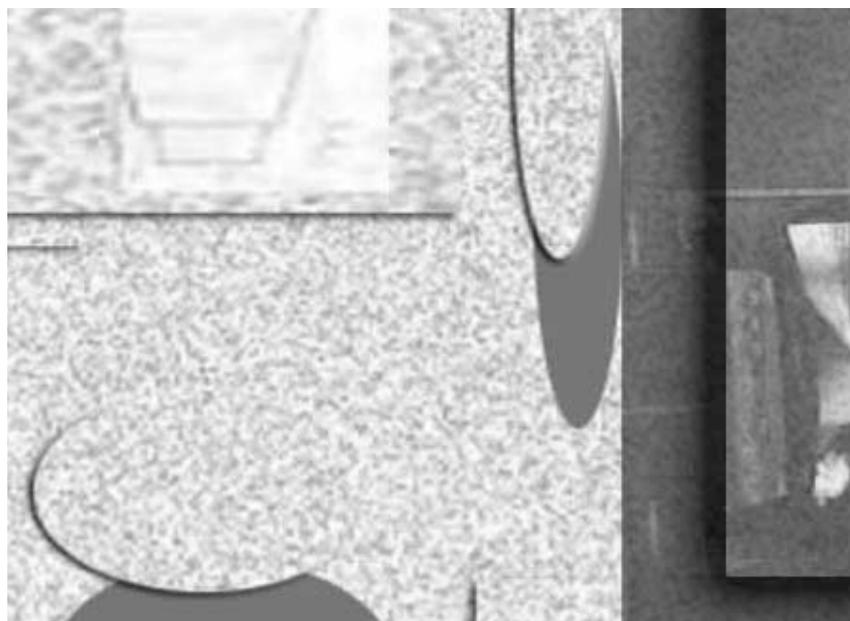
do se ha detectado que, aparentemente, las empresas donde se ha financiado una proporción del presupuesto mayor indican con menos frecuencia que se ha aumentado la cooperación. Aparentemente, esta relación se debe a la política de financiar un porcentaje mayor a las empresas con un esfuerzo innovador relativo menor. Es decir, este resultado no se debe tanto al porcentaje financiado, sino a que las empresas con altos porcentajes de financiación tienen un esfuerzo innovador menor.

Respecto al número de proyectos concertados financiados se puede indicar cuanto mayor es el aumento de la cooperación tecnológica con los OPI's. Aunque hay que señalar que la asociación con el aumento de cooperación es más bien débil. Las empresas que tienen solamente uno o dos proyectos CDTI valoran la importancia del aumento con 3,2 puntos, mientras que las empresas con más proyectos la valoran con 3,7, siendo una diferencia no demasiado grande, pero aplicando un test de medias resulta ser estadísticamente significativa.

EL PERFIL DE LAS EMPRESAS SEGÚN EL AUMENTO DE LA COOPERACIÓN: MODELO CONFIRMATORIO BASADO EN LA REGRESIÓN LOGÍSTICA

Los análisis exploratorios que acabo de reflejar indican que las diferencias en el impacto, según tipo de empresas, son en general no muy grandes, lo que conduce a un perfil de las empresas con un menor impacto muy escueto. El aumento de la cooperación inducido por las ayudas públicas apenas está relacionado con las características de las empresas, excepto respecto al esfuerzo y la orientación innovadores de la empresa. Las empresas más innovadoras y aquellas con una actitud colaboradora previamente establecida parecen ser más sensibles al incentivo estatal para intensificar la cooperación con organismos públicos de investigación y otras empresas.

Otra variable explicativa muy importante, que discrimina entre el nivel de aumento, fue el presupuesto acumulativo de los proyectos. Aquellas empresas con pro-



yectos con un coste mayor a 1.500.000 euros han aumentado con más frecuencia y con más intensidad su cooperación que las empresas con proyectos de menor envergadura.

