

CÀTEDRA
INNOVACIÓ
EMPRESA



UN ÍNDICE DE INNOVACIÓN PARA
LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS:
UNA PROPUESTA
METODOLÓGICA

Teresa Corbella Domènech

Departament d'Economia, URV.

*Centre de Recerca en Economia
Industrial i Economia Pública (CREIP).*

WORKING PAPERS

INNOVACIÓ 2010-1

**UN ÍNDICE DE INNOVACIÓN PARA EMPRESAS ESPAÑOLAS:
UNA PROPUESTA METODOLÓGICA**

Teresa Corbella Domènech

Departament d'Economia, URV.

**Centre de Recerca en Economia Industrial i Economia Pública
(CREIP).**

Sumario

En este trabajo se desarrolla un índice de innovación para las empresas (IIEmp) sectorialmente no específico. El IIEmp se compone de cuatro subíndices, que recogen cuatro esferas, dos relativas a lo que la empresa ya ha hecho o está haciendo y dos relativas al posicionamiento de la empresa respecto a la innovación. Las cuatro esferas son: 1) innovaciones que la empresa pone en el mercado (engloban innovaciones en bienes y servicios e innovaciones comerciales), 2) innovaciones de proceso, 3) posición de la empresa y su entorno en relación con la innovación y 4) postura interna de la empresa respecto a la innovación. El índice se calcula a partir de los datos procedentes de la *Encuesta sobre innovación en las empresas 2008* recogidos en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), que contiene datos de 11.275 empresas. El concepto de innovación que se utiliza es el de “nuevo para la empresa”. Las empresas se agrupan en 35 sectores y subsectores. Los resultados del índice son coherentes con la clasificación de las empresas de la OECD en función de su nivel de innovación tecnológica. El índice desarrollado se puede aplicar para comparar sectores y también a nivel territorial.

1. INTRODUCCIÓN

Supongamos que la innovación es importante para las empresas. En el contexto actual, en el que el ritmo de cambios —en comparación con épocas anteriores— es alto y en el que las empresas compiten entre sí, es necesario que las empresas, en su conjunto, se adapten a los cambios. De otro modo, acabarían ofreciendo productos que el mercado ya no desea, se servirían de técnicas de producción que ya no son eficientes, no distribuirían sus productos por los canales que les conducen a su mercado, etc. Esta explicación es válida para todos los sectores, si bien en algunos esa necesidad de adaptación al entorno cambiante es más acuciante que en otros. Esto se puede deber a que el sector es muy competitivo o a que el ritmo de cambios es en él muy rápido. Además, para algún sector, como el de investigación y desarrollo, el cambio, y por tanto la innovación, es su razón de ser. Así, es razonable esperar que se dé innovación en todos los sectores, y también es razonable esperar que haya notorias diferencias entre ellos. En el clásico artículo de Pavitt (1984) ya se señalaba este aspecto.

Para estudiar este hecho, un elemento muy útil por su fácil interpretabilidad es un índice. Un índice se puede concebir como una amalgama de indicadores; su resultado no depende de una sola variable, sino de muchas, tantas como puedan considerarse relevantes para el estudio de la innovación y sobre las cuales haya información, aunque sea indirecta. Finalmente, el resultado de un índice es bastante rico, en el sentido de que en su construcción se han incluido muchos matices; por otro lado, es fácil de interpretar, puesto que se trata solo de un número. Esto no significa que sea una medida suficiente. Al contrario, por ser la innovación un tema muy amplio —está presente en muchos y muy distintos ámbitos, tiene muchas y muy importantes implicaciones (se puede estudiar su relación con el crecimiento económico...) y parece que depende de bastantes factores—, su estudio se puede realizar desde muy diversas ópticas y empleando distintas metodologías, que sin duda podrán complementarse para generar un conocimiento mucho más profundo y matizado del proceso innovador.

Recientemente, sobre todo desde el ámbito público, se ha dado una clara demanda de índices de innovación. Así, por ejemplo, el National Endowment for Science Technology and the Arts (NESTA) del Reino Unido tiene un proyecto muy importante de desarrollo de un índice de innovación. En España, el énfasis quizá se sigue poniendo en el establecimiento de los indicadores, fase necesaria para la construcción de unos índices que son agregados de indicadores. Así, el desarrollo de indicadores apropiados para valorar la innovación forma parte de las recomendaciones de la OECD a España para mejorar sus políticas de I+D e innovación (OECD, 2007).

En cualquier caso, tanto los índices como los indicadores han estado bastantes sesgados hacia índices/indicadores macroeconómicos, o sea, contruidos a partir de datos agregados de un territorio. Existe, sin embargo, una voluntad de desarrollar medidas de innovación contruidas a partir de datos de empresas, un campo todavía poco desarrollado. Los trabajos realizados, a menudo, solo contemplan algunos sectores. Así, recientemente, Adams *et al.* (2008) han realizado una propuesta de medidas para 12 sectores de la industria del Reino Unido específicas de cada sector; en su trabajo se puede encontrar una amplia revisión de estudios sobre sectores específicos. ¿Por qué que no se encuentran fácilmente índices aplicables a cualquier sector? Una de las razones es la falta de datos.

En este trabajo se desarrolla un índice de innovación aplicable a cualquier sector a partir de los datos de la *Encuesta sobre innovación en las empresas 2008*, datos que se recogen en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Se trata de un panel de datos elaborado por la

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el Instituto Nacional de Estadística (INE).

El índice que se propone está compuesto por cuatro subíndices de innovación en las empresas españolas. Los subíndices reflejan distintas esferas de innovación que, actualmente, se consideran importantes para el análisis de la situación de la innovación. Los cuatro subíndices responden a las siguientes preguntas: ¿Están innovando las empresas, entendiendo innovación en su sentido más laxo: “nuevo para la empresa”? ¿Miran las empresas al mundo? ¿Qué postura interna adoptan las empresas frente a la innovación?

Para responder a la primera pregunta se distingue entre las innovaciones como producto final, es decir, las que repercuten directamente en el mercado (nuevos productos, pero también, por ejemplo, nuevas formas de comercialización que repercutan sobre el usuario, como pueden ser servicios telemáticos o mejoras significativas en los productos o en el servicio) y las que afectan de forma directa, básicamente, al funcionamiento de la propia empresa (cambios organizativos...). Estas dos esferas, recogidas por dos subíndices, hacen referencia a lo que ya han hecho o están haciendo las empresas.

Dado que la innovación es por definición un proceso continuo y asumiendo que es deseable, las siguientes esferas hacen referencia a la situación de la empresa para seguir implementando innovaciones en el futuro. Se podría tener la tentación de pensar que, si una empresa ya está implementando alguna innovación, seguirá por esta vía, y que, por tanto, sus resultados en el futuro van a estar muy relacionados con los actuales. Sin embargo, en los últimos tiempos, el porcentaje de empresas que ha implementado innovaciones en España ha disminuido, al tiempo que han descendido los gastos en innovación; así, el análisis de los datos históricos permite ver que la I+D figura entre los primeros gastos que se recortan en periodos de recesión en los países de la OECD (OECD, 2009). Este aspecto no se puede minusvalorar, y hace de estos subíndices un elemento crucial.

El tercer subíndice valora si la empresa interactúa con su entorno, pues se considera que este elemento facilita la innovación. El cuarto valora si la empresa tiene o intenta tener una situación interna que facilite la innovación, su postura frente a la innovación; en este indicador aparecen elementos como la formación de los trabajadores, su interés por la investigación...

A partir de estos cuatro subíndices se computa el Índice de Innovación en las Empresas (IIEmp). Los resultados permiten realizar una radiografía simple —en el sentido de comprensible y, por tanto, utilizable en cualquier ámbito— de la situación actual de la innovación en las empresas españolas. Esta imagen se hace a nivel sectorial, aunque la metodología utilizada también se puede aplicar desde la óptica territorial, distinguiendo o no sectores. A nivel regional, el análisis de la capacidad innovadora de las empresas puede ser de gran relevancia, si nos creemos las palabras del Departamento de Comercio de Estados Unidos, que en 2005 apuntaba: “regions that embrace innovation and productivity as the foundation of economic development strategy are the most successful.”¹ Sin embargo, la metodología se ha establecido para poder aplicarla a cualquier tipo de empresa (agrícolas, industriales, de servicios...) y, por tanto, debe ser válida para cualquier sector. De ahí el interés en aplicarla en primer lugar a sectores.

¹ U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE (2005). “Measuring Regional Innovation”. Council on Competitiveness, p. 14.

El IIEmp permite comprobar que, en efecto, existen diferencias entre sectores, y también que en todos los sectores contemplados en la base de datos se da, en menor o mayor medida, innovación. El índice y los cuatro subíndices se calculan para los 35 sectores o subsectores en que se clasifican las empresas encuestadas que aparecen en el panel de datos (PITEC) con el fin de tener suficientes empresas en cada sector y de obtener unos datos comprensibles y comparables con otros trabajos. En general, las empresas se agrupan siguiendo la clasificación CNAE-93 a dos dígitos; las excepciones son agrupaciones de sectores que la base de datos no distinguía o sectores que relacionados entre sí y que presentan un nivel de innovación similar y subsectores muy innovadores.

La propuesta de índice se justifica en el apartado siguiente. La metodología establecida (descripción de la fuente, selección de datos, procedimiento de cálculo e interpretación de los resultados) se explica en el tercer apartado. En el cuarto apartado se presentan y discuten los resultados. Para finalizar, en la última sección se resumen, a modo de conclusión, las principales aportaciones.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÍNDICE

¿Por qué y para qué elaborar un índice en 4 dimensiones?

La innovación en las empresas aparece en ámbitos diversos: una empresa innova tanto cuando saca un producto nuevo al mercado como cuando introduce una tecnología nueva en el proceso de producción o de distribución. Por otro lado, el proceso de innovación o la falta de ese proceso en una empresa puede depender de múltiples factores. En este sentido, está bastante aceptado que el entorno de la empresa y la forma como la empresa interactúa con el entorno —en tanto que muchas innovaciones pueden venir de fuera de la empresa— influyen en el proceso innovador. Otros condicionantes del proceso, no obstante, pueden ser internos de la empresa.

Para poder entender dónde innova la empresa y distinguir de este modo las innovaciones de output de las de proceso (entendido en un sentido amplio), es necesario tratar los dos ámbitos de innovación por separado. Así mismo, en la medida en que nos interese analizar los condicionantes del proceso innovador, distinguiendo los externos de los internos, también deben tratarse por separado. Así, se construyen subíndices que pueden analizarse específicamente e integrarse al final para ofrecer una medida única de la innovación en el sector. La siguiente pregunta es: ¿en cuántos subíndices se desea poder desglosar el índice final?

