

ANTONIO HIDALGO NUCHERA *

JOSÉ ALBORS GARRIGÓS **

La internacionalización de la tecnología a través de los proyectos de innovación Iberoeka

SUMARIO: 1. Introducción. 2. La justificación de la cooperación tecnológica. 3. Diseño de la muestra y método de análisis. 4. Análisis empírico. 4.1. Ámbito geográfico de la cooperación tecnológica y perfil de las empresas. 4.2. Mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados en función de los objetivos de la participación de las empresas en los proyectos. 4.3. Mecanismos de transferencia de tecnología en función de los mercados en los que se comercializan los productos. 4.4. Obstáculos que frenan el proceso de cooperación tecnológica. 4.5. Resultados de las entrevistas a empresas participantes y a los Organismos Gestores Iberoeka. 5. Conclusiones y propuestas de acción. Referencias bibliográficas

RESUMEN: Los Proyectos de Innovación IBEROEKA se instrumentan a partir de 1991 dentro del Programa CYTED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) asumido por el Gobierno Español y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Estos proyectos están dirigidos al sector industrial y tienen como finalidad fomentar la cooperación tecnológica entre las empresas participantes de España, Portugal y América Latina, orientada al desarrollo de productos, procesos y servicios; y aumentar la productividad y competitividad de las economías nacionales para consolidar las bases de la prosperidad en la comunidad iberoamericana. El objetivo de este artículo es analizar, a través de los resultados de la evaluación llevada a cabo recientemente de los diez años de vida de estos proyectos (1991-2001), los factores que caracterizan los procesos de internacionalización de la tecnología entre las empresas españolas y latinoamericanas, así como de los obstáculos que los frenan o inhiben. En este contexto se proponen medidas orientadas a impulsar los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología.

* Universidad Politécnica de Madrid.

** Universidad Politécnica de Valencia.

1. Introducción

El Programa CYTED tiene su origen en 1982 a través de una iniciativa de un grupo de científicos y tecnólogos latinoamericanos y españoles que fue asumida por España y por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) con la intención de crear un mecanismo viable de cooperación científica horizontal en el ámbito iberoamericano. De esta manera se creó un programa internacional mediante la firma por 21 países iberoamericanos de un Acuerdo Marco Interinstitucional que fue ratificado a través de los correspondientes mecanismos institucionales en cada país. Los objetivos básicos del Programa CYTED son los siguientes:

- El fomento de la colaboración entre los grupos de investigación de universidades, centros de I+D y empresas innovadoras de los países iberoamericanos.
- El fomento de la integración regional a través de la consolidación de una comunidad científica iberoamericana.

Con estos principios, desde 1984, el Programa CYTED se ha consolidado como un instrumento multilateral de cooperación científica y tecnológica de ámbito iberoamericano y ha desempeñado un papel básico en la dinamización de los factores de desarrollo en Iberoamérica, lo que ha supuesto atender no sólo las implicaciones científicas de la actividad que apoya, sino también su impacto sobre el logro de mayores niveles de competitividad internacional de los sectores productivos de los países miembros y, fundamentalmente, sobre la calidad de vida y grado de bienestar de sus ciudadanos. Los instrumentos que desarrolla el Programa CYTED para cumplir estos objetivos son los siguientes:

- Los *Proyectos de Investigación*, que posibilitan la obtención de resultados científicos y tecnológicos que puedan redundar en la elevación de las capacidades científicas y nivel tecnológico de los organismos y empresas de la región o país. Tienen un carácter pre-competitivo.
- Las *Redes Temáticas*, que facilitan las relaciones científicas y la transferencia de conocimientos entre las unidades de investigación de los diferentes países.
- Los *Proyectos de Innovación IBEROEKA*, puestos en marcha en 1991, y que constituyen un instrumento dirigido al sector industrial para fomentar la cooperación entre empresas en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Hasta el mes de diciembre de 2001, en el marco del Programa CYTED se habían instrumentado 96 Redes Temáticas, ejecutado 125 Proyectos de Investigación pre-competitivos y registrado 265 Proyectos de Innovación IBEROEKA.

Los Proyectos de Innovación IBEROEKA se generan de abajo hacia arriba, es decir, son las empresas participantes las que idean y deciden su pro-

yecto, así como los términos para su realización. En cada proyecto las empresas eligen sus socios y el acuerdo de colaboración con los mismos, la cuota de riesgo, los costes que asume cada uno y cómo se repartirán los resultados del proyecto en la fase de explotación.

Una vez que la propuesta es certificada como Proyecto de Innovación IBEROEKA, cada socio trata de obtener en su país ayuda económica para el desarrollo de su participación en el proyecto. Existe un compromiso entre los países participantes mediante el cual la financiación es descentralizada y cada país asume la financiación de sus empresas. El tipo de ayuda, así como los mecanismos y esquemas de financiación son los utilizados internamente en cada país para la promoción de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, estando en algunos casos priorizados respecto al resto de acciones.

Las ventajas que ofrece la participación en un Proyecto de Innovación IBEROEKA se resumen en: compartir los conocimientos y las tecnologías de los otros socios; utilizar los recursos científico-tecnológicos del Programa CYTED; abrir nuevos mercados; y acceder a fórmulas ventajosas de financiación en cada uno de los países de las empresas participantes. En los Proyectos de Innovación IBEROEKA participan los 21 países que firmaron el Acuerdo Marco Fundacional del Programa CYTED: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

A lo largo de los diez primeros años de funcionamiento de los Proyectos de Innovación IBEROEKA (1991-2001) se registraron 265 proyectos en los que han participado un total de 840 organizaciones, alcanzando la inversión total la cifra de 339,6 M€. La participación española ha estado presente en 257 proyectos (97% del total) con una inversión de 212,2 M€, habiendo participado 425 organizaciones (50%) y liderando 252 proyectos (95,1% del total). Tras España, los países que han participado en un mayor número de proyectos son Brasil (41), Argentina y Chile (37), Colombia (30), Cuba (25), México (19), Uruguay (16), Venezuela (8), Portugal (6) y Ecuador (5). A modo indicativo, un Proyecto de Innovación IBEROEKA tipo estaría formado por tres participantes de dos países diferentes, tendría una duración media de 2 años y la inversión total sería de 1.220.000 €, siendo la aportación española del 67%, es decir, de 817.400 €.

Desde una perspectiva económica resulta relevante conocer el origen de los fondos que las organizaciones participantes destinan a estos proyectos, lo que sirve también de referencia para conocer el apoyo al desarrollo tecnológico en los diferentes países. El importe medio de la participación de las organizaciones es de aproximadamente 406.000 €, siendo las principales fuentes de financiación internas o propias. Esta financiación es utilizada en el 76,3% de los proyectos IBEROEKA y el valor medio de la misma alcanza el 50,3% de los fondos necesarios. Por su parte, la financiación pública es utilizada en el 50,2% de los proyectos, siendo los subsidios (subvenciones a fondo perdido) la modalidad más solicitada con un aporte medio del 12,1% del importe total del proyecto, conjuntamente con los créditos sin intereses que suponen el 10,4%. Por último, la financiación a través de fuentes externas de carácter

privado es usada en el 15,9% de los proyectos (principalmente por empresas españolas) y cubre solamente el 6,3% de los fondos necesarios.

Desde la perspectiva tecnológica, las actividades desarrolladas en estos proyectos son fundamentalmente de desarrollo tecnológico, comercialización de los resultados obtenidos y, en menor medida, suministro e integración de componentes. La clasificación de los Proyectos IBEROEKA por áreas tecnológicas es la siguiente: tecnologías de información y comunicaciones (42%), tecnologías de salud y alimentación (27%), tecnologías de la producción (19%), tecnologías de los recursos energéticos (6%), tecnologías del medio ambiente (4%) y tecnologías de los materiales (2%).