Debido a la alta correlación entre muchas de las variables analizadas, el modelo confirmatorio, desarrollado para confirmar los resultados exploratorios, recoge sólo las variables básicas utilizadas en el análisis exploratorio (cuadro 7) (20). Por un lado, este modelo confirma los resultados exploratorios indicando como, variables explicativas más importantes el presupuesto acumulativo y el esfuerzo y orientación innovadores de las empresas.

Tanto en los análisis exploratorios como en los modelos se demuestra (21) que sobre todo la orientación innovadora influye sobre el aumento de la cooperación. Por otro lado, el modelo explicativo asigna un papel discriminatorio a la antigüedad de las empresas, al tamaño y a la pertenencia sectorial. Respecto a las diferencias sectoriales se confirma que las empresas más innovadoras —es decir, las pertenecientes a sectores, basados en I+D— tienen un mayor impacto.

Resulta muy destacable que las empresas pertenecientes al sector de productores de bienes de consumo reflejen un impacto mayor, ya que, según los análi-

sis exploratorios, estas empresas tenían un menor impacto. Para interpretar esta contradicción aparente habría que tener en cuenta que en este sector hay muchas empresas pocas innovadoras, pero una vez que se tienen en cuenta de forma simultánea ambos aspectos —pertenencia sectorial y nivel innovador de las empresas—, resulta que esas empresas reflejan un mayor aumento de la cooperación —igual que en el caso de los proveedores de bienes intermedios tradicionales—, que se podría esperar según su nivel innovador, tamaño, orientación innovadora, tamaño presupuestario, etc...

El modelo de regresión logística también incluye el tamaño de las empresas como variable explicativa, siendo una variable considerada por los análisis exploratorios como no explicativa (22). Parece que una vez que se controlan los análisis según esfuerzo y orientación innovadores, tamaño del proyecto y teniendo en cuenta la pertenencia sectorial el tamaño se discrimina entre el nivel de impacto. Resulta que, bajo estas circunstancias, las empresas muy pequeñas (menos de 50 empleados) aumentan más su nivel de cooperación que las empresas medianas y grandes.

Ya que el esfuerzo innovador resulta ser una variable explicativa importante, se han estimado también modelos para dos

CUADRO 7
FACTORES EXPLICATIVOS DEL AUMENTO DE LA COOPERACIÓN CON ORGANISMOS PÚBLICOS DE I+D
UN MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

	Muestra	Submuestras según la importancia de la I+D básica	
		Bajo	Alto
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES			
Pequeñas (hasta 50 empleados) <i>versus</i> medianas y grandes (más de 50 empleados)	0,40***		
PYMEs (hasta 500 empleados) <i>versus</i> grandes (más de 500 empleados)			
Año de creación			0,13**
Posición competitiva			
Capital social de la empresa (nacional, extranjero, público)			
SECTOR			
Productores de bienes de consumo tradicionales	2,54**	4,84*	
Proveedores de bienes intermedios tradicionales	1,27**		
Proveedores especializados de bienes intermedios y de equipo			
Ensambladores de bienes masivos			
Sectores basados en I+D	0,37**		
Servicios			
ORIENTACIÓN Y ESFUERZO INNOVADOR			
Gastos en I+D sobre ventas			
Número de empleados en I+D			
Importancia de la I+D básica llevada a cabo en la empresa (OT1)	(0,45)** (a)		
Importancia de la I+D aplicada llevada a cabo en la empresa		0,33* (a)	
Importancia del desarrollo tecnológico llevado a cabo en la empresa			2,65**
Importancia de la I+D propia en general			
Regularidad innovadora	1,30* (a)	1,30* (a)	
Autonomía tecnológica			1,55**
CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS			
Número de proyectos obtenidos			
Proyecto con actividades relativamente nuevas			
Presupuesto acumulativo	4,80***	7,60***	
Constante	-74,90***	-119,00***	-265,20***
Número de casos	181,00	95,00	90,00
Bien clasificados			
	Aumento de cooperación baja	79,00%	80,00
	Aumento de cooperación alta	76,00%	84,00
X ² del modelo	34,74***	28,09***	41,46***
R ² de Nagelkerke	0,38	0,54	0,70
- 2 log verosimilitud	83,38	33,50	17,47
Test de Hosmer Lemeshow	6,30 ^{NS}	5,70 ^{NS}	0,50 ^{NS}

(a) Las dos submuestras, según la importancia de la I+D básica, se definen como BAJO (puntuación de 0 a 2) y ALTO (puntuación de 3 a 5).

