Resumen ejecutivo

Análisis de patrones en el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología

Las empresas son el principal agente al que se contrata I+D, superando a los agentes tradicionales de la oferta de conocimiento (Universidades, OPIs y centros tecnológicos). Teniendo en cuenta que en el resto de actividades de innovación (adquisición de maquinaria y tecnología) las empresas son también el principal agente, se puede señalar que las empresas son el agente de referencia en la adquisición de conocimiento externo.

El modelo de transferencia de conocimiento y sus elementos fundamentales

La transferencia de conocimiento y tecnología es uno de los procesos más susceptibles de mejora del Sistema de Innovación Español, ya que aparece como uno de los eslabones más débiles del mismo en, al menos, tres aspectos: el **reducido número de empresas innovadoras**, en comparación con las cifras medias de la Unión Europea, el **perfil tecnológico medio y medio-bajo** de la industria española (en comparación con los países centrales de la OCDE) y la **reducida financiación privada** de universidades y organismos públicos de investigación (OPIs).

Por ello, la política de transferencia de conocimiento y tecnología, en particular hacia las PYMEs, se convierte en clave dentro de los objetivos de la política industrial, que se dirige cada vez más al fomento de la competitividad de la economía y la mejora de la productividad a través de la innovación.

El esquema español de transferencia de ciencia y tecnología a la empresa contempla tanto a los agentes de la oferta (universidades, OPIs, centros tecnológicos, organismos intermedios e incluso empresas privadas) como a las empresas receptoras del conocimiento que cuentan con características diversas en función de diferentes parámetros: tamaño, sector, capacidad innovadora, internacionalización, etc.

El presente trabajo, enmarcado en el conjunto de iniciativas de colaboración entre FECYT y COTEC, tiene el propósito de conocer los mecanismos a través de los cuales las empresas españolas adquieren el conocimiento externo apoyándose en la explotación del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) del año 2007.

Introducción al Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)

El Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) es un instrumento estadístico para el seguimiento de las actividades de innovación tecnológica en empresas españolas, que se construye a partir de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas que anualmente realiza el INE, iniciándose su elaboración en el año 2003. El objetivo del PITEC es ofrecer al colectivo investigador una herramienta para analizar la evolución de las actividades tecnológicas de las empresas aplicando técnicas de panel que proporcionan observaciones continuadas en el tiempo sobre un colectivo de empresas, por lo que resulta un instrumento idóneo para analizar los cambios que se producen en sus comportamientos.

El panel PITEC integra cuatro muestras de empresas que son representativas de sus poblaciones: empresas de >200 empleados (MEG), empresas de >200 empleados con actividad de I+D interna (MID), empresas de <200 empleados que no hacen I+D pero tiene actividad de I+D externa (MIDE) y por último empresas de <200 empleados sin gastos de innovación (MEP). En la muestra del PITEC tienen un peso superior las empresas de mayor tamaño, las de mayor intensidad tecnológica y las manufacturas respecto a los servicios, en comparación con la muestra que genera la Encuesta de Innovación tecnológica del INE. De esta manera, el PITEC ofrece una fotografía muy próxima a la realidad de las manufacturas y servicios de alta intensidad tecnológica ya que incluye el 85% y el 70% de las empresas, respectivamente, de estos grupos de la encuesta INE.

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Cotec

Patrones de adquisición de conocimientos y tecnología

Se identifican cuatro familias de patrones de adquisición de conocimiento/tecnología externo para el conjunto de empresas analizadas, concretamente 6.072 empresas del panel PITEC que adquieren conocimiento externo:

→ **Cooperación abierta,** basado en la colaboración externa para el desarrollo de producto y proceso, utilizando tanto la subcontratación de I+D como la adquisición de activos (maquinaria y/o software). Poseen una amplia base de colaboradores entre los que destacan prioritariamente las universidades y los centros tecnológicos y menos las empresas de su cadena de valor.

El 9,8% de las empresas que adquiere conocimiento externo pertenece a este patrón.