2. La justificación de la cooperación tecnológica

Hay diversos estudios adscritos a la Teoría de la Organización que tratan de investigar las causas que llevan a las empresas a formar parte de programas de colaboración de I+D, redes de transferencia de tecnología o alianzas tecnológicas (Bossworth y Stoneman, 1996; Georghiou, 1998; Gómez, Fernández y Sebastián, 1998; Sebastián, 1999). Estos estudios también pretenden conocer los resultados de esta cooperación tanto para las entidades participantes como para la industria y la sociedad en general. Sin embargo, no existe una teoría única porque, fundamentalmente, los estudios se centran en diferentes tipos de cooperación entre organizaciones. Entre los principales enfoques que tratan de explicar las causas de la existencia de las redes de cooperación se pueden destacar los siguientes:

- La *teoría económica*, que responde a una concepción abstracta de la empresa cuyo enfoque es defendido por algunos autores para los que lo importante es la capacidad predictiva de la teoría y no la explicación (Friedman, 1953) y presenta un conjunto de limitaciones entre las que destacan el análisis estático, la preocupación por el equilibrio y la existencia de decisores racionales (Teece, 1984). Esta teoría no explicita la innovación como una caja negra, sino como un proceso de aprendizaje caracterizado por la incertidumbre y el riesgo en el que distintos actores intervienen (Cohen y Levinthal, 1990).
- La *teoría de la dirección estratégica*, que se ha centrado tradicionalmente en la empresa y en su organización interna como un sistema abierto, sujeto a múltiples y evidentes influencias culturales, según su propio desarrollo e integración en el medio en el que actúa (Andrews, 1980; Ansoff, 1984; Lewis, 1984). Desde esta perspectiva las alianzas entre empresas pueden alcanzar eficiencias a través de las economías de escala y de la concentración de cada uno de los socios en las partes de la cadena de valor que mejor se corresponden con sus ventajas competitivas (Porter, 1982).
- La *teoría de la organización industrial*, que se considera como una extensión lógica de la teoría de precios enfatizando la contrastación empírica frente a los planteamientos institucionales (Stigler, 1968), y desarrolla el paradigma estructura-conducta-resultados como cuerpo,

relativamente compacto, de conceptos, hipótesis y evidencias de cómo se relacionan la estructura del mercado, la conducta empresarial y los resultados empresariales (Shepherd, 1979). Esta teoría se centra también en el reparto de recursos y en los efectos que sobre el bienestar económico tiene la cooperación empresarial en I+D como parte de una más amplia preocupación que trata de indagar acerca de los fallos potenciales del mercado del conocimiento científico y tecnológico (D'Aspremont y Jacquemin, 1988).

- Por último, la *teoría de los costes de transacción* ha contribuido también de manera importante al análisis de las redes de colaboración entre organizaciones. Este enfoque destaca los aspectos de estructura de gestión sobre la tecnología y otorga una ponderación importante a las organizaciones para superar los conflictos reales o potenciales que surgen de los intercambios (Williamson, 1964; Arrow, 1969; Simon, 1979). La cooperación y el trabajo en consorcios de investigación son explicados por esta teoría como una forma híbrida de organización que puede facilitar las actividades relacionadas con la producción y la diseminación de conocimiento tecnológico.

En la mayor parte de estos estudios se utiliza una mezcla de perspectivas teóricas y metodológicas para conocer la formación, evolución y resultados de la cooperación, pero todavía siguen faltando investigaciones de carácter empírico que apoyen a las investigaciones teóricas (Osborn y Hagedoorn, 1997). Precisamente este estudio se enmarca dentro de la investigación empírica para el caso de empresas españolas y latinoamericanas, y en él se ha tratado de caracterizar las relaciones de cooperación tecnológica en el período 1991-2001.

Teniendo en cuenta el carácter interactivo del proceso de innovación tecnológica, cada vez resulta más necesario que las empresas cooperen con otras organizaciones para desarrollar actividades de investigación y desarrollo tecnológico (Mowery y Rosenberg, 1989). En este sentido hay que hacer referencia al hecho de que no todas las fuentes de la innovación se encuentran en el interior de la propia empresa, sino que también residen en otras organizaciones (proveedores, competidores, universidades, centros de I+D). En función del grado de interacción entre estos agentes se obtendrá un más fácil acceso a las oportunidades y al aprendizaje que se deriva.

Las redes de cooperación permiten múltiples interacciones y transferencias entre los diferentes agentes asociados y son especialmente útiles para la consecución de objetivos científicos y tecnológicos que requieren de las complementariedades o sinergias de diferentes capacidades y de la participación de varios actores. Estas redes están evolucionando desde su consideración como instrumentos flexibles y efectivos para la cooperación científica internacional hacia su consideración como una forma de organización del trabajo para la producción de tecnología y la generación de conocimiento científico (Albornoz y Estébanez, 1998; Callon et al, 1999).

Las redes de cooperación han sido instrumentos fomentados por las políticas tecnológicas y de innovación, especialmente en los países europeos. Al estimular la colaboración entre diferentes actores del Sistema de Innovación

(universidades, centros de I+D y empresas) de distintos países, los responsables de estas políticas esperan elevar el nivel tecnológico de sus empresas así como incrementar la explotación de los resultados de la investigación e internacionalizar a sus industrias (Freeman, 1991; Debresson y Amesse, 1991; Koschatzky y Gundrum, 1997; Malecki, 1997; Tijssen, 1998; Tödtling, 1999). Un enfoque más reciente se orienta hacia la cooperación como una herramienta que persigue reforzar la dinámica de los Sistemas Regionales de Innovación o la dimensión multinacional de diferentes estudios europeos (Landa-baso, Oughton y Morgan 1999; Koschatzky y Sternberg, 2000).

Desde una perspectiva científica, diferentes análisis utilizando técnicas de bibliometría y cienciometría han demostrado el impacto de las redes de cooperación en I+D en la producción de publicaciones científicas. Las publicaciones con varios autores de tres o más países y dos o más instituciones han proliferado en las dos últimas décadas (Subramanyam, 1983; Vinkler, 1993, Leclerc y Gagne, 1994). Lo que también han confirmado los estudios más recientes acerca de la cooperación tecnológica internacional es que las alianzas internacionales aumentaron rápidamente en los países industrializados a comienzos de los años 80, acelerándose este incremento desde entonces, y que cada vez más las empresas afrontan proyectos de cooperación en I+D con socios extranjeros (Narula y Hagedoorn, 1996).

La cooperación internacional en ciencia y tecnología es, además, un componente sustantivo de la relación entre los pueblos y gobiernos como medio complementario a los esfuerzos nacionales de desarrollo e instrumento apropiado para promover la solidaridad internacional. En este contexto se debe afrontar la solución de problemas en el marco de un enfoque compartido, en el cual todas las naciones asuman la responsabilidad de su propio desarrollo y la corresponsabilidad del progreso del conjunto de las naciones de la región, en particular de aquellas de menor desarrollo relativo.

Los nuevos patrones para organizar la investigación científica en el mundo se apoyan cada vez más en el desarrollo de redes temáticas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Se trata de concertar programas y proyectos de investigación multinacionales que permitan complementar las capacidades y compartir los recursos que cada uno tiene para alcanzar la creciente escala de esfuerzo científico y tecnológico que se impone realizar. De esta forma será posible acelerar la obtención de resultados, facilitar el intercambio de conocimientos y tecnologías entre los países que participan y propiciar la transferencia de los resultados de la investigación hacia el sector de producción de bienes y servicios. Dos ejemplos singulares a nivel europeo lo constituyen el Programa Marco de I+D de la Unión Europea y la Iniciativa EUREKA, que facilitan la cooperación de empresas y organismos de investigación en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico orientados al desarrollo de nuevos productos y procesos (en realidad estos proyectos constituyen redes de cooperación a nivel internacional).

El presente estudio va a tratar de responder a las siguientes cuestiones:

- Cuál es el ámbito geográfico de la cooperación tecnológica entre empresas españolas y latinoamericanas, y el perfil de estas empresas.

- Cuáles son los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología más utilizados en función de los objetivos iniciales de la participación de las empresas en los proyectos.
- Cuáles son los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología a través de los mercados en los que se comercializan los productos.
- Cuáles son los obstáculos que frenan el proceso de cooperación tecnológica asociado a estos proyectos de innovación.