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Encuesta-IAIF/CDTI.

submuestras controlados por la importancia de la I+D básica, siendo la característica donde se han detectado las diferencias más acusadas. En realidad, estas estimaciones no ofrecen resultados muy distintos, ya que son parecidos al mode-

lo estimado para toda la muestra. De nuevo — incluso controlando la muestra según la importancia de la I+D básica—, las variables que reflejan el esfuerzo y la orientación innovadora de las empresas resultan discriminar claramente en-

tre las empresas que no han aumentado su cooperación y aquellas que sí lo han hecho (23), seguido por el presupuesto de los proyectos (en el caso de la submuestra de empresas que consideran la I+D básica como poco importante).

RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIONES

En este artículo se han revisado los estudios que evalúan las políticas enfocadas al fomento de la cooperación en el campo de la innovación. Para ello, he analizado los indicadores y resumido las conclusiones principales de estos estudios. Después se ha ofrecido —a partir de un análisis propio— el perfil de las empresas que han respondido mejor a los incentivos estatales, mejorando su actitud cooperativa. Esta última sección ofrece una recapitulación de las conclusiones más importantes.

Los resultados —que se reflejan en la revisión de los estudios de evaluación— valoran, por un lado, el impacto de las ayudas públicas que fomentan la cooperación entre los agentes del sistema de innovación como muy positivo. Los estudios señalan que el aumento de la cooperación ha sido generalizado —en casi todas las empresas subvencionadas— y se ha considerado como muy intenso por un gran número de empresas (Molero/Buesa, 1995; Reger/Kuhlman, 1995; Heijs, 2000/2001).

Las ayudas estatales han sido muy importantes para las empresas, ya que muchos proyectos concertados no se podrían haber realizado sin la financiación estatal (Molero/Buesa, 1995; Heijs, 2001) y la cooperación hubiera sido —sin dichas ayudas— improbable o poco probable para el 64% de las empresas (IESE, 1995). Además, el 44% de ellas indican que el proyecto no hubiera sido factible sin la participación de los socios (IESE, 1995).

Pero, por otro lado, estos resultados tan optimistas no están, del todo, libres de sospecha. Primero, porque todos los estudios de caso utilizan preguntas directas basadas en encuestas y, como ya he indicado, las empresas son propensas a sobervalorar el impacto de las ayudas para satisfacer a los responsables políticos. Un segundo comentario crítico respecto a los resultados positivos se deriva de los indicadores indirectos, no basados en encuestas, cuyos resultados no apuntan a un impacto tan exitoso e incontrovertible.

Como ya he mencionado, los proyectos concertados están especialmente diseñados para fomentar la cooperación, cuyo aumento resulta un objetivo muy importante para conceder financiación a los proyectos, pero para las empresas este requisito sólo es una formalidad, y, de hecho, la cooperación no siempre ha sido necesaria para realizar el proyecto, por lo que las empresas pueden haber cooperado sin haber aumentado en términos reales la cooperación, por ejemplo, mediante la asignación de tareas marginales a los OPI's donde estos centros de I+D realizan ciertas actividades sin que se pueda hablar de la cooperación, sino, más bien, de contratación de servicios.

De hecho, existe un gran número de proyectos concertados donde el papel de los centros públicos de investigación es casi inexistente (14%) o marginal (40%) (Acosta, 1996), además, la mayoría de las empresas con proyectos concertados (el 77%) a cooperado con anterioridad y casi la mitad de ellas en proyectos concertados.