Carayannis y Provan (2008) proponen que el índice de innovación empresarial recoja tanto indicadores de resultados (¿qué está haciendo?) como la situación de la empresa en relación con la innovación, tanto desde el punto de vista de los factores externos como de la propensión que tiene la empresa a aceptar las innovaciones (elementos internos de la empresa). En el proyecto para desarrollar un índice de innovación vehiculado por NESTA también se recoge la idea de que el índice debe medir no solo la innovación, sino también el “clima para la innovación” (Ashby y Mahdon, 2009).

El índice que se propone recoge estos aspectos agrupándolos en cuatro esferas. Por una parte, hay dos subíndices de resultados que recogen lo que están haciendo las empresas: uno recoge las innovaciones que saca al mercado (subíndice Output) y el otro, las innovaciones que le afectan internamente (subíndice Proceso). Además, hay dos subíndices que recogen la posición de la empresa respecto a la innovación: uno centrado en el entorno

de la empresa (subíndice Fuentes externas) y otro de carácter interno (subíndice Fuentes internas).

Descripción de los cuatro subíndices

Tradicionalmente, los indicadores utilizados para valorar el estado de la innovación son, mayoritariamente, indicadores de input, para los que a menudo existe más información disponible o es más homogénea (gastos en I+D, en personal cualificado...). Así, por ejemplo, la conocida clasificación de la OECD en sectores de alta, media y baja tecnología (Hatzichronoglou, 1997) se basa en I+D, y el índice de innovación a nivel nacional que presentaron Porter y Stern (1999: 79) está muy sesgado hacia indicadores de input, pues únicamente incluye como indicador de output el número de patentes. Sin embargo, cada vez existe mayor interés por desarrollar e incluir en los análisis indicadores de output. En este sentido, Guellec y Pattinson (2005) señalan que es necesario desarrollar indicadores de resultados tan buenos como los que existen para el input. Así mismo, el Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy (2008) considera que es necesario desarrollar medidas de resultados.

En este trabajo, uno de los subíndices se ocupa específicamente de las innovaciones en el mercado (subíndice Output). Su construcción es posible no solo porque la encuesta incluye preguntas específicas sobre nuevos productos en el mercado, sino también porque hay preguntas relativas a las nuevas vías de comercialización o las mejoras de calidad en productos o servicios. Esta información está contenida en el panel de datos de 2008. En la encuesta para 2008 se introdujeron una serie de cambios que han permitido recoger más información.² Con esta información, el índice resultante es más rico en matices; sin embargo, como contrapartida, no se puede aplicar a años anteriores, debido a la falta de datos.

Finalmente, el subíndice Output contiene cuatro indicadores contruidos a partir de ocho variables. Los dos primeros recogen si hay efectivamente nuevos productos o servicios; el tercero tiene que ver con la calidad de los productos o servicios, y el cuarto, con las innovaciones comerciales.

De forma paralela al subíndice Output, el subíndice Proceso recoge las innovaciones introducidas en la empresa en los últimos tres años que han contribuido a mejorar su funcionamiento interno, por ejemplo, una innovación tecnológica en el proceso de producción. Este subíndice está compuesto por tres indicadores que reflejan innovaciones de proceso y organizativas.

Los siguientes subíndices reflejan el posicionamiento de la empresa respecto a la innovación. Se recogen, por un lado, las relaciones que la empresa mantiene con su entorno (subíndice Fuentes externas) y, por otro, su postura interna hacia la innovación (subíndice Fuentes internas).

Aunque es un tema que se sigue estudiando, se considera que las relaciones con el entorno pueden potenciar la innovación. Dicho de otro modo, se espera que las “empresas autárquicas” sean menos innovadoras en comparación con las más abiertas, en tanto que

² Para mayor detalle sobre los cambios en los cuestionarios, puede consultarse el documento “Cambios en los cuestionarios. Junio 2010” accesible en: [http://icono.fecyt.es/05Publi/AA\)panel/cambioscuestionario\(Junio%202010\).pdf](http://icono.fecyt.es/05Publi/AA)panel/cambioscuestionario(Junio%202010).pdf) (diciembre 2010).

una empresa innovadora debe ser sensible a las innovaciones externas. Entre los agentes del entorno de la empresa figuran las universidades, los centros de investigación públicos o privados, y también los proveedores y los clientes, los gremios... La diversidad se halla no solo en los agentes, sino también en las formas de interactuar, pues, lógicamente, no todos los sectores proceden de igual manera. De hecho, dentro de un mismo sector, no todas las empresas interactúan del mismo modo. Así, por ejemplo, Barge-Gil *et al.* (2009) han constatado que, en España, las empresas que colaboran con las universidades son, en promedio, de mayor tamaño que aquellas que lo hacen con institutos tecnológicos.

El subíndice que se propone es aplicable a cualquier empresa de cualquier sector; por ello, los indicadores que incluye no se pueden centrar en un tipo de agente específico, ni en una forma de relación concreta. Al contrario, los indicadores amalgaman relaciones con todo tipo de agentes, para recoger posibles interacciones con el entorno de cualquier sector o empresa. Así, el subíndice Fuentes externas está compuesto por cuatro indicadores contruidos a partir de doce variables.

El último subíndice refleja la postura interna de la empresa respecto a la innovación. En él se recogen aspectos relativos a la formación, el nivel de formación de la plantilla, la I+D interna y su adaptación interna para facilitar la innovación; además, se recoge un aspecto muy interesante acerca de si la información interna es fuente de innovación.

El indicador de I+D es un clásico que plantea problemas para la comparación intersectorial, pues en algunos sectores tener mucha I+D es algo intrínseco al tipo de actividad y en otros no. Así, si bien se ha introducido esta variable, se recoge por la mínima: si hay I+D interna, aunque sea de forma ocasional, se acepta que la empresa desarrolla actividades de I+D interna.

Por otro lado, la importancia que se ha otorgado a la I+D interna a la hora de desarrollar nuevos productos empieza a ser cuestionada. Tradicionalmente, se ha considerado que tener mucha I+D interna también mejora el rendimiento de la I+D externa. Sin embargo, en el artículo de Vega-Jurado *et al.* (2009) se comenta que la I+D interna no implica forzosamente que se tenga más capacidad para desarrollar nuevos productos si proceden de factores externos, esto es, que existan sinergias positivas entre la I+D interna y la externa. Estos autores explican que, contrariamente a lo que se podría pensar, no parece que en las empresas españolas las actividades internas de I+D y la adquisición externa de conocimientos sean estrategias necesariamente complementarias, en el sentido de que generen sinergias.

Esto no significa que la I+D interna no sea importante. En un artículo anterior, Vega-Jurado *et al.* (2008) señalan que las actividades de I+D interna son mucho más importantes que las de I+D externa o las de cooperación con agentes externos a la hora de introducir nuevos productos en el mercado. Como se verá, los resultados de este trabajo son coherentes con dicha afirmación.

Otro indicador clásico en temas de innovación es el nivel formativo de la plantilla (por ejemplo, el porcentaje de licenciados). Este tipo de indicadores también son muy distintos entre sectores, independientemente de si la empresa está haciendo un gran esfuerzo innovador; por esta razón no se incluye. Sin embargo, sí que se incluye un indicador acerca de si el nivel de formación de la plantilla es suficiente, pues una formación insuficiente puede convertirse en una barrera a la innovación.

Una vez establecidas las esferas que se desea que permitan analizar los subíndices, el siguiente paso es decidir qué se desea que transmita el índice. Un índice puede construirse a partir de variables cuantitativas que permitan no solo comprobar si una determinada actividad se realiza, sino, además, cuantificar el esfuerzo que hace la empresa en dicha actividad. Por ejemplo, si deseamos analizar si una empresa desarrolla I+D interna, se puede partir del gasto en I+D interna (porcentaje de gasto en innovación); otra opción es introducir si la empresa tiene o no gastos en I+D interna, sin entrar a valorar cuánto gasta. En la medida en que la magnitud del gasto en I+D interna se relacione con el tipo de sector, la introducción de estas variables cuantitativamente condiciona el resultado a priori y dificulta la comparación entre sectores, con lo que se corre el riesgo de enmascarar las diferencias fruto de otras variables. Introducir la cuantificación añade una información que, seguramente, es más útil para comparar las estrategias innovadoras entre empresas de un mismo sector. En un índice sectorial específico puede ser interesante incluir variables más cuantitativas para valorar la intensidad del proceso innovador.

Finalmente, se opta por introducir todas las variables como “Una determinada empresa realiza o no realiza una determinada actividad”. En ningún caso se cuantifica el nivel en que la empresa realiza tal actividad. A partir de esta información se obtiene el porcentaje de empresas del sector considerado que realizan dicha actividad. Así pues, el índice no mide la intensidad del esfuerzo de una empresa, sino que, sencillamente, valora si realiza o no esfuerzo.

3. MATERIAL Y MÉTODO

En esta sección se describe la fuente de información de los datos que se utilizan posteriormente para el cálculo del índice, las variables que se incluyen en cada uno de los subíndices y el procedimiento de agregación de la información. Al final se explica la forma de interpretar el índice y los subíndices.

a) La fuente de información

Para la construcción del índice se utiliza el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Este panel, elaborado por el INE con el asesoramiento de un grupo de investigadores de la universidad y bajo el patrocinio de FECYT y Cotec, está pensado para poder realizar un seguimiento de las actividades de la innovación tecnológica de las empresas españolas. El panel contiene las respuestas de la *Encuesta sobre innovación en las empresas*. Para el cálculo del índice se utiliza el cuestionario de 2008. Ese año se introdujeron notorios cambios en la encuesta que han permitido generar más datos sobre las actuaciones de las empresas, de modo que se puede incluir más información en el cómputo del índice.

La *Encuesta sobre innovación en las empresas* se estructura en once secciones, diez de ellas sobre actividades relacionadas con la innovación. El cuestionario distingue no solo entre innovaciones de producto y de proceso, sino también entre las organizativas y las de comercialización. Las preguntas hacen referencia tanto al año 2008 como al periodo 2006-2008, cuando se trata de introducir innovaciones. El concepto de innovación que se utiliza a lo largo de la encuesta, salvo que se explicita lo contrario, es el de “nuevo para la empresa”, de modo que no es necesario que sea nuevo para el mercado.