3. Diseño de la muestra y método de análisis

Como fuente de evidencia empírica la investigación se basó en los datos cuantitativos obtenidos a través del envío de un cuestionario a las instituciones participantes en los proyectos Iberoeka en el período 1991-2001, siendo la unidad de análisis la organización (empresa, universidad o centro de I+D). El cuestionario se envió a un total de 733 organizaciones por diferentes medios, debido a la dispersión del universo, y respondieron un total de 252, es decir, el 34,4% del total de organizaciones participantes. Las organizaciones que no respondieron al cuestionario lo hicieron por diferentes motivos entre los que hay que resaltar haber desaparecido en este período, haber modificado el domicilio conocido o haber sido absorbidas por otras empresas.

Teniendo en cuenta las proporciones de cada uno de los dos estratos (empresas y universidades-centros de I+D) en el conjunto de la muestra, ésta es representativa de la población encuestada con un error de muestreo del $\pm 2,75\%$ para un nivel de confianza del 95,5% y en el supuesto de muestreo aleatorio simple. Por su parte, las muestras de cada uno de los estratos suponen errores de muestreo distintos en función del número de respuestas: en la submuestra de empresas el error de muestreo es del $\pm 5,45\%$ y en el caso de universidades-centros de I+D es del $\pm 9,35\%$, para un nivel de confianza del 95,5% y en el supuesto de muestreo aleatorio simple.

A continuación se describen las principales variables utilizadas en este estudio:

- La identificación del ámbito geográfico de la cooperación tecnológica se realiza en función del país de residencia de las organizaciones que participan en el proyecto. El perfil de las empresas participantes se lleva a cabo a través del análisis de un conjunto de variables tales como el tamaño, antigüedad, intensidad tecnológica, nivel de exportación y experiencia en I+D.
- Para identificar los mecanismos de transferencia de tecnología se utilizan siete variables de carácter dicotómico. *Patentes* toma valor 0 cuando la empresa responde que no protege los resultados de la investigación mediante este instrumento y valor 1 cuando responde que utiliza esta herramienta de protección de la actividad inventiva. *Alianza tecnológica* toma valor 0 cuando la empresa contesta que en el proyecto no ha llevado a cabo este tipo de actividades de cooperación en el ámbito de la

tecnología y valor 1 si las ha realizado. *Acuerdos de cesión tecnológica* toma valor 0 cuando la empresa no licencia la tecnología protegida mediante patentes a terceros y valor 1 cuando lleva a cabo el licenciamiento de la tecnología protegida. *Licencia de producción* toma valor 0 cuando la empresa no cede a terceros las actividades de producción de todos o alguno de los productos desarrollados y valor 1 si realiza la cesión. *Licencia de desarrollo* toma valor 0 si la empresa no cede a terceros las actividades relacionadas con las etapas o fases del desarrollo del nuevo producto y valor 1 si realiza la cesión de las mismas. *Acuerdos de comercialización* toma valor 0 si la empresa no lleva a cabo acuerdos con otras organizaciones para comercializar sus productos y valor 1 si los desarrolla. *Creación de nueva empresa* toma valor 0 si como resultado de las actividades desarrolladas en el proyecto la empresa no toma la decisión de crear una nueva empresa (spin off) para desarrollar o comercializar el nuevo producto y valor 1 cuando la empresa utiliza este mecanismo.

- Para identificar los objetivos iniciales que motivan a la empresa para participar en los proyectos Iberoeka se utilizan un total de diez variables: *desarrollo de nuevos productos, mejora de los productos existentes, desarrollo de nuevos procesos, mejora de los procesos existentes, demostradores y plantas piloto prototipo, adquisición de conocimientos o mejora de los existentes, mejora de la gestión y calidad del trabajo, acceso a nuevos mercados, nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes, y acuerdos de cooperación comercial*. Todas estas variables pueden tomar el valor 0 cuando no han sido planteadas como objetivo inicial por la empresa y valor 1 si lo han sido.
- En relación al ámbito geográfico de los mercados en los que se comercializa el producto desarrollado en el proyecto se utilizan las siguientes variables: *Nacional, Europa, América Latina, Norteamérica, África, Asia y Oceanía*. Cada variable adopta el valor 0 cuando la empresa no ha comercializado en ese mercado el producto obtenido y valor 1 si la empresa lo utiliza como objetivo final de venta.
- Para identificar los obstáculos que frenan el proceso de internacionalización de la tecnología asociado a estos proyectos se utilizan diez variables: *dificultades técnicas, cambios en los mercados, retirada de socios, divergencia entre socios, problemas de comunicación, gestión del consorcio, falta de financiación externa, falta de sincronización en la financiación de los socios, problemas de carácter legal, y problemas de propiedad industrial*. Todas estas variables pueden tomar el valor 0 cuando no afectan al desarrollo del proyecto y valor 1 si impiden o frenan su avance de forma que tienen un impacto negativo en los resultados obtenidos.

Dado que las variables que conforman este estudio son variables nominales de dos categorías, se organizan las mismas en tablas de doble entrada en las que cada una representa un criterio de clasificación (una variable categórica). A estas tablas se les denomina tablas de contingencia, que en este estudio serán de 2×2 (al tener cada variable dos categorías).

Ahora bien, lo que interesa analizar es si existe dependencia o no entre las variables objeto de estudio y, si fuera así, el grado y tipo de dependencia o asociación que tienen. Para el primero de los casos expuestos se utiliza la denominada prueba de la Chi-cuadrado de Pearson, que contrasta la hipótesis nula de que las dos variables son independientes, frente a la alternativa de que existe una relación estadísticamente significativa entre ambas. Este estadístico lleva asociado un p-valor que si es menor que 0.05 indica la existencia de relación significativa entre las variables. Si, por el contrario, el p-valor es mayor que 0.05 se debe concluir que a la luz de los datos no se dan relaciones estadísticamente significativas entre las variables. Pero dado que dicho estadístico no es muy preciso en el caso de que las variables a analizar tengan dos categorías, como es este caso, se utiliza la alternativa de la corrección de Yates a dicho estadístico, ya que incorpora una corrección por continuidad y, por tanto, un p-valor más preciso.

Para el segundo de los casos, el que se refiere a las pautas de asociación entre las variables, se utiliza el coeficiente Phi, cuyo valor varía entre -1 y $+1$. De acuerdo con el mismo, el signo del coeficiente nos da una medida de la dirección de la relación y el valor absoluto nos indica la intensidad de dicha relación. Este estadístico también lleva asociado un p-valor que si es menor que 0.05 indica la existencia de relación significativa entre las variables. Si, por el contrario, es mayor que 0.05, se debe concluir que no hay una relación estadísticamente significativa entre las variables.

Por último, y a modo de contraste con los resultados obtenidos de la muestra de organizaciones participantes en estos proyectos de cooperación tecnológica, se realizaron las siguientes acciones:

- Entrevistas personalizadas a 10 empresas participantes en estos proyectos.
- Entrevistas a los Organismos Gestores IBEROEKA (OGIs) que son los responsables de la gestión de estos proyectos en cada país.

4. Análisis empírico

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA Y PERFIL DE LAS EMPRESAS

Para dar respuesta a la primera pregunta planteada sobre el ámbito geográfico de la cooperación tecnológica se presentan los resultados de la figura 1. Teniendo en consideración que en el 97% de los proyectos Iberoeka aprobados en el período 1991-2001 han participado organizaciones españolas, el análisis se centra en conocer los países de las organizaciones que han cooperado con éstas. En la figura 1 se recogen los porcentajes de esta cooperación, resultando una fuerte concentración del esfuerzo tecnológico de las organizaciones españolas en siete países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México y Uruguay) que supone el 79.7% del total de los proyectos. Un menor esfuerzo de cooperación tecnológica se difumina entre el conjunto de los trece países restantes.

En relación a la tipología de las organizaciones participantes se refleja de forma clara la participación de empresas (73%) frente a universidades y centros de investigación (27%), lo que pone de relieve el enfoque tecnológico de estos proyectos y su encuadre en el sector industrial para fomentar la cooperación entre empresas.