También el estudio de Vence *et al.* (1998) indica un porcentaje alto de empresas que han cooperado con anterioridad y un alto nivel de clientelismo. Este estudio apunta a una fuerte concentración en los proyectos cooperativos —tanto de los europeos como de los nacionales y regionales— donde participan pocos agentes, pero los que participan lo hacen en varios proyectos. Es decir, existe una elevada probabilidad de que nos encontremos con los mismos agentes en los programas de los distintos niveles administrativos, lo que de nuevo mostraría el alto nivel de clientelismo (Vence *et al.*, 1998), lo que, a su vez, dificulta la medición del aumento neto de la cooperación. En realidad, un número de participantes, aunque sea pequeño, que ha iniciado por primera vez un proyecto cooperativo debido a las ayudas públicas podría ser un índice de éxito.

Otro problema de los estudios existentes es la ausencia de un análisis exhaustivo y simultáneo para saber si las empresas hubieran iniciado el proyecto y la cooperación también sin las ayudas estatales; tampoco se ha analizado de forma amplia en qué medida la cooperación fue más una imposición por las ayudas estatales recibidas que una necesidad por las ca-

rencias de las capacidades innovadoras de la empresa.

Además, la mayoría de los estudios analiza dos o tres de los indicadores básicos, pero ninguno los analiza de forma combinada. Si cada indicador expresaría un conjunto de empresas donde el impacto es menor, habría que estudiar el solapamiento entre estos conjuntos y analizarlos de forma simultánea. En realidad, lo que falta en los estudios revisados es una evaluación rigurosa del efecto «neto» del impacto sobre la actitud cooperativa utilizando de forma simultánea los distintos indicadores.

Resumiendo, aunque parece que el impacto de las ayudas públicas es positivo, resulta que las conclusiones de los estudios no son del todo inequívocas. Los estudios llevados a cabo no han analizado el efecto neto que compara la actitud cooperativa previa al proyecto *versus* la actitud posterior a ella, ni tampoco tiene en cuenta el clientelismo. De todos modos, cabe destacar que el análisis del impacto sobre la cooperación no es el único aspecto a evaluar para justificar las ayudas públicas.

Para la correcta interpretación de los resultados habría que recordar que para muchos programas la promoción de la cooperación es sólo uno de los objetivos, y, en muchas ocasiones, la generación de tecnologías altamente innovadoras se considera un objetivo igual de importante, cuando no el más importante.

En la segunda sección se ha analizado el perfil de las empresas que han tenido un impacto —en forma de un aumento de la cooperación— menor o mayor. Este perfil resulta muy escueto; la variable explicativa más destacada resulta ser el nivel innovador de las empresas. Este hecho no tan sorprendente, porque si la innovación en sí ya es una actividad compleja, la cooperación innovadora implica una dificultad todavía mayor. Por lo tanto, las empresas especializadas en I+D y con más experiencia en actividades innovadoras (en general empresas con más antigüedad) pueden aprovecharse más de la cooperación asimilando con mayor facilidad los conocimientos y experiencia de los socios. Además, las empresas más innovadoras no sólo tienen un impacto ma-

ticos José Molero y Mikel Buesa. Además, la segunda sección ha sido desarrollada parcialmente en mi tesis doctoral, dirigida por José Molero (véase Heijs, 2001). A él, a Mikel Buesa y al CDTI quiero agradecerles el hecho de que, para la elaboración de este artículo, me hayan concedido los datos del proyecto «CDTI» (la encuesta o base de datos IAIF/CDTI) y expresar mi gratitud por sus comentarios y sugerencias, que han contribuido de forma sustancial al resultado final de este trabajo.