El panel está compuesto por distintas muestras. Hay una primera muestra de empresas de más de 200 trabajadores (3.276 empresas iniciales provenientes del año anterior, de las que responden el 96,3%, a las que hay que añadir las recuperaciones y las nuevas incorporaciones; finalmente, hay 3.175 empresas con datos analizables), y una segunda muestra de empresas con I+D interna (8.218 empresas iniciales, de las que responden el 95,6%; finalmente, 7.838 empresas con datos). Estas dos muestras comparten 1.092 empresas de más de 200 trabajadores con I+D interna. Además, hay dos muestras de empresas de menos de 200 trabajadores sin I+D interna: en una, las empresas gastan en I+D externa (405 empresas iniciales; de ellas, 392 con datos); en la otra, las empresas no tienen gastos en innovación (907 empresas iniciales; de ellas, 868 con datos). Finalmente, hay datos útiles de 11.182 empresas en el año 2008.³

El panel permite distinguir hasta 56 sectores o subsectores, en una clasificación propia de la base de datos. Algunos de estos grupos tienen pocos datos, de modo que los 56 grupos iniciales se han reagrupado en 35 sectores o subsectores, a partir, principalmente, de la clasificación CNAE-93 a dos dígitos. En algunos casos, la agrupación es mayor, ya sea porque en la base de datos ya estaban agrupados (es el caso de la agricultura, las empresas extractivas, el transporte, la intermediación financiera y el grupo de otras actividades sanitarias, sociales y colectivas), ya sea porque se ha optado por agruparlos por su afinidad, no tener suficientes datos en todas las muestras o presentar unos valores del índice equiparables para toda la muestra. En otros casos, la agrupación es a tres dígitos, por ser subsectores de gran intensidad tecnológica que se presentan por separado en la mayoría de los trabajos sobre innovación (productos farmacéuticos y construcción aeronáutica y espacial). Además, se separan las actividades postales y de correos de los servicios de telecomunicaciones (a menudo juntas en la literatura) por presentar resultados diametralmente opuestos. Finalmente, se han eliminado las empresas de tabaco y las coquerías y empresas de refino de petróleo, puesto que tienen muy pocas observaciones (4 y 6, respectivamente, para toda la muestra); en ambos casos se trata siempre de empresas de más de 200 trabajadores. En la tabla I se presenta el detalle de las agrupaciones con el código CNAE-93 correspondiente.

	Código CNAE-93
Agricultura	01, 02, 05
Extractivas	10, 11, 12, 13, 14
Alimentos y bebidas	15
Textil, confección y peletería	17, 18, 19
Madera, corcho y papel	20, 21
Edición, artes gráficas y reproducción	22
Química	24 (exc. 244)
Productos farmacéuticos	244
Caucho y materias plásticas	25
Productos minerales no metálicos	26
Productos metalúrgicos	27
Productos metálicos (maquinaria y equipos inclusive)	28, 29
Máquinas de oficina y actividades informáticas	30, 72
Maquinaria y material eléctrico	31
Aparatos de radio, TV y comunicación	32
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	33

³ Para mayor detalle sobre las muestras, véase el documento “La base de datos Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Junio 2010”, accesible en http://icono.fecyt.es/05%29Publi/AA%29panel/bdPITEC_Junio2010_esp.pdf (diciembre de 2010).

Vehículos de motor	34
Material de transporte	35 (exc. 353)
Construcción aeronáutica y espacial	353
Fabricación de muebles	36
Reciclaje	37
Producción y distribución de agua, gas y electricidad	40, 41
Construcción	45
Venta y reparación de vehículos a motor	50
Comercio	51, 52
Hostelería	55
Transporte	60, 61, 62, 63
Actividades postales y de correos	641
Servicios de telecomunicaciones	642
Intermediación financiera	65, 66, 67
Actividades inmobiliarias	70
Alquiler de maquinaria y equipo	71
Investigación y desarrollo	73
Otras actividades empresariales	74
Otras actividades sanitarias sociales y colectivas	80 (exc. 8030), 85, 90, 91, 92, 93

Tabla I. Agrupaciones de las empresas en sectores y subsectores

Los resultados se presentan agrupados en estos 35 sectores y subsectores. Sin embargo, en el anexo se puede encontrar el cómputo del índice de las 56 agrupaciones iniciales. Esos últimos resultados deben manejarse con cautela, puesto que, para algunas agrupaciones, el número de empresas no es muy elevado.

Por otro lado, para probar el índice se opta por hacerlo directamente para todas las empresas en su conjunto, a fin de asegurar que funciona para todo tipo de empresas. Sin embargo, para ver la situación de las empresas españolas, es mejor tratar las muestras por separado. Puesto que el número de sectores es elevado, este análisis se realiza solo para las dos submuestras de mayor número de observaciones (empresas de más de 200 trabajadores y empresas con I+D interna).

b) Los 4 subíndices y sus componentes

i) Subíndice *Output*: innovaciones de producto

El subíndice *Output* recoge los siguientes indicadores:

- a) ¿Ha habido innovaciones en producto en el periodo 2006-2008 (variable INNPROD)? Para este indicador, no se distingue si las innovaciones son en bienes o en servicios, puesto que se desea generar un índice válido para cualquier sector (puede ser industrial o de servicios, o que integre ambos aspectos). Si se diferenciase entre innovaciones en bienes e innovaciones en servicios, algunos sectores saldrían mal puntuados, debido a su tipología y no a su propensión hacia la innovación.
- b) Un segundo indicador que refina el anterior es si alguna de las innovaciones introducidas lo son no solo para la empresa, sino también para el mercado. Al optar por incluir este matiz, se está considerando que un sector que introduce productos nuevos en el mercado es más innovador que uno que solo incorpora novedades

desarrolladas por otros (variable NOVEDAD). El indicador, por tanto, premia el esfuerzo para introducir productos nuevos.

- c) Además, se recoge la idea de innovaciones que repercutan sobre la calidad del producto o del servicio final. En este sentido, se incluyen las innovaciones organizativas cuyo objetivo era mejorar el resultado final de su producto en el mercado. Dicho de otro modo, es una empresa innovadora en el sentido de que se halla inmersa en un proceso de automejora con el fin de mejorar sus productos. Así, se mide qué empresas han realizado innovaciones organizativas en los últimos tres años cuyo objetivo fuera mejorar la calidad de sus productos (variable GRADORG3⁴) o cuyo objetivo fuera reducir el periodo de respuesta a las necesidades de clientes o proveedores (variable GRADORG1). Con este indicador se premia a las empresas que se esfuerzan en cambiar para mejorar sus productos o servicios.
- d) Finalmente, se incluye si ha habido alguna innovación de comercialización (variables INNCOM1, INNCOM2, INNCOM3 e INNCOM4).⁵ Estas cuatro variables recogen si en los últimos tres años se han realizado modificaciones significativas en el diseño del producto o del envase; si se han utilizado nuevas técnicas o canales para la promoción o para el posicionamiento del producto en el mercado o nuevos canales de venta, o si se han utilizado nuevas técnicas para el establecimiento de los precios.

Es preciso señalar que no se introduce ningún indicador de patentes o similar. Este tipo de indicador es muy frecuente a nivel macro o para la valoración de algún sector específico, pero no resulta adecuado para algunos sectores donde, por el tipo de actividad que desarrollan, raramente se registran patentes.

ii) Subíndice *Proceso*: innovaciones internas en la empresa

Este subíndice pone de manifiesto si la empresa ha introducido innovaciones que repercutan de forma directa sobre sí misma y sobre su funcionamiento. Así pues, se excluyen las que repercuten sobre la empresa a través del mercado, que quedan recogidas por el primer subíndice, y las que se dirigen a mejorar sus relaciones con el exterior, que quedan recogidas por el tercero. Este subíndice está compuesto por tres indicadores:

- a) El primer indicador refleja si la empresa ha introducido alguna innovación en proceso en los últimos tres años (variable INNPROC).
- b) El segundo indicador refleja si ha introducido en los últimos tres años innovaciones organizativas (exceptuando aquellas que hacen referencia a la gestión de las relaciones externas) (variables INNORGN1 e INNORGN2).⁶
- c) Finalmente, se recoge la idea de que las innovaciones están destinadas a producir más eficientemente según la importancia que las empresas den al objetivo de

⁴ En el cuestionario de 2008 se pide que puntúen (Elevado, Intermedio, Reducido y No pertinente) la importancia del objetivo. Se considera que una empresa se halla inmersa en un proceso de mejora si, para alguna de estas variables, la puntuación es elevada o intermedia.

⁵ Si para alguna de estas cuatro variables la empresa ha respondido positivamente, se considera que la ha habido.

⁶ Si para alguna de estas dos variables la empresa ha respondido positivamente, se considera que la ha habido.

reducir los costes unitarios cuando introducen una innovación organizativa (variable GRADORG4).⁷

iii) Subíndice *Fuentes externas: interacción con el entorno*

El subíndice Fuentes externas integra los siguientes indicadores:

- a) El primer indicador refleja si la empresa ha cooperado con otras empresas en los últimos tres años (variable COOPERA).
- b) El segundo indicador refleja si en los últimos tres años ha introducido innovaciones organizativas en la gestión de las relaciones externas (variable INNORGN3).
- c) Se incluyen también una serie de indicadores para saber si las innovaciones incorporadas en la empresa (en cualquier nivel) han sido desarrolladas exclusivamente por la empresa o si son, ya sea parcial o totalmente, externas a ella (variables DESAPROD, DESAPROC, QUIENORG y QUIENCOM).⁸ Este indicador matiza el primero (sobre la cooperación), que es más amplio y se ciñe a la cooperación que genera directamente innovación.
- d) Para valorar cómo interactúan las empresas con su entorno se observa si consideran distintas organizaciones como una fuente de información relevante para la innovación; en particular, si consideran relevantes a los siguientes agentes: consultoras, laboratorios o instituciones privadas, universidades, organizaciones públicas de investigación, centros tecnológicos, conferencias, ferias y exposiciones, asociaciones profesionales o industriales (variables FUENTE5, FUENTE6, FUENTE7, FUENTE8, FUENTE9 y FUENTE11).⁹

El subíndice Fuentes externas no incluye el tradicional indicador sobre la localización: ¿pertenece la empresa a un parque científico o tecnológico? Este indicador se ha descartado, pues para algunos sectores no tiene mucho sentido. Así, por ejemplo, en 13 de los 56 sectores¹⁰ recogidos en las muestras de 2008, ninguna empresa se halla ubicada en un parque científico o tecnológico; mientras que, en sectores como la construcción aeronáutica y espacial o investigación y desarrollo, el porcentaje de empresas localizadas en un parque científico o tecnológico es superior al 30%. En concreto, en la construcción aeronáutica y espacial, 8 de 25 empresas tienen esta localización; y en investigación y desarrollo, 92 empresas sobre un total de 289. Lo ideal sería contar con una variable que reflejase si están en un entorno que tenga o pueda tener una influencia positiva en la innovación para una empresa de su sector; sin embargo, no se dispone de esta información. De todos modos, de forma indirecta, se recoge en parte la influencia de la pertenencia a un parque con el

⁷ En el cuestionario 2008 se pide que puntúen (Elevado, Intermedio, Reducido y No pertinente) la importancia del objetivo. Se acepta que una empresa lo considera importante si la valoración es elevada o intermedia.