En cuanto al perfil de las empresas españolas participantes resalta que el 56% tienen menos de 12 años de existencia, y un 3.8% se encuentran por debajo de los 5 años. El tamaño indica que el 50.7% de las empresas son pequeñas y solamente el 5.2% son grandes. La intensidad tecnológica de las empresas se puede considerar de relativa atendiendo al hecho de que tienen en sus plantillas una media del 25% de titulados universitarios y a que tienen un elevado índice de actividad de I+D medido en función del porcentaje de la facturación que reinvierten en estas actividades (el 9.8% de las empresas destinan entre 15 y 20%, y el 14.3% destinan entre 10 y 14%). Por último, la mayoría de empresas españolas (61%) tienen experiencia previa en cooperación tecnológica con otras empresas e instituciones (universidades y centros

FIGURA 1.—*Distribución de la cooperación tecnológica y tipo de organizaciones participantes*

PAÍS	PROYECTOS	%	ORGANIZACIONES	EMPRESAS	UNIVERSIDADES Y CENTROS I+D
ARGENTINA	37	14.4	72	47	25
BOLIVIA	1	0.4	2	1	1
BRASIL	41	15.9	61	59	2
CHILE	37	14.4	59	39	20
COLOMBIA	30	11.7	42	35	7
COSTA RICA	1	0.4	1	1	-
CUBA	25	9.7	39	23	16
ECUADOR	5	1.9	10	7	3
ESPAÑA	257	-	425	310	115
GUATEMALA	2	0.8	7	1	1
HONDURAS	0	-	0	-	-
MEXICO	19	7.4	27	18	9
NICARAGUA	0	-	0	-	-
PANAMA	2	0.8	16	13	3
PARAGUAY	0	-	0	-	-
PERU	3	1.2	6	4	2
PORTUGAL	6	2.3	36	23	13
REP. DOMINICANA	1	0.4	1	1	-
SALVADOR	1	0.4	1	1	-
URUGUAY	16	6.2	22	19	3
VENEZUELA	8	3.1	13	11	2
TOTAL	257	100	840	613	227

de I+D), y el 40% han llevado a cabo esta cooperación a nivel internacional, aunque solamente el 18% han tenido experiencia de cooperación con instituciones de América Latina.

Respecto a las empresas latinoamericanas participantes en estos proyectos resalta que tienen un perfil similar a las empresas españolas en los segmentos de pequeño tamaño con un 58% de ellas (con menos de 50 empleados) y grandes con un 7.3% (con más de 250 empleados).

4.2. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA MÁS UTILIZADOS EN FUNCIÓN DE LOS OBJETIVOS INICIALES DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS EN LOS PROYECTOS

La participación de las empresas en los proyectos Iberoeka puede orientarse a múltiples dimensiones y estar motivada por diferentes necesidades que se han agrupado en diez variables específicas que se han descrito en la sección anterior. El análisis de la identificación de los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología entre las empresas participantes que mayor dependencia tienen en función de la motivación inicial aporta información relevante sobre las principales características de los procesos de transferencia de tecnología y su impacto dentro del ámbito de la cooperación tecnológica. La tabla de la figura 2 refleja los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología relativa a las medidas de asociación entre los pares de variables cualitativas que representan a estos descriptores.

Los *acuerdos de comercialización* se establecen principalmente cuando el objetivo inicial de la cooperación se centra en el desarrollo de nuevos productos o en la mejora de los productos existentes, así como en el desarrollo de demostradores o plantas piloto prototipo. Ello se justifica por el interés de las empresas no solo por obtener un buen producto, sino en introducirlo con éxito en el mercado. También constituyen el mecanismo de transferencia de tecnología que mayor nivel de utilidad tiene cuando la participación se plantea en base a objetivos de carácter comercial como el acceso a nuevos mercados o acuerdos de cooperación comercial, y a la configuración de nuevas alianzas industriales o la mejora de las existentes.

Por su parte, los *acuerdos de cesión tecnológica* se utilizan preferentemente cuando las empresas participantes se plantean objetivos iniciales más relacionados con aspectos técnicos como el desarrollo de nuevos productos, la mejora de la gestión y la calidad del trabajo, y el desarrollo de nuevas alianzas de carácter industrial o mejora de las existentes. Esta relación se explica por la necesidad de las empresas de mejorar el uso o la relevancia de las tecnologías empleadas, ya que no siempre poseen las tecnologías que requieren para desarrollar sus actividades dentro del marco del proyecto.

La *licencia de producción*, que tiene como principal finalidad transferir a otras empresas la capacidad de fabricar el producto o los componentes asociados al mismo de acuerdo con unas especificaciones concretas y buscando un mayor valor añadido, es un mecanismo de transferencia de tecnología utilizado por las empresas principalmente cuando los objetivos iniciales están

FIGURA 2.—Relación de los mecanismos de transferencia de tecnología con los objetivos iniciales de las empresas

Variables relacionadas	Chi-cuadrado		Corrección por continuidad		Coeficiente Phi	
	Valor	Sig. asintótica (bilateral)	Valor	Sig. asintótica (bilateral)	Valor	Sig. aproximada
Acuerdos de cesión tecnológica						
Desarrollo de nuevos productos	7,164	0,007	5,615	0,018	0,215	0,007
Adquisición de conocimientos o mejora de los existentes	1,518	0,218	0,887	0,346	0,099	0,218
Mejora de la gestión y de la calidad del trabajo	6,266	0,012	4,392	0,036	0,201	0,012
Acceso a nuevos mercados	3,137	0,077	2,191	0,139	0,142	0,077
Nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes	4,241	0,039	3,028	0,082	0,165	0,039
Acuerdos de comercialización						
Desarrollo de nuevos productos	15,091	0,000	13,679	0,000	0,312	0,000
Mejora de los productos existentes	11,988	0,001	10,700	0,001	0,278	0,001
Desarrollo de nuevos procesos	1,470	0,225	1,055	0,304	0,097	0,225
Mejora de los procesos existentes	5,345	0,021	4,327	0,038	0,186	0,021
Demostradores, plantas piloto prototipo	14,586	0,000	13,079	0,000	0,307	0,000
Mejora de la gestión y de la calidad del trabajo	4,262	0,039	3,302	0,069	0,166	0,039
Acceso a nuevos mercados	7,829	0,005	6,873	0,009	0,225	0,005
Nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes	20,347	0,000	18,637	0,000	0,362	0,000
Acuerdos de cooperación comercial	32,038	0,000	29,975	0,000	0,455	0,000
Licencia de producción						
Mejora de los productos existentes	11,872	0,001	8,709	0,003	0,277	0,001
Desarrollo de nuevos procesos	1,529	0,216	0,574	0,449	0,099	0,216
Mejora de los procesos existentes	14,066	0,000	9,930	0,002	0,301	0,000
Adquisición de conocimientos o mejora de los existentes	1,523	0,217	0,606	0,436	0,099	0,217
Mejora de la gestión y de la calidad del trabajo	2,588	0,108	0,940	0,332	0,129	0,108
Acuerdos de cooperación comercial	4,818	0,028	2,944	0,086	0,176	0,028
Licencia de desarrollo						
Mejora de los procesos existentes	5,158	0,023	2,257	0,133	0,182	0,023
Alianza tecnológica						
Demostradores, plantas piloto prototipo	2,449	0,118	1,745	0,187	0,126	0,118
Adquisición de conocimientos o mejora de los existentes	2,486	0,115	1,862	0,172	0,127	0,115
Mejora de la gestión y de la calidad del trabajo	5,660	0,017	4,332	0,037	0,191	0,017
Acceso a nuevos mercados	13,463	0,000	11,948	0,001	0,295	0,000
Nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes	8,263	0,004	6,977	0,008	0,231	0,004
Acuerdos de cooperación comercial	6,631	0,010	5,531	0,019	0,207	0,010
Creación de nueva empresa						
Acceso a nuevos mercados	3,137	0,077	2,191	0,139	0,142	0,077

relacionados con la mejora de los productos o los procesos existentes. La justificación de la mejora de los procesos se explica por el hecho de que la empresa al deslocalizar la producción de ciertos componentes mejora la eficiencia global medida en términos económicos y de tiempo. Por otra parte, la utilización de la *licencia de desarrollo* es menos frecuente a la hora de transferir tecnología ya que implica a la empresa ceder a un tercero lo que puede denominarse como un know-how excesivo. Por ello, este mecanismo solamente se encuentra relacionado (y no muy fuertemente) cuando la empresa se plantea como objetivo inicial de cooperación la mejora de los procesos existentes.