•••••
NOTAS

(1) Aquí se ofrece una descripción de los instrumentos más significativos. Para una visión más amplia de los tipos de ayudas existentes véase Heijs (2002) una comparación europea —que incluye una aportación de Heijs para el caso español— se ofrece en Kulicke *et al.* (2002).
(2) Siendo el programa de la UE de apoyo a la I+D más importante. Existen muchos otros programas de menos envergadura que funcionan de forma muy similar (entre otros, el JOP 1991/97 o el COOPME 1995/97 dirigidos hacia las PYMEs).
(3) Que ofrece subvenciones del 50% de los costes a fondo perdido o el 100% de los costes marginales. El primer tipo de ayuda es normalmente aplicado a las empresas y el segundo a los OPI's.
(4) Para un análisis de los otros aspectos véanse, Molero/Buesa, 1995a, y Heijs, 2000, 2001 y 2003.
(5) Respecto a los otros aspectos se pueden consultar los estudios utilizados. Un estudio muy completo se ofrece en Heijs, 1999, 2000 o 2001.
(6) Por ejemplo, el estudio de Meyer-Krahmer (1989) indicaba que utilizando preguntas directas en encuestas el porcentaje de empresas con un efecto de sustitución era algo mayor del 30%. Entrevistas posteriores han indicado que este porcentaje aumenta hasta un 50%. Resulta que en una situación de cara a cara los empresarios están más abiertos a la autocrítica.
(7) Este estudio se basa en un análisis de 1.354 empresas que han obtenido ayudas del CDTI, de las cuales un 35% habían participado en proyectos concertados. El trabajo de IESE (1995) ha estudiado sólo las empresas con proyectos concertados.
(8) Las razones de cooperar fueron el acceso a la infraestructura (70%), adquisición de experiencia o conocimientos (70%), acceso a especialidades no disponibles (65%), cumplimiento de los requisitos para obtener las ayudas (56%), seguimiento de los avances tecnológicos (55%) y reducción de costes (45%).

(9) Cabe mencionar que este estudio analiza los proyectos concertados aprobados entre 1985 y 1994.
(10) Este mismo fenómeno se estudia también bajo el denominador de comportamiento utilitario o la adicionalidad financiera también conocida bajo los términos ingleses: *freeriding*, *crowding-out effect* o *financial additionality* (para una discusión amplia al respecto véase Heijs, 2001, 2003).
(11) Este estudio ha analizado también los fondos financieros complementarios. Respectivamente, el 23% y el 40% de las empresas indican haber obtenido fondos de gobiernos regionales y del Estado, el 6% de la universidad y el 7% de organismos públicos de investigación (siendo porcentajes no excluyentes, lo que implica que la misma empresa podría haber obtenido financiación de distintas fuentes a la vez).
(12) Los resultados globales del impacto sobre la cooperación —encontrados en los estudios de caso— se ofrecerán en la última sección de este artículo.
(13) Este estudio se basa en un análisis de 472 empresas que habían participado en proyectos concertados, 181 de ellas han contestado la encuesta-IAIF/CDTI, lo que implica una tasa de respuesta del 38%.
(14) Empresas de capital nacional o extranjero, públicos o privados, empresas individuales o pertenecientes a un grupo empresarial.
(15) Medido, por un lado, mediante una valoración respecto a los competidores nacionales e internacionales, de la calidad de productos, el precio los servicios y el nivel tecnológico y la posición comercial, y por otro lado, a partir de la posición que ocupa la empresa en su mercado principal.
(16) Medido a partir del nivel de exportaciones sobre ventas y las inversiones directas en países extranjeros.
(17) Para poder aplicar los tests estadísticos se ha realizado una agregación sectorial propuesta por primera vez por Pavitt (1984) y revisada por Archibugi *et al.* (1991), cuya clasificación está basada principalmente en los patrones sectoriales del cambio tecnológico, añadiendo como sector adicional el de servicios. Los sectores agregados son: Productores de bienes de consumo tradicionales (CNAE 15-22, 26, 36, 37), Proveedores tradicionales de bienes intermedios (CNAE; 27 28), Proveedores especializados en bienes intermedios y de equipo (CNAE; 25, 29, 33), Sectores intensivos en escala y de ensamblaje (CNAE; 30-32, 34, 35 —excepto 35.3—), Sectores basados en la ciencia con innovaciones basadas en la I+D básica (CNAE; 24 y 35.3), Sector de servicios (CNAE; 51-92).
(18) Esta variable se ha conceptualizado mediante una pregunta directa: señale si su empresa realiza actividades de I+D de forma regular u ocasional.