⁸ Se considera que el indicador es positivo cuando alguna de las cuatro variables tiene un resultado positivo; el resultado es positivo cuando alguna de las innovaciones introducidas ha sido desarrollada en colaboración o totalmente por organizaciones externas (respuestas 2 y 3).

⁹ En relación con estas variables, se pide que se puntúe (Elevado, Intermedio, Reducido y No pertinente) la importancia de la fuente de información. Se considera que la fuente ha tenido alguna importancia cuando la puntuación es elevada o intermedia. Se considera que las fuentes externas son relevantes cuando alguna ha tenido importancia.

¹⁰ En la clasificación original de la base de datos PITTEC.

indicador anterior, puesto que se pregunta si algunas fuentes externas que habitualmente pueden hallarse en parques son una fuente de información relevante.

iv) Subíndice *Fuentes internas: postura interna frente a la innovación*

Este subíndice pretende reflejar si la empresa tiene una postura interna proinnovadora. El subíndice está compuesto por cinco indicadores.

- a) El primer indicador hace referencia a las actividades de I+D interna: si la empresa desarrolla I+D interna, aunque sea de forma ocasional, o no (variable IDINTERN). Como ya se ha señalado, esta variable es problemática en tanto que en algunos sectores es una actividad intrínseca del sector, mientras que en otros no lo es. La pregunta a la que se quiere responder es la postura que se tiene respecto a la innovación del sector, eliminando el efecto fruto de las características productivas de este. Sin embargo, dada su reconocida importancia, se ha optado por incluir en el cómputo del índice el hecho de contar con I+D interna. En cualquier caso, no se valora la intensidad del I+D.
- b) El segundo indicador tiene que ver con la formación. Indica si la empresa ha realizado actividades de formación para la innovación (variable FORM).
- c) El tercer indicador hace referencia a si se ha introducido alguna innovación organizativa que tuviera entre sus objetivos una mejora de la habilidad para desarrollar nuevos productos o procesos (variable GRADORG2).¹¹
- d) También se recoge si la información interna es una fuente de información relevante para las innovaciones llevadas a cabo en los tres últimos años (variable FUENTE1).
- e) Finalmente, se desea contar con un indicador que proporcione información sobre el nivel formativo de la plantilla. Como se ha comentado, este tipo de indicadores (como el porcentaje de personal remunerado con educación superior) puede estar condicionado por el sector, lo que dificulta la comparación intersectorial. Lo ideal, teóricamente, sería ver, para cada sector, la diferencia entre el nivel formativo de la plantilla y el nivel formativo mínimo necesario para poder desarrollar su actividad sin innovación. Como no se dispone de esta última información, se incluye un indicador que refleja si la empresa cree que la falta de personal cualificado en su empresa frena la innovación. De este modo se computan las empresas que no consideran que tal circunstancia limite su capacidad innovadora (variable FACI1).¹² En este sentido, hay que señalar que la percepción de la empresa puede estar condicionada, precisamente, por su postura frente a la innovación; así, puede darse el caso de que una empresa no considere que le falta personal cualificado porque no tiene necesidad de innovar.

¹¹ En el cuestionario 2008 se pide que puntúen la importancia del objetivo (Elevado, Intermedio, Reducido y No pertinente). Se considera que una empresa se halla inmersa en un proceso de mejora cuando la puntuación es elevada o intermedia.

¹² Para esta variable, se pide que señalen este factor como dificultad para la innovación (Elevado, Intermedio, Reducido y No pertinente). Se considera que el factor no tiene mucha importancia cuando han respondido que la importancia del factor es reducida o no pertinente.

Subíndice	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos productos (para la empresa) • Nuevos productos (para el mercado) • Innovaciones organizativas finalidad producto • Innovaciones comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovaciones de proceso • Innovaciones organizativas finalidad proceso • Innovaciones objetivo reducción de costes 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación con otras empresas • Innovaciones organizativas finalidad relaciones externas • Innovaciones no totalmente propias • Fuentes de información externas 	<ul style="list-style-type: none"> • I+D interna • Formación interna • Innovaciones organizativas finalidad innovación • Fuente información interna • Nivel educativo plantilla suficiente

Tabla II. Los componentes de los subíndices

c) *Construcción del índice e interpretación*

Cómputo del índice

En general, los indicadores se pueden ver como porcentajes (tantos por uno) del número de empresas del sector que realizan una determinada actividad. Así, por ejemplo, el primer indicador para el subíndice output refleja cuántas empresas han introducido algún producto nuevo en el mercado; no se contempla si la empresa ha introducido uno o varios productos. La razón de este proceder reside en el hecho de que los ciclos de los productos, así como la posibilidad de generar nuevos productos, dependen del sector, lo que conllevaría problemas de comparación entre sectores.

En algunos casos, cuando una pregunta está vinculada a otra pregunta (de modo que no todas las empresas pueden responderla), el porcentaje no se calcula sobre el total de las empresas, sino sobre el total de empresas que legítimamente pueden responder a la pregunta. Así, por ejemplo, la variable novedad se refiere a si los productos introducidos en el mercado son nuevos para este; en este caso, el denominador se corresponde con el número de empresas que han introducido productos en el mercado (nuevos para la empresa o para el mercado).

Una vez obtenidos los indicadores en términos de tanto por uno, cada subíndice se calcula como una media aritmética simple de los indicadores que lo componen. Obviamente, en este índice se podrían introducir variaciones mediante ponderaciones, pero estas deben ser aplicables a cualquier sector. En esta primera propuesta de índice, y dado que no se dispone de una estructura de ponderaciones razonada aplicable a cualquier sector, se ha optado por emplear la metodología más sencilla posible, sin que ello suponga que no se puedan introducir variaciones en un futuro.

Del mismo modo, el índice global (IIEmp) se calcula como una media aritmética sin ponderar de los cuatro subíndices.

Interpretación

El índice final, así como los cuatro subíndices, generan valores entre 0 y 1. Cuanto más bajo sea el resultado del índice, o de los subíndices, menor será el porcentaje de empresas que realizan actividades innovadoras en el sector. Así, los sectores que obtienen mayores puntuaciones son los más innovadores, siempre en términos de porcentaje de empresas que realiza actividades de innovación. Estos índices no reflejan la intensidad de la innovación, pues no se recoge si de una misma actividad innovadora las empresas realizan mucho o poco; solo valora si se realiza.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Muestra general: todas las empresas

Los resultados del cálculo para los 35 sectores del Índice de Innovación de las Empresas (IIEmp) se presentan en la tabla III, ordenados de mayor a menor grado de innovación. La tabla también muestra los resultados de los cuatro subíndices, así como el rango en que se emplaza cada sector en relación con cada subíndice.

Sector	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas	IIEmp	Rango Output	Rango Proceso	Rango Fuentes externas	Rango Fuentes internas
Construcción aeronáutica y espacial	0,674	0,827	0,538	0,638	0,669	3	1	3	4
Investigación y desarrollo	0,649	0,607	0,576	0,706	0,635	8	12	1	1
Productos farmacéuticos	0,649	0,674	0,489	0,678	0,623	7	2	4	2
Servicios de telecomunicaciones	0,692	0,581	0,451	0,637	0,590	2	16	5	5
Aparatos de radio, TV y comunicación	0,705	0,629	0,370	0,640	0,586	1	8	18	3
Intermediación financiera	0,600	0,674	0,447	0,566	0,572	16	3	6	12
Química	0,651	0,619	0,361	0,630	0,565	6	10	19	6
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	0,672	0,558	0,402	0,618	0,563	4	19	11	7
Producción y distrib. de agua, gas y electricidad	0,555	0,577	0,568	0,544	0,561	21	17	2	16
Material de transporte	0,615	0,632	0,392	0,602	0,560	10	6	14	9
Productos metalúrgicos	0,561	0,666	0,420	0,587	0,558	20	5	10	11
Vehículos de motor	0,602	0,669	0,400	0,563	0,558	13	4	12	13
Maquinaria y material eléctrico	0,641	0,611	0,371	0,603	0,556	9	11	17	8
Alimentos y bebidas	0,601	0,631	0,388	0,558	0,544	15	7	15	14
Máquinas de oficina y actividades informáticas	0,668	0,532	0,371	0,589	0,540	5	22	16	10
Productos metálicos (con maquinaria y equipos)	0,604	0,589	0,330	0,547	0,518	12	14	28	15
Agricultura	0,562	0,533	0,441	0,525	0,516	19	21	8	18
Caucho y materias plásticas	0,592	0,601	0,309	0,542	0,511	17	13	31	17
Reciclaje	0,511	0,586	0,430	0,477	0,501	25	15	9	29
Fabricación de muebles	0,611	0,565	0,312	0,505	0,498	11	18	30	22
Productos minerales no metálicos	0,573	0,544	0,348	0,510	0,494	18	20	24	21
Madera, corcho y papel	0,522	0,626	0,305	0,512	0,491	23	9	32	20
Textil, confección y peletería	0,602	0,517	0,334	0,504	0,489	14	23	26	23
Otras actividades sanitarias sociales y colectivas	0,480	0,491	0,443	0,481	0,474	28	25	7	27

Otras actividades empresariales	0,522	0,459	0,394	0,518	0,473	24	30	13	19
Comercio	0,534	0,467	0,346	0,496	0,461	22	28	25	25
Edición, artes gráficas y reproducción	0,502	0,482	0,333	0,491	0,452	26	26	27	26
Construcción	0,475	0,462	0,349	0,467	0,438	29	29	23	31
Transporte	0,454	0,479	0,356	0,444	0,433	30	27	20	32
Venta y reparación de vehículos a motor	0,450	0,398	0,350	0,503	0,425	31	32	22	24
Alquiler de maquinaria y equipo	0,492	0,510	0,323	0,370	0,424	27	24	29	35
Extractivas	0,426	0,434	0,351	0,473	0,421	34	31	21	30
Actividades inmobiliarias	0,433	0,343	0,305	0,430	0,378	33	34	33	34
Hostelería	0,399	0,330	0,253	0,436	0,355	35	35	34	33
Actividades postales y de correos	0,434	0,376	0,036	0,477	0,331	32	33	35	28

Tabla III. Resultados del IIEmp y resultados de los cuatro subíndices para cada sector (ordenados de mayor a menor actividad innovadora global)

La ordenación de los sectores y subsectores que ofrece el IIEmp es coherente con la clasificación de la OECD en sectores intensivos en tecnología alta, media-alta, media-baja y baja que puede verse en la tabla IV. La tabla muestra asimismo el grupo de sectores de alta tecnología intensivos en conocimientos, según la clasificación de Eurostat, al que se añade el grupo de intermediación financiera, que también se clasifica usualmente como sector intensivo en conocimiento.