Dentro de los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados por las empresas dentro de la cooperación no todos tienen la misma importancia desde la perspectiva tecnológica. Las *alianzas tecnológicas*, también denominadas alianzas estratégicas tecnológicas, constituyen un mecanismo relevante ya que incluyen todos los acuerdos orientados a desarrollar, potenciar o combinar capacidades técnicas, además de aplicar tecnologías y comercializarlas, y su éxito depende de la capacidad de las empresas que la constituyen para compartir unos mismos valores culturales, más allá de los objetivos comerciales o tecnológicos. Normalmente, los problemas surgen de forma explícita en aquellas alianzas tecnológicas que implican a organizaciones de áreas geográficas con diferencias culturales amplias o mentalidades muy distintas, o bien que presentan fuertes diferencias en tamaño y capacidades (James y Barker, 2000). Los datos obtenidos del estudio ponen de relieve que este mecanismo de transferencia de tecnología está fuertemente relacionado con las variables relativas a los objetivos iniciales de establecimiento de nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes, el acceso a nuevos mercados y los acuerdos de cooperación comercial, pues se encuentran dentro de sus fines. También resulta destacable el hecho de la relación existente (aunque no muy fuerte) con la variable objetivo de mejora de la gestión y de la calidad del trabajo, ya que las decisiones relativas a las alianzas son elaboradas mediante un proceso de negociación continuo en el que se comparten, en cierta medida, competencias tecnológicas clave entre los socios.

Por último, hay que resaltar el hecho de que se constata la existencia de dos mecanismos de transferencia de tecnología que no son utilizados por las empresas que cooperan en los proyectos Iberoeka dentro de sus estrategias para cumplir con los objetivos inicialmente previstos. Estos mecanismos son las *patentes* y la *creación de nuevas empresas*. La primera de las opciones se justifica en base a que la empresa que ha desarrollado un cierto conocimiento tecnológico no desea que terceros dispongan de ese conocimiento durante un cierto período de tiempo, aunque podría aceptar que parte del mismo les llegue a cambio de determinadas concesiones (licencias de uso). No obstante, esta opción no está clara ya que debería implicar, en mayor o menor medida, la obtención de unos rendimientos económicos aceptables y el no perder de forma irreversible el control de su tecnología. Respecto a la creación de nuevas empresas, su no uso como mecanismo de transferencia de tecnología se basa principalmente en que es frecuente que el ciclo de vida de las mismas puede terminar en un corto plazo de tiempo al ser absorbidas por otras empre-

sas de mayor tamaño (grandes empresas) que, de esa manera, acceden a los conocimientos y tecnologías generadas. En este caso, lo que puede ser un factor claro de éxito se convierte en una opción no deseada para las empresas que cooperan.

4.3. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN FUNCIÓN DE LOS MERCADOS EN LOS QUE SE COMERCIALIZAN LOS PRODUCTOS

La capacidad para el desarrollo de una tecnología no es sinónimo de que la empresa que la ha generado sea capaz o pueda valorizarla mediante su introducción directa en el mercado. En la mayoría de los casos estas tecnologías no alcanzan el mercado debido a diversos motivos entre los que pueden destacarse los cambios en las expectativas o requisitos de potenciales usuarios que limitan el mercado potencial, pérdida de competitividad por la existencia de una tecnología alternativa, o la inexistencia de una cultura de comercialización. Todo ello hace necesario que la empresa que genera una tecnología potencialmente útil para ser comercializada desarrolle lo que se denomina estrategia de valorización específica. Los procesos por los que las tecnologías avanzadas se comercializan y llegan al mercado son variados y están muy relacionados con los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados (Kruth, 2000).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla de la figura 3, los mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados por las empresas que participan en los proyectos Iberoeka, desde la perspectiva de la comercialización de los resultados obtenidos, son las *alianzas tecnológicas*, las *licencias de producción*, los *acuerdos de comercialización*, los *acuerdos de cesión tecnológica* y la *creación de nuevas empresas*. Teniendo en cuenta el mercado destino de comercialización de los productos, se han obtenido los siguientes resultados:

- Las *alianzas tecnológicas* se utilizan preferentemente para comercializar los productos en los mercados nacionales de los respectivos países participantes, Europa y América Latina. En este último mercado la dependencia es muy fuerte, lo que pone de relieve el interés de las empresas españolas (normalmente los socios más tecnológicos en la cooperación) por introducirse comercialmente en los países de América Latina.
- Las *licencias de producción* se utilizan en un amplio número de mercados (nacionales, Europa, Norteamérica, Asia y Oceanía). Este mecanismo implica el acuerdo con otra empresa para la comercialización de la tecnología propia, previamente protegida, a cambio de compensaciones económicas. El hecho de que este mecanismo no se utilice para la comercialización de los productos resultantes en América Latina se explica por el menor nivel tecnológico de los tejidos industriales de estos países que no permiten deslocalizar hacia ellos la fase productiva del proceso de obtención de los productos.

FIGURA 3.—Relación de los mecanismos de transferencia de tecnología con los mercados destino de los productos

Variables relacionadas	Chi-cuadrado		Corrección por continuidad		Coeficiente Phi	
	Valor	Sig. asimtótica (bilateral)	Valor	Sig. asimtótica (bilateral)	Valor	Sig. aproximada
Alianza Tecnológica						
Nacional	9,644	0,002	8,329	0,004	0,249	0,002
América Latina	20,999	0,000	19,078	0,000	0,368	0,000
Europa	9,867	0,002	8,381	0,004	0,252	0,002
Licencia de producción						
Nacional	4,152	0,042	2,453	0,117	0,164	0,042
Asia	11,045	0,001	5,529	0,019	0,267	0,001
Europa	8,595	0,003	5,776	0,016	0,235	0,003
Oceanía	30,195	0,000	7,054	0,008	0,441	0,000
Norteamérica	6,720	0,010	3,141	0,076	0,208	0,010
Acuerdos de comercialización						
Nacional	19,414	0,000	17,841	0,000	0,354	0,000
África	4,801	0,028	1,994	0,158	0,176	0,028
América Latina	44,441	0,000	42,098	0,000	0,535	0,000
Europa	19,206	0,000	17,457	0,000	0,352	0,000
Creación de nueva empresa						
África	4,566	0,033	0,728	0,394	0,172	0,033
América Latina	7,134	0,008	5,652	0,017	0,215	0,008
Norteamérica	9,252	0,002	6,345	0,012	0,244	0,002
Acuerdos de cesión tecnológica						
América Latina	4,342	0,037	3,204	0,073	0,167	0,037
Europa	3,590	0,058	2,427	0,119	0,152	0,058

- Los *acuerdos de comercialización* se utilizan de manera similar a las alianzas tecnológicas a la hora de comercializar los productos. Sin embargo, esta alternativa suele implicar el interés de utilizar o desarrollar los propios departamentos comerciales para explotar la tecnología desarrollada y, en algunos casos, llevar a cabo una reorganización importante de los mismos. En este caso hay que tener presente la existencia en los proyectos Iberoeca de universidades y centros públicos de I+D que estatutariamente no pueden generar beneficios a través de la venta de la tecnología, o que simplemente no tienen estructuras comerciales.
- La *creación de nuevas empresas* tiene la finalidad de transferirle a las mismas los derechos de comercialización y dotarlas de los medios necesarios para la explotación de la tecnología. Este mecanismo es especialmente indicado para servir de entrada a aquellos nuevos mercados en los que las empresas propietarias de la tecnología pueden tener problemas de entrada por la existencia de trabas legales o bien sufrir daños a su imagen. Este mecanismo se utiliza preferentemente para comercializar los productos en los mercados de Norteamérica y América Latina.
- Los *acuerdos de cesión tecnológica* se utilizan principalmente para comercializar los productos en América Latina, pues constituyen un caso extremo de licencia tecnológica (no licencia) al implicar la venta de todos los derechos de la tecnología desarrollada a una tercera empresa. En Europa no se utiliza este mecanismo ya que las empresas españolas son las propietarias de la tecnología.

Los resultados obtenidos ponen también de manifiesto que las *patentes* y las *licencias de desarrollo* no se utilizan por las empresas como mecanismo de transferencia de tecnología para comercializar los productos obtenidos a través de la cooperación tecnológica. Al mismo tiempo, estos productos se concentran comercialmente en los mercados nacionales, Europa y América Latina, y, en menor medida, Norteamérica.