→ **Subcontratación de I+D** (gasto externo en I+D)**,** caracterizado por el desarrollo de producto y/o proceso de manera más interna y una adquisición de conocimiento externo a través de la subcontratación a terceros.

El 31,8% de las empresas se agrupa en este modo de adquisición de conocimiento y tecnología.

→ **Adquisición de activos** (maquinaria y/o software)**,** se caracteriza desarrollo de producto/proceso realizado de manera aún más interna, con la ausencia de subcontratación de I+D externa y con unos mayores niveles de compra de activos.

El 50% de las empresas que adquiere conocimiento externo pertenece a este grupo.

→ **Sin innovación de producto ni proceso,** se basa en la subcontratación de I+D (con unos volúmenes de financiación destacados a dicho fin), pero no se identifica con la innovación de producto ni de proceso.

A esta categorización pertenecen el 8,4% de las empresas.

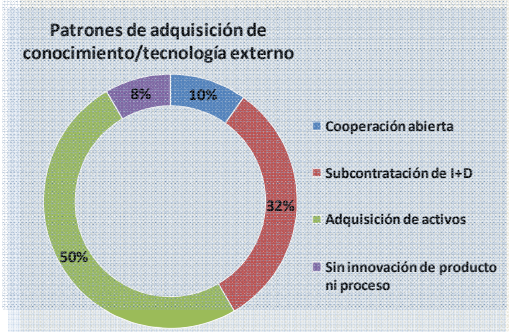
La adquisición de tecnología (licencias, patentes, etc.), es en general, el medio menos utilizado en la transferencia de conocimiento/tecnología y no se relaciona de una manera clara con ningún patrón específico.

En el conjunto de patrones detectados en la consecución de la transferencia de conocimiento/tecnología, se desarrollan las

Composición de la muestra PITEC

El Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), *extraído de la* ***Encuesta de Innovación Tecnológica a las empresas del INE****, se compone de una muestra total de 12.808 empresas. Para el análisis del comportamiento de dichas entidades en el proceso de transferencia de conocimiento se han seleccionado, a partir de 24 variables del panel, aquellas que adquieren conocimiento externo, lo que se traduce en: cooperación con otros agentes en actividades de innovación (ya sean de producto o de proceso), subcontratación de la innovación a terceros y adquisición de maquinaria, software, etc. (de activos) y de tecnología desincorporada (licencias, patentes, etc.). La muestra final se ha reducido a 6.072 empresas.*

De las 6.072 empresas de PITEC que están involucradas en la transferencia del conocimiento, prácticamente el 80% son empresas de menos de 250 empleados y el 20% restante registran más de 250 empleados. Respecto a la intensidad tecnológica del sector, la muestra se compone de un 28% de empresas de intensidad alta y media alta, junto con un 35% de intensidad baja y media-baja, pertenecientes al sector industrial; además del sector servicios con un 13% de empresas de tecnología punta y un 24% de baja tecnología



innovaciones de producto y proceso de forma interna mayoritariamente (en más del 55% en todos los casos). El patrón de "cooperación abierta" es el que más innovaciones realiza de forma externa (bien en cooperación con otros, bien mediante subcontratación).

La **evolución en el tiempo** de los patrones en la adquisición de conocimiento externo, indican que:

> La **subcontratación de I+D** es el medio de transferencia **más estable** y supone un indicador de actividad sistemática en innovación. Las empresas que subcontratan (I+D externa) o bien siguen haciéndolo o al menos adquieren activos y/o realizan I+D interna.

Sin embargo, las empresas que **sólo adquieren activos,** o bien continúan haciéndolo o bien no realizan ninguna actividad de innovación.

Las **empresas más susceptibles de ser contratadas por otras** (oferta) en un proceso de adquisición de conocimiento externo, se pueden agrupar en los siguientes grupos de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Empresariales (CNAE): **bienes de equipo** (maquinaria y equipo mecánico, máquinas de oficina y equipos informáticos, y maquinaria y material eléctrico), **servicios avanzados** (software, telecomunicaciones y otras actividades informáticas), **servicios técnicos** (arquitectura e ingeniería, ensayos y análisis clínicos) y **empresas de I+D**.