Los sectores intensivos en tecnología alta obtienen puntuaciones elevadas en el IIEmp. La excepción la constituyen las máquinas de oficina y actividades informáticas; en el cómputo del índice se han agrupado los sectores 30 y 72 (CNAE-93), mientras que en la clasificación solo se contempla el sector 30. Cuando se analizan por separado, el sector 30 (máquinas de oficina y actividades informáticas) pasa a ocupar la quinta posición (IIEmp = 0,607). El detalle de este análisis se encuentra en el anexo. Así, todos los sectores que aparecen clasificados como intensivos en tecnología alta se sitúan en el primer cuartil en el IIEmp.

Los sectores intensivos en tecnología media-alta se sitúan entre el primer cuartil (es el caso de la química) y el segundo; en concreto, se hallan entre los percentiles 17 y 36. Por su parte, los sectores intensivos en tecnología media-baja están entre el segundo y el tercer cuartil (entre los percentiles 29 y 59). Finalmente, los sectores intensivos en tecnología baja se concentran en el tercer y cuarto cuartil, a excepción de alimentos y bebidas, que se halla en el segundo; es el más disperso, pues sus valores se sitúan entre los percentiles 38 y 77.

En lo que respecta a los servicios intensivos en conocimientos, es preciso destacar que todos obtienen puntuaciones elevadas (por debajo del percentil 15). Hay que señalar, sin embargo, que faltan las actividades de software y otras actividades informáticas, como sector de alta tecnología intensivo en conocimientos, puesto que no se ha tratado por separado. En el anexo se pueden ver sus resultados, que son medio-altos.

Aunque en esta clasificación no aparecen todos los sectores que se han incluido en el análisis, sí que aparecen los que obtienen mayores puntuaciones en el índice; la única excepción es la producción y distribución de agua, gas y electricidad. En cambio, en esta clasificación no aparecen los sectores con muy bajas puntuaciones del IIEmp (no hay ninguno del último quintil).

Además, debe decirse que la clasificación clásica de la OECD se basa en el análisis de 13 países, y la más reciente, en el análisis de 12 países (las dos ordenaciones son coincidentes).

Como se señala en el texto que presenta estas clasificaciones, “the classification concerns OECD area as a whole. For individual countries, allocation to technology groups may differ.”¹³ Quizá en el caso de España valga la pena estudiar el sector de alimentos y bebidas, del que cabe destacar que tiene un subíndice Proceso que le permite obtener una puntuación global media.

Clasificación de industrias manufactureras y servicios (OECD)	Rango IIEmp
Sectores intensivos en alta tecnología	
Construcción aeronáutica y espacial	1
Productos farmacéuticos	3
Máquinas de oficina y actividades informáticas	15
Aparatos de radio, TV y comunicación	5
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	8
Sectores intensivos en media-alta tecnología	
Maquinaria y material eléctrico	13
Vehículos de motor	12
Química	7
Material de transporte	10
Sectores intensivos en tecnología media-baja	
Construcción y reparación naval	-
Caucho y materias plásticas	18
Coquerías, refino de petróleo y energía nuclear	-
Productos minerales no metálicos	21
Productos metálicos (con maquinaria y equipos)	16
Productos metalúrgicos ¹⁴	11
Sectores intensivos en tecnología baja	
Reciclaje	19
Madera, papel, impresión y reproducción	22-27
Alimentos, bebidas y tabaco	14
Textil, calzado, cuero	23
Servicios intensivos en conocimientos	
Servicios de telecomunicaciones	4
Intermediación financiera	6
Investigación y desarrollo	2
Otros sectores no recogidos como servicios intensivos en tecnología o conocimientos por estas clasificaciones	
Producción y distribución de agua, gas y electricidad	9
Agricultura	17
Fabricación de muebles	20
Otras actividades sanitarias sociales y colectivas	24
Otras actividades empresariales	25
Comercio	26
Construcción	28
Transporte	29
Venta y reparación de vehículos a motor	30

¹³ Ver el anexo de la tercera edición de “OECD Science, Technology and Industry Scoreboard”.

¹⁴ Esta categoría se incluye en la clasificación de Hatzichronoglou (1997).

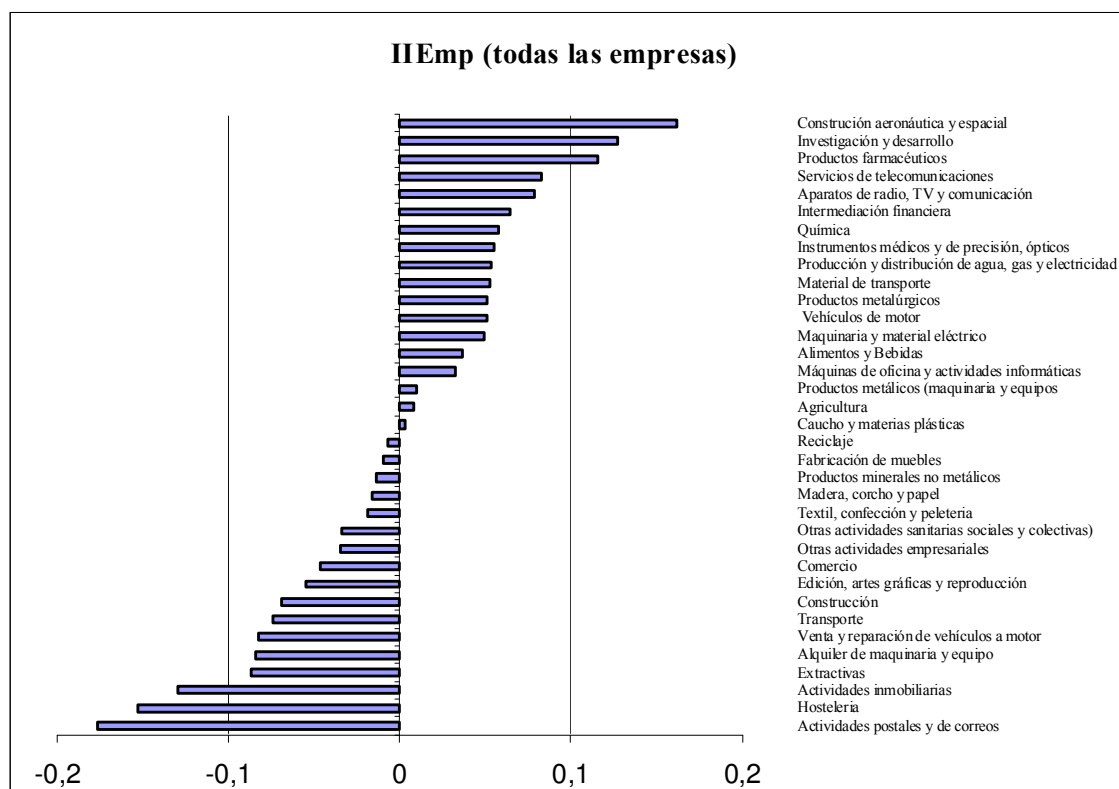
Alquiler de maquinaria y equipo	31
Extractivas	32
Actividades inmobiliarias	33
Hostelería	34
Actividades postales y de correos	35

Tabla IV. Clasificación de la OECD (mayo 2003) de las industrias manufactureras según intensidad tecnológica¹⁵ y servicios intensivos en conocimientos (Eurostat) y resultados del rango del IIEmp

La coherencia entre los resultados del IIEmp y la clasificación de la OECD sugiere que, en efecto, este índice está valorando correctamente aquello que debe valorar. Una vez comprobado este aspecto, cabe comentar sus resultados específicos.

Lo primero que hay que destacar es que el valor mínimo, que corresponde a las actividades postales y de correos, tiene un valor que, sin ser alto, no es menospreciable (IIEmp = 0,331); dicho de otro modo, en España, en todos los sectores hay empresas que innovan. En realidad, el valor del IIEmp para este sector es el más bajo debido a su posición autárquica, si esta se valora a través del resultado del subíndice Fuentes externas.

El segundo aspecto que merece comentarse es que, como era previsible, existen notorias diferencias entre sectores. En el gráfico 1 se muestran las diferencias para cada sector entre su puntuación en el IIEmp y la media del IIEmp de los 35 sectores ordenados de mayor a menor puntuación. La puntuación obtenida por la construcción aeronáutica y espacial (el sector con mejor resultado) es más del doble de la puntuación obtenida por las actividades postales y de correos (el sector con menor puntuación).



¹⁵ Puede encontrarse la clasificación en el documento de la OECD "Directorate for Science, Technology and Industry. STAN Indicators (2005 edition) 1980-2003 [acesible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/33/40230754.pdf> (diciembre 2010)].

Gráfico 1. Diferencias respecto a la media de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

También se puede señalar que hay tres sectores destacados a la cabeza (construcción aeronáutica y espacial, investigación y desarrollo, y productos farmacéuticos) y tres a la cola (actividades inmobiliarias, hostelería y actividades postales y de correos). Los 29 sectores restantes obtienen puntuaciones entre 0,4 y 0,6.

En los gráficos 2, 3, 4 y 5 se representan las desviaciones respecto a la media para cada subíndice. Del análisis conjunto de los cuatro gráficos destaca que, en general, los sectores situados por encima de la media en el IIEmp también obtienen puntuaciones por encima de la media en los subíndices. Este hecho es especialmente cierto en el subíndice Fuentes internas.

En lo que respecta a las diferencias sectoriales, son muy pronunciadas en el subíndice Fuentes externas; también son notorias en el subíndice Proceso. En ambos casos existe algún sector con una puntuación alejada del resto. El sector de la construcción aeronáutica y espacial tiene una puntuación del subíndice Proceso mucho más elevada que el resto de los sectores, mientras que el sector de actividades postales y de correos no se relaciona con su entorno.