4.4. OBSTÁCULOS QUE FRENAN EL PROCESO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA

Uno de los fenómenos más importantes que caracterizan el proceso innovador en la sociedad actual es el derivado del fenómeno de la globalización, el cual afecta a múltiples ámbitos de la empresa y también a sus interacciones con otros agentes económicos, además de estar provocando cambios profundos en la forma en que las empresas abordan su actividad. Una de las consecuencias de este proceso es la imposibilidad de concebir la actividad de cualquier organización de forma aislada, sino en estrecho contacto con otras que contribuyan al logro de sus fines.

La novedad surgida con fuerza en las últimas décadas, y que ha motivado la aparición de diversos modelos de negocios muy diferentes de los convencionales, es que la cooperación se ha convertido en un elemento central en la concepción de la propia actividad empresarial para la realización de activida-

FIGURA 4.—Relación entre los objetivos iniciales de las empresas y los obstáculos a la cooperación tecnológica

Variables relacionadas	Chi-cuadrado		Corrección por continuidad		Coeficiente Phi	
	Valor	Sig. asintótica (bilateral)	Valor	Sig. asintótica (bilateral)	Valor	Sig. aproximada
Desarrollo de nuevos productos						
Dificultades técnicas	3,526	0,060	2,822	0,093	0,151	0,060
Cambios en los mercados	5,147	0,023	4,180	0,041	0,182	0,023
Falta de financiación externa	4,250	0,039	3,503	0,061	0,166	0,039
Mejora de los productos existentes						
Cambios en los mercados	4,917	0,027	3,949	0,047	0,178	0,027
Problemas de comunicación	3,288	0,070	2,170	0,141	0,146	0,070
Desarrollo de nuevos procesos						
Problemas de comunicación	2,180	0,140	1,315	0,252	0,119	0,140
Mejora de los procesos existentes						
Problemas de comunicación	2,954	0,086	1,706	0,191	0,138	0,086
Demostradores, plantas piloto prototipo						
Falta de financiación externa	17,715	0,000	16,017	0,000	0,338	0,000
Falta de sincronización en la financiación de los socios	2,615	0,106	1,912	0,167	0,130	0,106
Adquisición de conocimientos o mejora de los existentes						
Dificultades técnicas	1,174	0,279	0,804	0,370	0,087	0,279
Problemas de comunicación	1,868	0,172	1,109	0,292	0,110	0,172
Falta de sincronización en la financiación de los socios	1,624	0,203	1,147	0,284	0,102	0,203
Mejora de la gestión y de la calidad del trabajo						
Falta de financiación externa	1,747	0,186	1,144	0,285	0,106	0,186
Acceso a nuevos mercados						
Cambios en los mercados	5,731	0,017	4,759	0,029	0,192	0,017
Retirada de socios	2,747	0,097	1,959	0,162	0,133	0,097
Falta de financiación externa	1,415	0,234	1,019	0,313	0,096	0,234
Nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes						
Cambios en los mercados	2,175	0,140	1,542	0,214	0,118	0,140
Falta de financiación externa	6,633	0,010	5,654	0,017	0,207	0,010
Falta de sincronización en la financiación de los socios	2,172	0,141	1,562	0,211	0,118	0,141
Acuerdos de cooperación comercial						
Cambios en los mercados	2,829	0,093	2,128	0,145	0,135	0,093
Divergencia entre socios	3,602	0,058	2,568	0,109	0,152	0,058
Problemas de comunicación	7,813	0,005	6,079	0,014	0,225	0,005
Falta de financiación externa	2,641	0,104	2,062	0,151	0,131	0,104

des nucleares de la misma. De manera especial la cooperación tecnológica se ha mostrado necesaria por la complejidad del desarrollo de nuevos productos y el necesario acceso a conocimientos no disponibles internamente que resultan de los procesos de I+D.

Como ya se ha puesto de manifiesto, los proyectos Iberoeka tratan de apoyar esta necesidad posibilitando la obtención de resultados tecnológicos que redunden en elevar la capacidad tecnológica de los países participantes a través de la cooperación entre sus empresas, universidades y centros de I+D. Si bien estas razones se encuentran en el interés de las diferentes organizaciones en participar en este tipo de proyectos, existen otras ventajas que han sido detectadas en el estudio y entre las que destacan el prestigio que otorga el sello Iberoeka (69.9%), tener un más fácil acceso a fuentes de financiación externas (59.9%), el acceso a nuevos mercados (45.9%) y la posibilidad de ampliar los propios mercados nacionales (46.4%).

Sin embargo, en numerosas ocasiones los proyectos Iberoeka no han llegado a finalizar con éxito como consecuencia de la existencia de obstáculos que frenan el proceso de cooperación tecnológica. El análisis de estos obstáculos se ha llevado a cabo estudiando la dependencia de las variables asociadas a los objetivos iniciales que definieron la participación de las empresas en estos proyectos con las variables que caracterizan de forma amplia, pero precisa, los obstáculos encontrados durante la ejecución de los mismos. Los resultados del análisis se encuentran reflejados en la tabla de la figura 4.

Del conjunto de diez variables utilizadas en el estudio para definir los posibles obstáculos a la cooperación tecnológica, el análisis pone de relieve que éstos se concentran principalmente en tres: *cambios en los mercados*, *falta de financiación externa* y *problemas de comunicación* entre los socios. El obstáculo relativo a *cambios en los mercados* es el más relevante ya que afecta a un mayor número de objetivos iniciales como son los relacionados con el desarrollo de nuevos productos, la mejora de productos existentes y el acceso a nuevos mercados. La *falta de financiación externa*, por su parte, tiene una incidencia específica en los casos que las empresas se plantean participar en los proyectos Iberoeka para desarrollar demostradores o plantas piloto prototipo, y constituir nuevas alianzas industriales, lo que se justifica por la necesidad de llevar a cabo fuertes inversiones por parte de los socios. No obstante, esta situación no es igual en todos los países participantes, lo que origina una asimetría desde el punto de vista institucional en relación a la captación de recursos financieros. Por último, los *problemas de comunicación* entre socios plantean inconvenientes cuando las empresas tienen previsto en sus objetivos llevar a cabo acuerdos de cooperación comercial.

4.5. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A EMPRESAS PARTICIPANTES Y A LOS ORGANISMOS GESTORES IBEROEKA

Como complemento a la encuesta realizada a las organizaciones participantes en proyectos Iberoeka se llevaron a cabo un total de 10 entrevistas presenciales a empresas de diferentes países. El criterio utilizado para seleccionar a estas empresas se fundamentó en el cumplimiento de dos características

específicas: haber finalizado con éxito al menos un proyecto Iberoeka y pertenecer a un sector de actividad económica diferente al resto.

La principal finalidad de esta acción fue servir de contraste y complementar a nivel cualitativo la información recopilada en las encuestas mediante el conocimiento de las ventajas y dificultades de su participación en los proyectos Iberoeka.

Las empresas entrevistadas ponen de manifiesto que las principales ventajas que obtienen por participar en estos proyectos de cooperación son las siguientes:

- Posibilidad de internacionalización y de abrir nuevos mercados.
- Cooperación tecnológica como consecuencia de la existencia de un cierto gradiente tecnológico entre las empresas participantes en un mismo proyecto (si bien la transferencia de tecnología se produce principalmente de empresas españolas a empresas latinoamericanas).
- Incremento de la imagen de empresa.
- Acceso a nuevos conocimientos y contactos con otras empresas para validar esquemas y sistemas.
- Acceso a financiación del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), por parte de las empresas españolas.

Por su parte, entre los principales obstáculos encontrados por las empresas participantes destacan la dificultad en la obtención de financiación por parte de las empresas latinoamericanas y el elevado coste que implican las visitas a terceros países para la definición del proyecto, ya que no se subvencionan por parte de CYTED. Si bien la muestra de empresas visitadas no ponen de manifiesto como obstáculo la falta de comunicación entre socios, si resaltan las dificultades para encontrar socios adecuados en el proyecto.