(19) Resulta llamativo que, a pesar del supuesto que los proyectos concertados impliquen I+D básica, el 65% de las empresas que han recibido ayudas para tales proyectos consideran este tipo de actividad innovadora no importante (Encuesta-IAIF/CDTI).
(20) Se han elaborado modelos más amplios, incluyendo más variables, pero éstos no han resultado satisfactorios. No se ha incluido como variable explicativa la importancia de la cooperación innovadora, ya que no resulta claro si ésta es una característica general de la empresa o más bien refleja, de forma parcial, el impacto de las ayudas estatales.
(21) Ya que, para estimar una regresión logística, la variable dependiente debe ser dicotómica, se ha reclasificado la variable «aumento de la cooperación debido a las ayudas públicas» en dos valores. Ausencia de un aumento (valores originales 0 ó 1) y existencia de un aumento (valores originales 3 a 5).
(22) Como ya he indicado, el aumento de la cooperación se mide en una escala de Likert de 0 a 5. La puntuación media según tamaño es 3,5 para las empresas pequeñas, 3,4 para las medianas y 3,5 para las grandes empresas (Base de datos IAIF/CDTI).
(23) También se han estimado modelos con submuestras según el nivel de gastos en I+D como porcentaje de las ventas. Aunque estos modelos no resultaron del todo satisfactorios, sí se puede destacar que no ofrecen resultados muy distintos. De nuevo se confirma el poder discriminatorio de las empresas con una actitud innovadora muy perfilada, mientras que casi todas las diferencias sectoriales han desaparecido. También se han realizado estimaciones utilizando submuestras según el tamaño de los presupuestos. Aunque se puede indicar que estas estimaciones no parecen contradecir los resultados ya mencionados, resulta que no fueron del todo satisfactorias desde el punto de vista metodológico o estadístico.

•••••
BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, J. (1996): *Análisis económico de la política tecnológica. Una aproximación econométrica a los proyectos concertados del Plan Nacional de I+D*, tesis doctoral, Universidad de Laguna.
AGUADO, R. (1999): *Cooperación en investigación y desarrollo tecnológico de las empresas andaluzas industriales*, tesis doctoral.
ARCHIBUGI, D.; CESARATTO, S. y SIRILI, G. (1991): «Sources of Innovative Activities and Industrial Organisation», *Research Policy*, vol. 20.
BALLESTEROS, J. y MODREGO, A. (2001): «Public financing of cooperative R&D projects in Spain: The concerted projects under the National R&D Plan», *Research Policy*, 30.