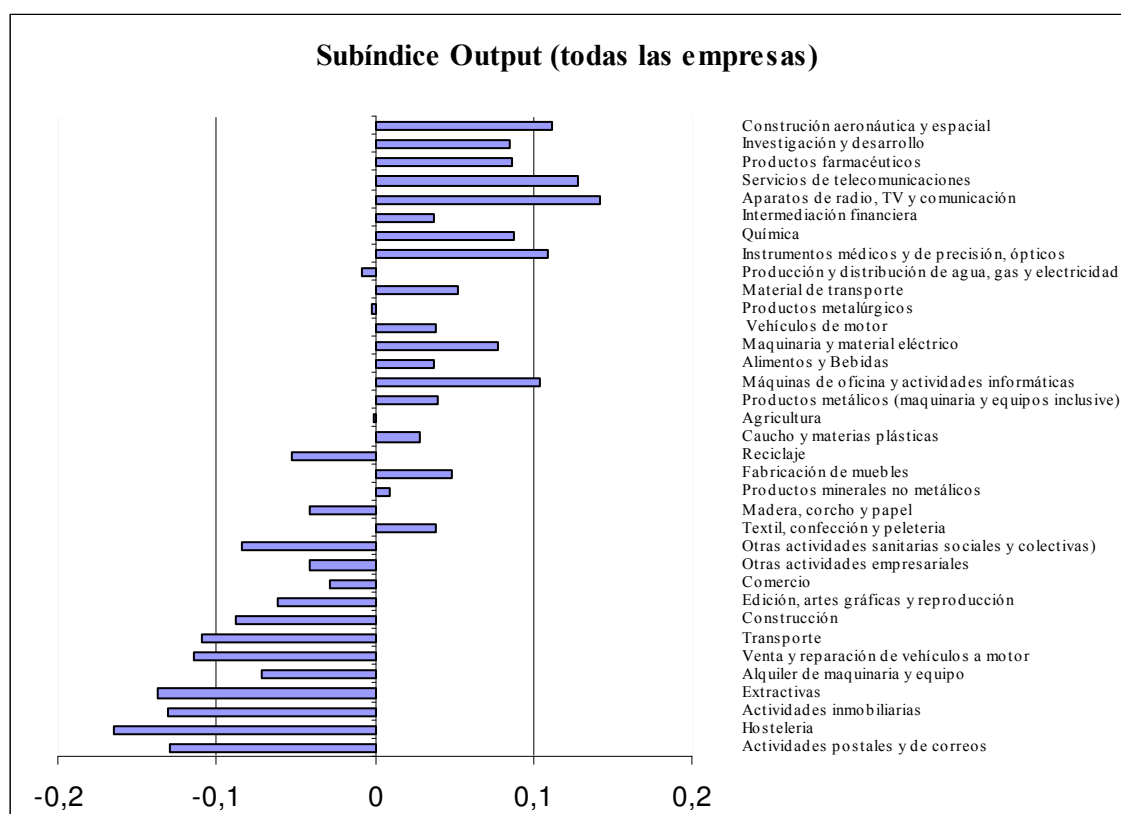


Gráfico 2. Diferencias respecto a la media para el subíndice Output de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

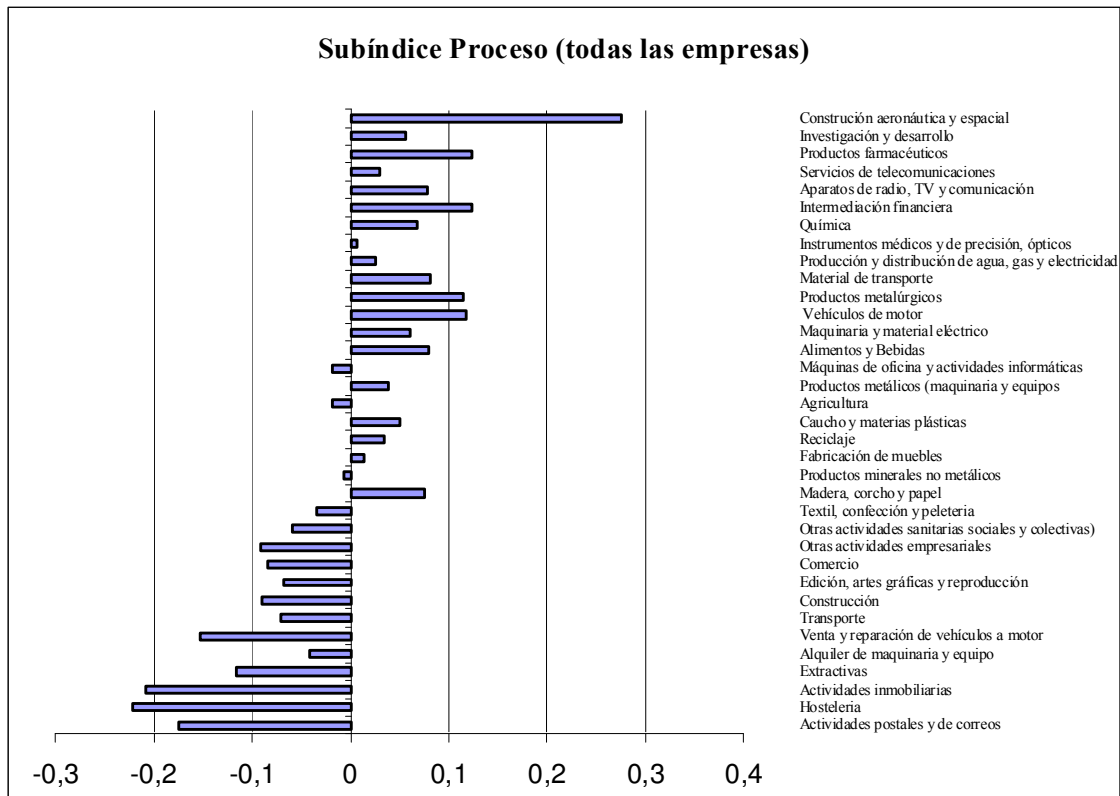


Gráfico 3. Diferencias respecto a la media para el subíndice Proceso de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

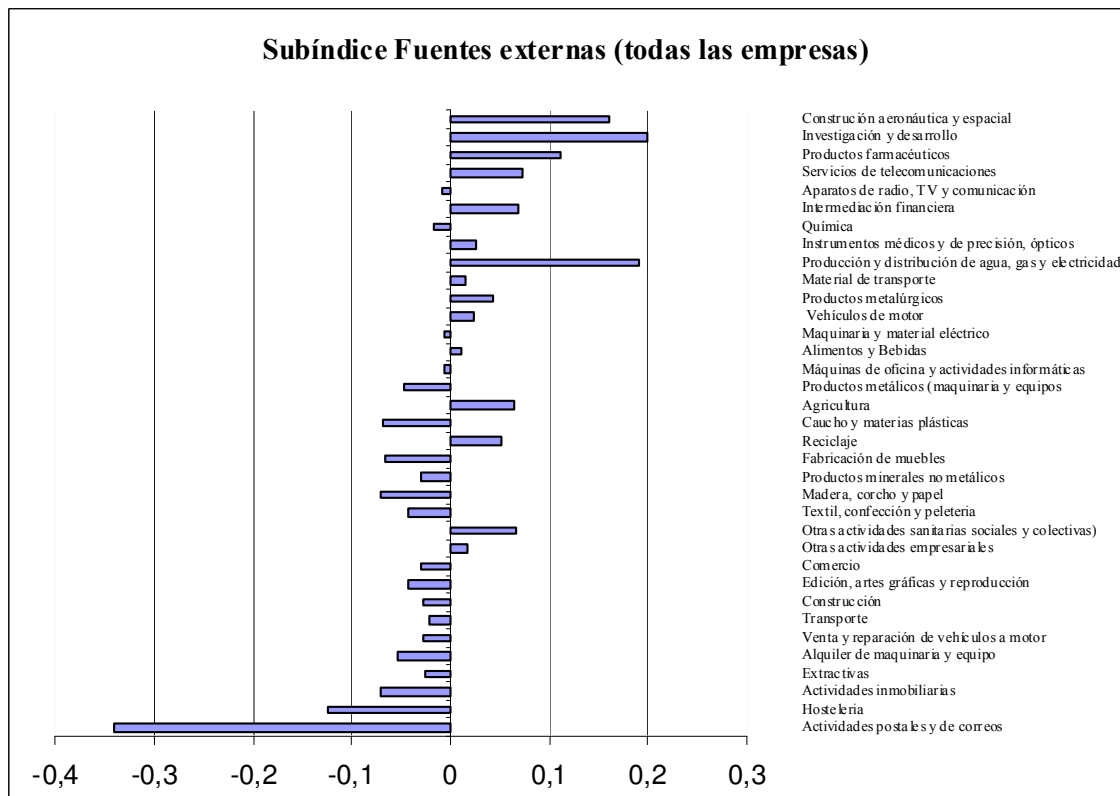


Gráfico 4. Diferencias respecto a la media para el subíndice Fuentes externas de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

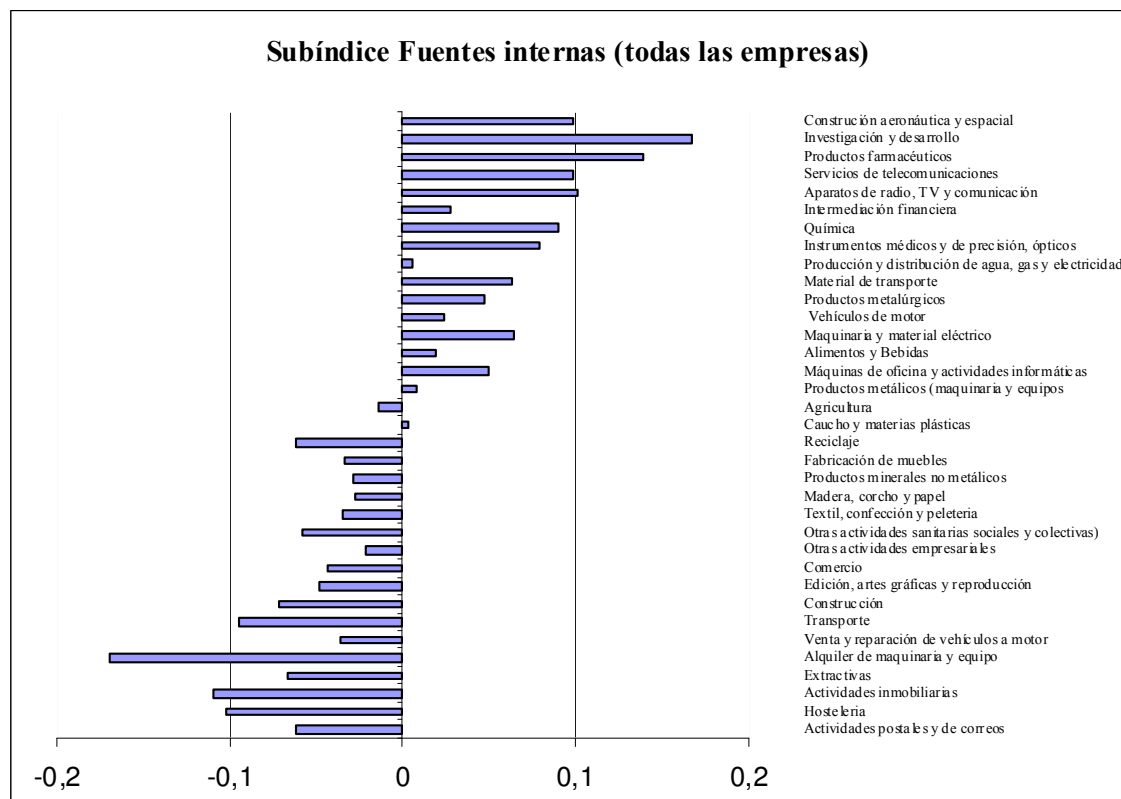


Gráfico 5. Diferencias respecto a la media para el subíndice Fuentes internas de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

En relación con las puntuaciones de los subíndices, se puede destacar que, exceptuando el subíndice Fuentes externas, todos tienen puntuaciones equiparables en promedio. La media de las puntuaciones obtenida por los 35 sectores en el subíndice Output es de 0,56; en el subíndice Proceso es de 0,55; y en el subíndice Fuentes internas, de 0,54. En cambio, la media del subíndice Fuentes externas es igual a 0,38. Este subíndice presenta valores más bajos en comparación al resto de los subíndices en todos los sectores, excepto en la producción de agua, gas y electricidad, sector para el que todos los subíndices presentan valores muy parecidos.