Otro mecanismo de contraste del análisis efectuado ha sido la realización de encuestas a los 21 Organismos Gestores Iberoeka (OGIs), los cuales tienen como principal función coordinar y difundir este instrumento de cooperación a nivel de los países participantes. El objetivo de las encuestas fue la obtención de información relativa a la percepción de la valoración de la participación de las empresas y otros organismos (universidades y centros de I+D) en los proyectos de cooperación. En relación con las empresas, la percepción de los organismos gestores se puede resumir en las siguientes acciones:

- No existencia en muchos países de líneas de promoción para la internacionalización de la tecnología y escasez de fondos para la financiación de estos proyectos.
- Escasa articulación de los instrumentos nacionales de apoyo a la innovación tecnológica con los organismos de promoción empresarial en el exterior.
- Dificultad para encontrar socios de terceros países.

Respecto a la participación de universidades y centros de I+D existe una fuerte unanimidad en valorarla de insuficiente (71.5% de las respuestas). Entre las causas de esta percepción se encuentran:

- Alejamiento de las acciones de I+D desarrolladas por estos organismos de las demandas de innovación de las empresas participantes.
- Cultura poco favorable a la cooperación tecnológica con empresas.
- Escasez de incentivos a los investigadores y personal académico para participar en estos proyectos.

5. Conclusiones y propuestas de acción

El presente estudio, llevado a cabo con una amplia base de datos de organizaciones participantes en proyectos Iberoeka, constituye una descripción y un análisis de la cooperación tecnológica entre empresas españolas y latinoamericanas. En esta aproximación a este fenómeno empresarial se ha tratado de dar respuesta a varias preguntas relacionadas con el ámbito geográfico de la cooperación tecnológica y el perfil de las empresas participantes; la identificación de los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología más utilizados en función de los objetivos iniciales de la participación de las empresas en los proyectos y de los mercados en los que se comercializan los productos obtenidos; y los obstáculos que frenan el proceso de cooperación tecnológica asociado a estos proyectos de innovación.

Iberoeka significa un importante esfuerzo en el campo de la cooperación tecnológica en América Latina y para las organizaciones participantes en los proyectos de innovación implica una clara alternativa de internacionalizar sus actividades y abrirse a nuevos mercados desde la perspectiva tecnológica. Sin embargo, la disparidad tecnológica existente hace que la transferencia de tecnología se realice en el sentido del flujo de las empresas españolas a las empresas latinoamericanas, mientras que la apertura de mercados se lleva a cabo en dirección opuesta.

En relación a la primera pregunta sobre el ámbito geográfico de la cooperación tecnológica el análisis muestra que ésta se concentra entre instituciones españolas y de siete países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México y Uruguay), mientras que desde la perspectiva de la tipología el 73% de los participantes son empresas y el resto universidades y centros de I+D. Una segunda conclusión es la relacionada con el hecho de que las empresas españolas tienen experiencia previa de cooperación tecnológica con empresas del mismo país (61%) u otros países (40%), mientras que solamente el 18% han experimentado anteriormente proyectos en cooperación con empresas de Latinoamérica.

En cuanto a la segunda pregunta sobre cuáles son los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología más utilizados en la cooperación tecnológica se obtiene que estos se ponen en práctica atendiendo principalmente a los objetivos iniciales planteados por las empresas en los proyectos. Los resultados muestran que estos mecanismos están constituidos por los acuerdos de comercialización (cuando los objetivos son el desarrollo de nuevos productos, la mejora de los productos existentes, el desarrollo de demostradores o plantas piloto prototipo, el acceso a nuevos mercados o los acuerdos de cooperación comercial); los acuerdos de cesión tecnológica

(cuando los objetivos son el desarrollo de nuevos productos, la mejora de la gestión y la calidad del trabajo, y el desarrollo de nuevas alianzas de carácter industrial o la mejora de las existentes); las licencias de producción (cuando los objetivos iniciales están relacionados con la mejora de los productos o los procesos existentes); las licencias de desarrollo (cuando el objetivo inicial de cooperación es la mejora de los procesos existentes); y las alianzas tecnológicas (cuando los objetivos son el establecimiento de nuevas alianzas industriales o mejora de las existentes, el acceso a nuevos mercados, los acuerdos de cooperación comercial, y la mejora de la gestión y de la calidad del trabajo). No se utilizan en este contexto las patentes ni la creación de nuevas empresas como mecanismos de apoyo a la estrategia de transferencia de tecnología.

Respecto a la tercera pregunta relativa a cuáles son los mecanismos asociados a las estrategias de transferencia de tecnología y su relación con los procesos por los que las tecnologías avanzadas se comercializan y llegan al mercado, la respuesta es que se produce una concentración en tres mercados: América Latina, Europa y Norteamérica. La comercialización en América Latina está relacionada con los mecanismos de alianzas tecnológicas, acuerdos de cesión tecnológica, creación de nuevas empresas y acuerdos de comercialización; mientras que la comercialización en Europa se relaciona con las alianzas tecnológicas, las licencias de producción y los acuerdos de comercialización. Por su parte, el mercado norteamericano, que también es objetivo comercial de los productos resultantes de los proyectos, está relacionado con los mecanismos de licencias de producción y creación de nuevas empresas. En este contexto no se utilizan las patentes ni las licencias de desarrollo como mecanismos de apoyo a la estrategia de comercialización.

La respuesta a la última pregunta relativa a los obstáculos que frenan el proceso de cooperación tecnológica entre las empresas españolas y latinoamericanas pone de manifiesto una concentración de los mismos en los cambios en los mercados, la falta de financiación externa y los problemas de comunicación entre los socios. Es de interés resaltar que la cooperación tecnológica en el marco de estos proyectos no está afectada por variables relativas a dificultades de carácter técnico, a la retirada de socios a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto, a la divergencia de opiniones entre socios, a la falta de sincronización en la financiación de los socios, o a problemas relacionados con la propiedad industrial y otros de carácter legal, lo que pone de relieve la madurez de las organizaciones participantes en estos proyectos, pues los dos principales obstáculos (cambios en los mercados y falta de financiación externa) se pueden considerar externos a la gestión interna de estos proyectos. Por otra parte, las entrevistas realizadas a un conjunto de empresas y las encuestas realizadas a los Organismos Gestores Iberoeka reafirman estos obstáculos, con especial énfasis en la no existencia en muchos países latinoamericanos de líneas de promoción para la internacionalización de la tecnología y la escasez de fondos para la financiación de estos proyectos.

Precisamente la eliminación de estos obstáculos dentro de un marco de recursos limitados constituye el principal desafío de Iberoeka, para lo cual se cuenta con la experiencia desarrollada en otros instrumentos de cooperación tecnológica en Europa como los Proyectos Eureka y la Red Internacional de

Centros de Innovación (IRCs). La evaluación realizada en 1999 al programa Eureka resaltó la necesidad de cubrir las necesidades de las empresas y adaptarse a sus demandas mediante el fortalecimiento del compromiso financiero y político de los gobiernos de los países participantes para reducir la asimetría en las condiciones de entorno, principalmente financieras. Por su parte, el análisis de la Red Internacional de Centros de Innovación (IRCs) concluyó que, aunque existiendo fondos centralizados disponibles para la financiación de las empresas, las diferencias existentes en las estructuras de los sistemas nacionales de innovación y en las agencias regionales o locales de innovación pueden causar asimetrías y disparidades en los impactos tanto social como económico de estos programas.

Con el objetivo último de reducir los obstáculos a la cooperación tecnológica dentro del marco de los proyectos Iberoeka se proponen un conjunto de acciones a tener en consideración:

- Facilitar el acceso a los fondos existentes a nivel nacional en los países latinoamericanos que disponen de ellos mediante la intervención de los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), que son los responsables de las políticas de ciencia y tecnología en estos países.
- Desarrollar nuevos y más eficientes instrumentos de financiación que equilibren la participación de los países en estos proyectos habida cuenta de que en algunos países, sencillamente, no existen.
- Introducir variables de mercado más eficientes en los proyectos para evitar distorsiones graves en la gestión cuando se producen cambios en los mercados destino de los productos resultantes de la cooperación.
- Establecer mecanismos más precisos de selección de proyectos Iberoeka, lo que contribuiría a mejorar la eficiencia de la transferencia de tecnología y la orientación al mercado.
- Introducir un procedimiento para el seguimiento y la evaluación final de los proyectos, lo que redundaría en una mejora continua de los mecanismos de transferencia de tecnología existentes o introducir nuevas prácticas.