Las empresas de maquinaria y equipo mecánico, maquinaria y material eléctrico, software, otras actividades informáticas y otros servicios a empresas, responden al patrón de **adquisición de activos**. Las empresas de comunicaciones y de material de oficina y equipos informáticos responden más a la **subcontratación de I+D.** Las empresas relacionadas con la rama de actividad de I+D responden al patrón de **cooperación abierta**.

Las empresas de **servicios avanzados y proveedoras de bienes de equipo** se orientan principalmente a la **innovación de producto** (el 78% de las empresas innova en producto frente al 65% que innova en proceso).

En todos los casos, el porcentaje de empresas que hacen I+D interna supera a la media del total de la muestra de empresas que adquiere conocimiento externo (74,5%), destacando las

A mayor intensidad tecnológica las empresas tienden más a las fórmulas de cooperación abierta y subcontratación de I+D. A menor intensidad tecnológica se tiende hacia la adquisición de activos.

El 52,6% de las empresas que adquieren conocimiento *externo no cooperan en la innovación y utilizan como vía la adquisición de activos o de tecnología.*

empresas de I+D con un 99,6%. El resto de las empresas se sitúan en porcentajes por encima del 80%.

Las empresas de **maquinaria de oficina** y **equipo informático** y las de **I+D** son las que **más gasto realizan en I+D externa** y las que menos en adquisición de maquinaria. Por el contrario, las empresas de **telecomunicaciones** son las que más desembolso realizan en adquisición de maquinaria y tecnología. *El 52,6% de las empresas que* adquieren conocimiento *externo no cooperan en la innovación y utilizan como vía la adquisición de activos o de tecnología.*

La subcontratación de I+D es el medio de transferencia más estable y supone un indicador de actividad sistemática en innovación.

Las empresas de bienes de equipo cooperan principalmente con aquellas empresas de la misma cadena de valor y en segunda opción con universidades y OPIs. Por el contrario, las empresas de servicios avanzados y técnicos, junto con las de I+D, colaboran en primer término con las universidades y OPIs, quedando en un segundo estadio las empresas de la cadena de valor.

Las empresas de servicios avanzados y técnicos, junto con las de I+D, colaboran en primer término con las universidades y OPIs, quedando en un segundo lugar la opción de colaboración con empresas de su cadena de valor.

Factores que influyen en la adquisición de conocimiento/tecnología

La adquisición de conocimiento externo depende de **la intensidad tecnológica** del sector y de la estrategia de innovación de la empresa:

A **mayor intensidad tecnológica** las empresas tienden más a la cooperación abierta y/o a la subcontratación de I+D, a la innovación de producto; mientras que a **menor intensidad tecnológica** se tienden hacia la adquisición de activos (maquinaria y/o software) y persiguen bien la innovación de proceso o bien no tienen identificado un objetivo (conocimiento)**.**

El patrón de cooperación de las empresas de bienes de equipo tiene como primera opción a las empresas de la misma cadena de valor y en segunda opción, universidades y OPIs

El **medio de colaboración** utilizado incide en la transferencia de conocimiento, se distinguen dos formas:

La **cooperación para innovar**[1]:

[1] Definición de Cooperación en la Encuesta de Innovación Tecnológica del INE: "La cooperación para la innovación consiste en la participación activa con otras empresas o entidades no comerciales en actividades de innovación. No es necesario que las dos partes extraigan un beneficio comercial. Se excluye la mera subcontratación de trabajos sin cooperación activa."

Si se trata de una cooperación, la mayoría de las empresas lo hace o bien con empresas de su cadena de valor, o bien con las universidades y OPIs (una media en torno al 25% en ambos casos). Por el contrario, con quien menos se colabora son las empresas del propio grupo o los competidores (sólo los eligen una media del 9% de las empresas que cooperan en la innovación respectivamente).