Entrando en el detalle de las puntuaciones obtenidas por los distintos sectores, merece la pena comentar la situación de aquellos sectores poco tratados por la literatura sobre innovación, al ser sectores relativamente poco innovadores. Algunos de ellos, sin embargo, son muy importantes, en tanto que tienen un peso importante en la economía española. Así, se comprueba que sectores como la construcción y las actividades inmobiliarias presentan un IIEmp comparativamente bajo, al igual que los relacionados con el turismo: la hostelería o el transporte, e incluso el comercio, figuran asimismo en la parte baja de la tabla. En todos ellos, las puntuaciones son relativamente bajas en todos los subíndices.

Otro sector que presenta un resultado interesante es la agricultura. Martín *et al.* (2009) señalan que en este sector los indicadores tradicionales no resultan especialmente adecuados y que el nivel de innovación es posiblemente superior al que suelen sugerir. La agricultura se sitúa en medio de la tabla, en la decimoséptima posición de las treinta y cinco. Además, debe decirse que ocupa la octava posición en el subíndice Fuentes externas.

Finalmente, cabe referirse a la relación entre subíndices. La tabla V muestra las correlaciones entre los cuatro.

	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Output	1	0,775	0,486	0,856
Proceso		1	0,588	0,705
Fuentes externas			1	0,556
Fuentes internas				1

Tabla V. Matriz de correlaciones entre los resultados de los subíndices

Destaca, sin duda, la estrecha relación que existe entre el subíndice que indica si las empresas producen nuevos productos (Output) y el que indica qué tipo de aproximación tiene la empresa a la innovación (Fuentes internas). Dicho de otro modo, las empresas que van introduciendo en el mercado nuevos productos o productos significativamente mejorados son empresas que tienen una postura proclive a la innovación.

Las correlaciones entre el subíndice Proceso y los subíndices Output y Fuentes internas también son notables. Sin embargo, las correlaciones con el subíndice Proceso presentan más dispersión para valores altos que para valores bajos: para niveles altos del subíndice Proceso hallamos sectores con los subíndices Output y Fuentes internas altos y medios. Gráficamente se observan unas nubes de punto cónicas. En el anexo se adjuntan los seis gráficos de dispersión entre los pares de subíndices.

El entorno, en cambio, tal y como queda recogido por el subíndice Fuentes externas, no parece estar tan relacionado con el Output. Es preciso matizar que se trata de un análisis global para todos los sectores, de modo que para algunos el entorno puede ser muy relevante, pero para otros no tanto. En realidad, lo que indican los resultados de este subíndice es que algunos sectores están relativamente cerrados. De este hecho no se deduce que no sea importante para ellos y que una mayor abertura no les permitiera mejorar.

El análisis realizado hasta aquí es para el conjunto de la muestra. A continuación se estudian por separado los resultados de las muestras de empresas grandes y de las empresas con I+D interna.

b) Muestra de empresas de más de 200 trabajadores

La tabla VI contiene los resultados del IIEmp y de los subíndices, así como su rango y el número de empresas de más de 200 trabajadores pertenecientes a cada sector, ordenados de mayor a menor grado de innovación, atendiendo a los resultados del IIEmp. Se han excluido los sectores con menos de 10 empresas (Actividades postales y de correos, Extractivas y Reciclaje).

Como en el análisis anterior, se observa que todos los sectores llevan a cabo actividades de innovación; además, los resultados para la muestra de grandes empresas son más elevados, como era de esperar. De nuevo se comprueba que existen importantes diferencias entre sectores; la puntuación de los sectores con un IIEmp más elevado dobla la del sector de menor puntuación. También se dan diferencias entre los valores de los subíndices; el de Fuentes externas es el que tiene peores resultados. La media de este subíndice es igual a 0,43; las demás se sitúan por encima de 0,58.

De los resultados obtenidos por los sectores, hay que destacar la agricultura, que se sitúa en la octava posición (de 32). Su perfil es muy desigual: obtiene puntuaciones altas en los subíndices Proceso y Fuentes externas y, en cambio, no está especialmente bien situada en los otros dos. Sin embargo, cabe señalar que estos resultados se basan solamente en 13 empresas.

Por otra parte, el sector de la construcción aeronáutica y espacial obtiene una puntuación del subíndice Proceso elevadísima. De nuevo, no obstante, se trata de una submuestra pequeña (10 empresas).

Sector	IIEmp	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas	Rango Output	Rango Proceso	Rango Fuentes externas	Rango Fuentes internas	n
Servicios de telecomunicaciones	0,737	0,802	0,771	0,651	0,725	1	2	2	3	16
Construcción aeronáutica y espacial	0,731	0,700	0,900	0,628	0,695	4	1	3	6	10
Investigación y desarrollo	0,724	0,656	0,761	0,725	0,756	9	3	1	1	15
Productos farmacéuticos	0,686	0,708	0,756	0,574	0,708	3	4	5	5	57
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	0,649	0,675	0,696	0,504	0,720	6	10	7	4	15
Aparatos de radio, TV y comunicación	0,644	0,733	0,689	0,467	0,685	2	13	9	7	25
Química	0,620	0,679	0,691	0,443	0,668	5	12	13	8	83
Agricultura	0,616	0,609	0,718	0,571	0,567	17	5	6	19	13
Alimentos y bebidas	0,607	0,667	0,701	0,431	0,631	8	9	14	10	203
Material de transporte	0,606	0,646	0,619	0,429	0,731	12	18	15	2	15
Maquinaria y material eléctrico	0,606	0,668	0,679	0,420	0,659	7	16	19	9	57
Intermediación financiera	0,596	0,629	0,686	0,484	0,583	13	14	8	17	157
Producción y distrib. de agua, gas y electricidad	0,595	0,591	0,607	0,603	0,581	19	20	4	18	41
Vehículos de motor	0,581	0,604	0,694	0,426	0,601	18	11	17	14	108
Productos metalúrgicos	0,581	0,540	0,714	0,447	0,622	22	7	12	12	68
Productos metálicos (con maquinaria y equipos)	0,580	0,623	0,684	0,422	0,590	14	15	18	16	170
Máquinas de oficina y actividades informáticas	0,576	0,647	0,603	0,452	0,601	11	21	10	15	76
Caucho y materias plásticas	0,570	0,620	0,715	0,322	0,624	15	6	27	11	52
Fabricación de muebles	0,566	0,650	0,659	0,349	0,604	10	17	23	13	42
Madera, corcho y papel	0,529	0,566	0,706	0,339	0,505	21	8	25	23	55
Productos minerales no metálicos	0,513	0,586	0,508	0,427	0,533	20	22	16	21	96
Alquiler de maquinaria y equipo	0,473	0,464	0,619	0,369	0,440	26	18	21	32	14
Transporte	0,468	0,495	0,490	0,413	0,473	24	24	20	26	150
Textil, confección y peletería	0,461	0,612	0,444	0,283	0,505	16	27	30	24	63
Otras actividades sanitarias sociales y colectivas	0,451	0,414	0,495	0,450	0,444	31	23	11	30	253
Venta y reparación de vehículos a motor	0,448	0,513	0,459	0,278	0,543	23	25	31	20	27
Edición, artes gráficas y reproducción	0,444	0,486	0,421	0,344	0,524	25	29	24	22	44
Construcción	0,431	0,437	0,457	0,350	0,479	29	26	22	25	214
Comercio	0,420	0,451	0,437	0,322	0,469	28	28	28	27	343
Actividades inmobiliarias	0,406	0,462	0,399	0,310	0,452	27	30	29	28	43
Otras actividades empresariales	0,391	0,436	0,356	0,326	0,446	30	31	26	29	466
Hostelería	0,351	0,399	0,324	0,240	0,441	32	32	32	31	156

Tabla VI. Resultados del IIEmp y resultados de los cuatro subíndices para cada sector ordenados de mayor a menor actividad innovadora global (empresas grandes)

El gráfico 6 permite observar las diferencias respecto a la media de los distintos sectores (empresas grandes). Se observa que hay más sectores por encima de la media que por debajo; pero no hay ningún sector que obtenga una puntuación extrema.