Referencias bibliográficas

- ALBORNOZ, M. y ESTÉBANEZ, M. E. (1998), «What do we mean by networking? Selected Latin American experiences in cooperation», en *New approaches to science and technology cooperation and capacity building*, UNCTAD. Geneve.
- ALBORS, J. e HIDALGO, A. (2003), «Las redes transnacionales de transferencia de tecnología. Un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs», *Madri+d. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*, Monografía 8.
- ANDREWS, K. R. (1980), *The concept of Corporate Strategy*, Richard Irwin, Homewood.
- ANSOFF, H. I. (1984), *Implanting Strategic Management*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- ARROW, K. (1969), «The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus non market resource allocation», en *The Analysis and Evaluation of Public Expenditure: the PBS System*, vol. 1, U. S. Joint Economic Committee, 91 Congress, United States Government Printing Office.

- BOSSWORTH, D. y STONEMAN, P. (1996), *Technology transfer, information flows and collaboration*, EIMS núm. 36, European Commission. Brussels.
- CALLON, M.; LAREDO, P.; RABEHARISOA, V.; GONARD, T. y LERAY, T. (1999), «The management and evaluation of technological programmes and the dynamics of technoeconomic networks», *Research Policy*, núm. 21.
- CHIESA, V. y MANZINI, R. (1998), «Organizing for technological collaborations: a managerial perspective», *R&D Management*, vol. 28, núm. 3.
- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990), «Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation», *Administrative Science Quarterly*, vol. 35.
- CYTED (2002), *Evaluación de los diez años de vida del Programa Iberoeka*, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- DAVENPORT, S.; DAVIES, J. y MILLER, A. (1999), «Framing of international research alliances: influence on strategy», *R&D Management*, Vol. 29, núm. 4.
- DEBRESSON, C. y AMESSE, F. (1991), «Networks of innovators. A review and introduction to the issue», *Research Policy*, núm. 20.
- DODGSON, M. (1992), «Technological collaboration: problems and pitfalls», *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 4, núm. 1.
- (1992), «The strategic management of R&D collaboration», *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 4, núm. 3.
- DOZ, Y. L. y HAMEL, G. (1998), *Alliance advantage: the art of creating value through partnering*, Harvard Business School Press, Boston.
- DUYSTERS, G.; KOK, G. y VAANDRAGER, M. (1999), «Crafting successful strategic technology partnerships», *R&D Management*, vol. 29, núm. 4.
- FREEMAN, C. (1991), «Networks of innovators: a synthesis of research issues», *Research Policy*, núm. 20.
- FRIEDMAN, M. (1953), *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, Chicago.
- GEORGHIOU, L. (1998), «Global cooperation in research», *Research Policy*, núm. 27.
- GEORGHIOU, L.; BATENBURG, O.; CHEVILLOT, J. P. y KUHLMAN, S. (2004), «Strategic review of Eureka. Building Europe's innovation network», *Eureka Secretariat*, Brussels.
- GÓMEZ, I.; FERNÁNDEZ, M. T. y SEBASTIÁN, J. (1998), «Analysis of the structure of international scientific cooperation networks through bibliometric indicators», *Sciencimetrics*, núm. 44.
- HAGEDOORN, J. (1990), «Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer», *Technovation*, vol. 10, núm. 1.
- (1993), «Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectorial differences», *Strategic Management Journal*, vol. 14, núm. 5.
- (1996), «Trends and patterns in strategic technology partnering since the early seventies», *Review of Industrial Organization*, vol. 11.
- HAKANSON, L. (1993), «Managing cooperative research and development: partner selection and contract design», *R&D Management*, vol. 23, núm. 4.
- HAMEL, G. (1991), «Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances», *Strategic Management Journal*, vol.12.
- JAMES, A. y BARKER, K. (2000), «Comparing technology management issues in technology-orientated mergers and acquisitions and joint ventures», In: *Technology Strategy and Strategic Alliances*, COTEC, Colección Innovación Práctica, Madrid.
- KATZ, J. y MARTIN, B. (1997), «What is research collaboration?», *Research Policy*, vol. 26.
- KOSCHATZKY, K. y GUNDRUM, U. (1997), «Innovation networks for small enterprises», In: *Technology based firms in the innovation process*, edited by K. Koschatzky, Heidelberg.

- KOSCHATZKY, K. y STERNBERG, R. (2000), «R&D cooperation in Innovation Systems. Some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)», *European Planning Studies*, núm. 8 (4).
- KRUTH, H. (2000), *Keys to successful commercialization*, Stanford Research International, U.S.A.
- LACITY, M. C.; WILLCOCKS, L. P. y FEENY, D. (1996), «The value of selective outsourcing», *Sloan Management Review*, vol. Spring.
- LANDABASO, M.; OUGHTON, C. y MORGAN, K. (1999), «Learning regions in Europe: theory, policy and practice through the RIS experience», *Proceedings, International Conference on Technology and Innovation Assessment*, Austin, Texas.
- LECLERC, M. y GAGNE, J. (1994), «International scientific cooperation. The continentalization of science», *Sciencimetrics*, núm. 31.
- LEWIS, W. W. (1984), «The CEO and Corporate Strategy in the eighties: back to basis», *Interfaces*, vol. 1, núm. 1.
- MALECKY, E. (1997), «Entrepreneurs, networks and economic development: A review of recent research», *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, núm. 3.
- MOHR, J. y SPEKMAN, R. (1994), «Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behaviour, and conflict resolution techniques», *Strategic Management Journal*, vol. 15.
- MORRIS, D. y HERGERT, M. (1987), «Trends in international collaborative agreements», *Columbia Journal of World Business*, Summer.
- MOWERY, D. y ROSENBERG, N. (1989), *Technology and the pursuit of economic growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- NARULA, R. y HAGEDOORN, J. (1996), «Choosing organizational modes of strategic technology partnering: international and sectoral differences», *Journal of International Business Studies*, vol. 27, núm. 2.
- OHMAE, K. (1989), «The global logic of strategic alliances», *Harvard Business Review*, March-April.
- OSBORN, R. y HAGEDOORN, J. (1997), «The institutionalization and evolutionary dynamics of interorganizational alliances and networks», *Academy of Management Journal*, 40 (2).
- PORTER, M. E. (1982), *Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*, CECSA, México.
- ROBERTSON, T. y GATIGNON, H. (1998), «Technology development mode: a transaction cost conceptualization», *Strategic Management Journal*, vol. 19.
- SALAS, V. (1989), «Acuerdos de cooperación entre empresas: bases teóricas», *Economía Industrial*, marzo-abril.
- SEBASTIÁN, J. (1999), «Análisis de las redes de investigación de América Latina y la Unión Europea», *Proceedings VIII Seminario Latino Americano de Gestión Tecnológica*, ALTEC, Valencia.
- SHEPHERD, W. G. (1979), *The Economics of Industrial Organization*, Prentice Hall, Londres.
- SIMON, H. A. (1979), «La toma racional de decisiones en la empresa», *Económicas y Empresariales*, núm. 10.
- STIGLER, G. (1968), *The Organization of Industry*, Richard Irwin, Homewood.
- SUBRAMANYAM, K. (1983), «Bibliometric studies of research collaboration: a review», *Journal of Information Science*, núm. 6.
- TEECE, D. J. (1984), «Economic Analysis and Strategic Management», *California Management Review*, vol. 26, núm. 3.
- (1992), «Competition, cooperation and innovation», *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 18.

- TUSSEN, R. J. W. (1998), «Quantitative assessment of large heterogeneous R&D networks: the case of process engineering in the Netherlands», *Research Policy*, núm. 26.
- TÖDTLING, F. (1999), «Innovation networks. Collective learning and Industrial Policy in regions of Europe», *European Planning Studies*, núm. 7.
- VINKLER, V. (1993), «Research contribution, authorship and team cooperativeness», *Sciencometrics*, núm. 26.
- WILLIAMSON, O. E. (1964), *The Economics of Discretionary Behaviour: Managerial Objectives in a Theory of the Firm*, Prentice Hall, Englewoods Cliff.