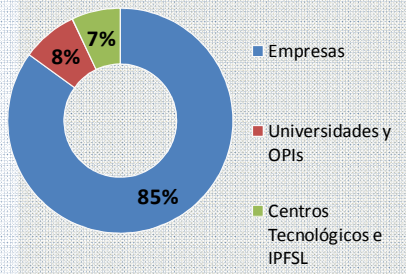
Las Universidades y OPIs son el principal colaborador, seguidas de los centros tecnológicos y las empresas de servicios avanzados (consultoras, laboratorios, comerciales, etc.).

La **subcontratación de I+D**:

Con independencia de la intensidad tecnológica del sector de las empresas, a la hora de subcontratar I+D el agente principal son otras empresas (es la elección de una media del 30,7% de la muestra final utilizada) seguido de las universidades y OPIs (una media del 16,9%). El 54,3% de las empresas adquiere I+D externa y del volumen total de gasto en I+D subcontratado (2.073 M€) el 85% se destina a empresas, el 8% a universidades y OPIs y el 7% a centros tecnológicos e IPSFL (instituciones privadas sin fines de lucro).

Con independencia de la intensidad tecnológica del sector de las empresas, a la hora de subcontratar I+D el agente principal son otras empresas

Distribución de gasto en I+D subcontratado



El **objetivo final** de la transferencia de conocimiento/tecnología también influye:

El número de empresas que hace innovación de **proceso** es **mayor** que el correspondiente a las que hace **producto**.

La **innovación de producto** se realiza más de manera **interna**, por la propia empresa; a diferencia de la **innovación de proceso**, en la que se recurre más a la **cooperación** y a la **subcontratación**.

La **estrategia de innovación** también influye sobre los patrones de adquisición de conocimiento externo de las empresas:

Las **empresas líderes** (es decir, aquellas con mayor intensidad de innovación y que crece más que la media) tienden a adoptar patrones más sofisticados, en general, los relacionados con la **subcontratación de I+D**.

Las **empresas menos activas** en lo que respecta a su estrategia de innovación adquieren su conocimiento externo a través de patrones relacionados con la **adquisición de activos**.

Por tanto, de la misma manera que se señala que no existen sectores innovadores o maduros sino empresas innovadoras o maduras, lo mismo se puede afirmar en términos de elección de unos patrones u otros. Es cierto que los sectores de actividad tienden hacia determinados patrones en función de su intensidad tecnológica pero lo es también que la estrategia de innovación de la empresa influye sobre ellos.

Clúster	Denominación del clúster	Nº empresas	%
I *PROD+PROC*	Cooperación abierta mediante todo tipo de medios para la innovación de producto y proceso	596	9,4
II *PROD+PROC*	Subcontratación de I+D para la innovación de producto y proceso	770	12,7
III *PROD+PROC*	Subcontratación de I+D dentro del grupo para la innovación de producto y proceso	272	4,5
IV *PROD*	Subcontratación de I+D para la innovación de producto	484	8,0
V *PROC*	Subcontratación de I+D para la innovación de proceso	403	6,6
VI *PROD+PROC*	Adquisición de activos para la innovación de producto y proceso	1.259	20,7
VII *PROD+PROC*	Adquisición de activos para la innovación de producto y proceso realizada con el grupo	384	6,3
VIII *PROD*	Adquisición de activos para la innovación de producto	601	9,9
IX *PROC*	Adquisición de activos para la innovación de proceso	793	13,1
X *no OBJETIVO*	Subcontratación de I+D sin innovación de producto ni de proceso declarada	510	8,4

Tabla 1: Distribución de las empresas de acuerdo a los patrones identificados

Los sectores de actividad tienden a un determinado patrón de transferencia del conocimiento y tecnología en función de su intensidad tecnológica y de la estrategia de innovación que adopte la propia empresa.