- BAYONA, C.; GARCÍA-MARCO, T. y HUERTA, E. (2002): *Firms motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms*. CAPRON, H. (1992): *Economic and Quantitative Methods for the Evaluation of the Impact of R&D Programmes, a State of Art*, Unión Europea (Cie. Ce, Monitor\Spear, nov. 1992), 2.
- COSTA, M. T. y CALLEJÓN, M. (1992): *La cooperación entre empresas: Una nueva estrategia competitiva*, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Madrid.
- DODGSON, M. (1994): «Technological collaboration and innovation», en Dodgson, M. Rothwell, R. (1994) *Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar.
- DOSI, G. (1991): «Perspectives on Evolutionary Theory», *Science and Public Policy*, vol. 18, nº 6.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. y SILVERBERG, G. (1988): *Technical Change and Economic Theory*, Pinters Publishers.
- GARCÍA CANAL, E. (1992): «La cooperación interempresarial en España: Características de los acuerdos suscritos entre 1986 y 1989», *Economía Industrial*, julio-agosto, Madrid.
- HAGENDOORN, J. (1995): «Strategic Technology Partnering during the 1980's. Trends, Networks, and Corporate Patterns in Non-Core Technologies», *Research Policy*, vol. 24.
- HAGENDOORN, J. y NARULA, R. (1996): «Choosing organisational modes of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences», *Strategic Management Journal*, 14.
- HEIJS, J. (1999): «La difusión de los créditos del CDTI en el País Vasco y Navarra», *Economía*, Revista Vasca de Economía, nº 44.
- HEIJS, J. (2000): *Financiación pública de las actividades innovadoras empresariales: Evaluación de los créditos blandos para proyectos de I+D*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- HEIJS, J. (2001): Política tecnológica e innovación: Evaluación de la financiación pública de I+D en España. Consejo Económico y Social de España, Madrid.
- HEIJS, J. (2002): *The Spanish public financial support accessible for small and medium sized firms: organisations, programmes, instruments and measures*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, documento de trabajo, nº 32.
- HEIJS, J. (2003): Freeriderbehaviour and the public finance of R&D activities in enterprises: the case of the Spanish low interest credits for R&D. *Research Policy* (en prensa).
- HERDEN, R. y HEYDENBRECK, P. (1993): Innovation durch Technologischen Verflechtung. Analyse und Unterstützung Innovation-orientierter Dienstleistungen, Teilprojekt III.
- IESE (1995): *Evaluación de la acción de los proyectos concertados del Plan Nacional de I+D*.
- KULICKE, M.; BROSS, U. y GUNDRUM, U. (1997): *Innovationsdarlehen Als Instrument Zur Förderung Kleiner und Mittlerer Unternehmen*, ISI-Fraunhofer.
- KULICKE, M.; STAHLCKER, T.; ZENKER, A. y JAPPE, A. (2002): *Systematischer Vergleich der Instrumente und Institutionen der finanziellen Förderung von KMU in ausgewählten Ländern der EU*, Fraunhofer IRB Verlag.
- MEYER-KRAHMER, F. (1989): *Der Einfluss Staatlicher Technologiepolitik Auf Industrielle Innovationen*, Nomos.
- MEYER-KRAHMER, F.; GIELOW, G. y KUNTZE, E. (1984): *Innovationsförderung bei Kleinen und Mittleren Unternehmen: Wirkungsanalyse von Zuschüssen für Personal in Forschung und Entwicklung*, Campus Verlag.
- MEYER-KRAHMER, F.; GIELOW, G. y KUNTZE, U. (1984): *Wirkungsanalyse der Zuschüsse für Personal im Forschung und Entwicklung. Endbericht and der Bundesminister für Wirtschaft*, Bonn, ISI-Fraunhofer.
- MOLERO, J. y BUESA, M. (dir.). (1995a): *Análisis y evaluación de la actuación del CDTI: política tecnológica e innovación en la empresa española. Una evaluación de la actuación del CDTI*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero.
- MOLERO, J. y BUESA, M. (dir.) (1995b): *Análisis y evaluación de la actuación del CDTI: Resultados preliminares de la explotación de la base de datos del CDTI*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero.
- MYTELKA, L. K. (1991): *Strategic Partnerships and the World Economy*, Pinter Publishers.
- NELSON, R. (1984): *High-Technology Policies, a Five Nation Comparison*.
- NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theorie of Economic Change*.
- PAVITT, K. (1984): Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, vol. Elsevier Science Publishers B. V.
- REGGER, G. y KUHLMANN, S. (1995): *European Technology Policy in Germany: The Impact of European Community Policies upon Science and Technology in Germany*.
- SHARP, M. y SHEARMAN, C. (1987): European Technological Collaboration Chatham House paper, 36.
- SIEGERT, G.; MEYER-KRAHMER, F. y WALTER, G. (1985): *Wirkungsanalyse der Fachprogrammbezogenen Projektförderung bei Kleinen und Mittleren Unternehmen*, ISI-Fraunhofer.
- TEHTER, B. T. (2002): «Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis», *Research Policy*, 31.
- VENCE, X. (ed.) (1998): *La política tecnológica comunitaria y la cohesión regional. Los retos de los sistemas de innovación periféricos*, Editorial Civitas.
- WINTER, S. (1984): «Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes», *Journal of Economic Behaviour and Organization* (septiembre).
- WOLFF, H.; BECHER, G.; DELPHO, H.; KUHLMANN, S.; KUNTZE, U. y STOCK, J. (1994): *FuE-Kooperationen von kleinen und mittleren Unternehmen: Bewertung der Fördermassnahmen des Bundesforschungsministeriums*. Physica Verlag, Heidelberg.