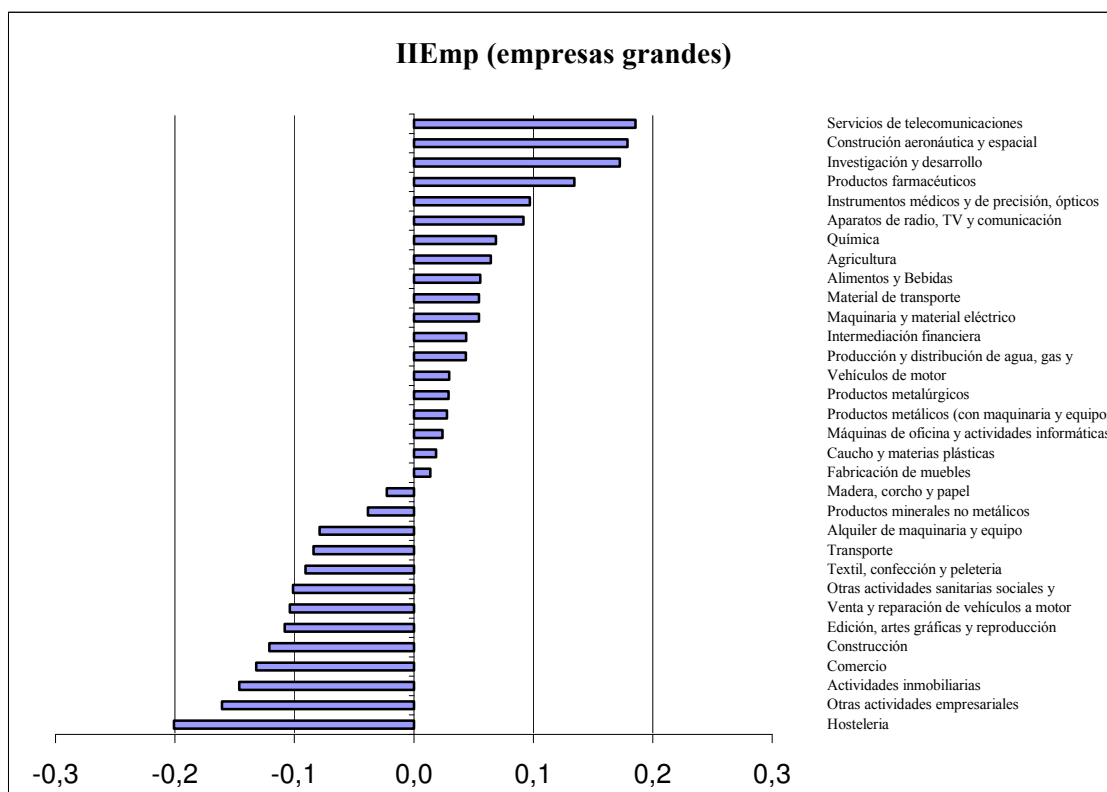


Gráfico 6. Diferencias respecto a la media del IIEmp de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el índice IIEmp

Finalmente, el patrón de correlaciones entre subíndices es similar al del caso de la muestra general, aunque las correlaciones son más elevadas (tabla VII). Además, en las empresas grandes, el subíndice Fuentes externas también presenta correlaciones elevadas con los demás subíndices.

	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Output	1	0,805	0,629	0,889
Proceso		1	0,714	0,791
Fuentes externas			1	0,689
Fuentes internas				1

Tabla VII. Matriz de correlaciones entre subíndices (empresas grandes)

c) Muestra de empresas con I+D interna

La tabla VIII contiene los resultados del IIEmp y de los subíndices, así como su rango y el número de empresas con I+D interna pertenecientes a cada sector, ordenados de mayor a menor grado de innovación, atendiendo a los resultados del índice global. Se han excluido los sectores con menos de diez empresas (Actividades postales y de correos).

Sector	IIEmp	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas	Rango Output	Rango Proceso	Rango Fuentes externas	Rango Fuentes internas	n
Construcción aeronáutica y espacial	0,684	0,714	0,825	0,560	0,636	1	1	3	5	21
Investigación y desarrollo	0,636	0,650	0,609	0,578	0,706	10	17	2	1	287
Productos farmacéuticos	0,630	0,657	0,675	0,502	0,687	9	6	4	2	141
Intermediación financiera	0,614	0,662	0,741	0,437	0,614	7	2	9	11	85
Vehículos de motor	0,601	0,650	0,721	0,432	0,599	11	3	10	12	163
Producción y distrib. de agua, gas y electricidad	0,594	0,566	0,616	0,622	0,572	26	13	1	16	46
Aparatos de radio, TV y comunicación	0,592	0,706	0,643	0,376	0,644	3	10	23	3	130
Material de transporte	0,592	0,638	0,691	0,411	0,629	14	5	13	7	54
Servicios de telecomunicaciones	0,592	0,708	0,595	0,429	0,634	2	19	11	6	41
Productos metalúrgicos	0,588	0,569	0,705	0,456	0,620	24	4	7	10	115
Maquinaria y material eléctrico	0,579	0,669	0,645	0,380	0,622	6	9	21	9	244
Química	0,572	0,660	0,631	0,361	0,638	8	11	24	4	530
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	0,571	0,687	0,571	0,403	0,624	4	22	16	8	218
Bebidas y alimentos	0,568	0,632	0,654	0,409	0,578	15	8	14	14	562
Máquinas de oficina y actividades informáticas	0,545	0,679	0,532	0,377	0,593	5	28	22	13	740
Productos metálicos (con maquinaria y equipos)	0,537	0,628	0,615	0,339	0,567	19	14	29	18	1168
Productos minerales no metálicos	0,535	0,630	0,608	0,348	0,555	18	18	26	20	222
Otras actividades empresariales	0,533	0,588	0,542	0,428	0,572	21	25	12	15	761
Madera, corcho y papel	0,531	0,563	0,668	0,321	0,572	27	7	31	17	146
Comercio	0,525	0,630	0,539	0,384	0,549	17	27	20	21	373
Caucho y materias plásticas	0,525	0,609	0,614	0,320	0,555	20	15	32	19	292
Textil, confección y peletería	0,520	0,645	0,556	0,342	0,536	12	23	27	23	292
Agricultura	0,519	0,568	0,539	0,443	0,528	25	26	8	27	143
Fabricación de muebles	0,518	0,643	0,591	0,303	0,534	13	20	33	24	217
Reciclaje	0,517	0,515	0,610	0,461	0,482	32	16	5	31	33
Construcción	0,514	0,573	0,572	0,389	0,522	23	21	19	28	193
Otras actividades sanitarias sociales y colectivas	0,511	0,538	0,520	0,458	0,530	29	29	6	26	326
Transporte	0,510	0,530	0,630	0,392	0,487	30	12	17	30	77
Edición, artes gráficas y reproducción	0,496	0,556	0,555	0,341	0,532	28	24	28	25	78
Venta y reparación de vehículos a motor	0,490	0,520	0,519	0,404	0,518	31	30	15	29	19
Hostelería	0,488	0,631	0,463	0,391	0,467	16	33	18	32	18
Extractivas	0,470	0,485	0,513	0,336	0,545	33	31	30	22	31
Alquiler de maquinaria y equipo	0,462	0,579	0,504	0,354	0,412	22	32	25	33	21
Actividades inmobiliarias	0,314	0,396	0,250	0,275	0,336	34	34	34	34	38

Tabla VIII. Resultados del IIEmp y resultados de los cuatro subíndices para cada sector ordenados de mayor a menor actividad innovadora global (empresas con I+D interno)

Cabe destacar que, exceptuando el valor del sector más innovador (construcción aeronáutica y espacial, IIEmp = 0,684) y el del menos innovador (actividades inmobiliarias, IIEmp = 0,314), todos los demás presentan valores muy progresivos y no tan distanciados (entre 0,462 y 0,636). Como ya se ha dicho y como puede observarse claramente en el gráfico 7, hay un sector de cola muy alejado, que tiene muy bajos todos los subíndices, y un valor un poco alejado en el extremo superior debido a un valor muy elevado en el subíndice Proceso y a un valor elevado en el subíndice Output.

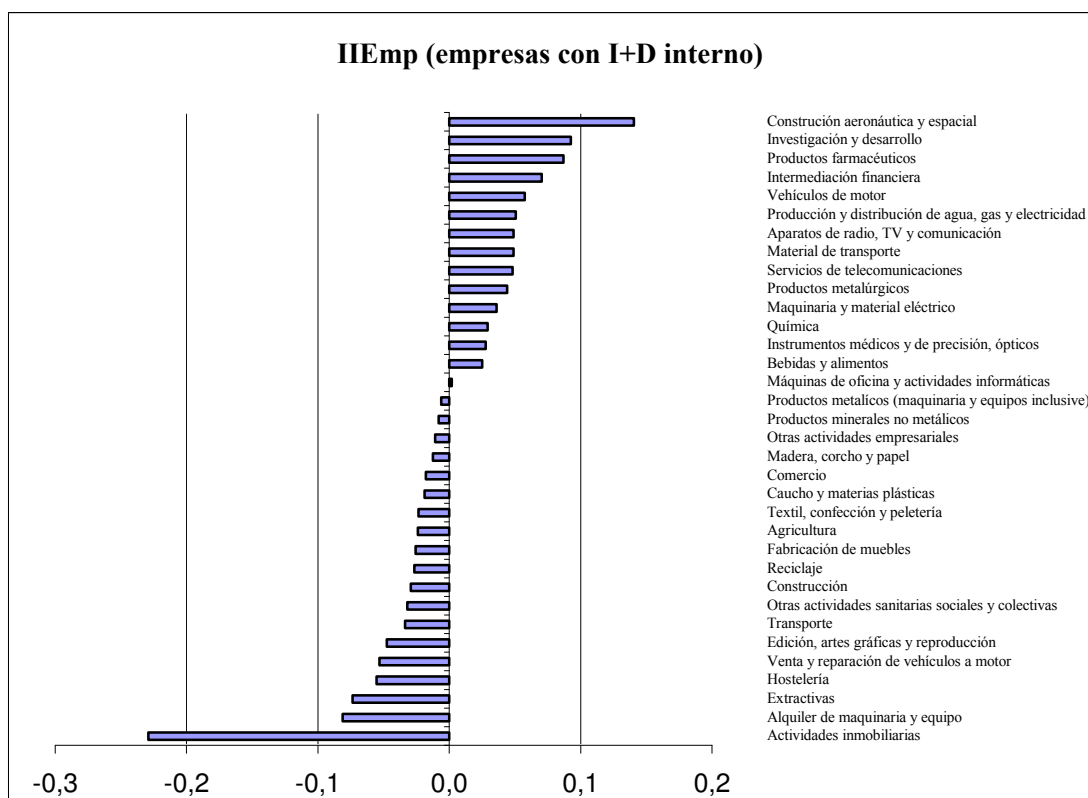


Gráfico 7. Diferencias respecto a la media del IIEmp de los sectores ordenados de mayor a menor puntuación en el IIEmp

En comparación con las empresas de más de 200 trabajadores, resulta interesante destacar que, de promedio, los valores del IIEmp de este conjunto de empresas no son superiores a los de la muestra de grandes empresas. Sin embargo, su dispersión es mucho menor, como se puede ver en la tabla IX, que contiene las medias y las varianzas para las dos muestras.

	IIEmp	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Media grandes empresas	0,55	0,59	0,61	0,43	0,58
Media empresas con I+D interna	0,54	0,61	0,60	0,41	0,56
Varianza grandes empresas	0,21	0,21	0,28	0,23	0,19
Varianza empresas con I+D interna	0,13	0,14	0,19	0,15	0,15

Tabla IX. Media y varianza del IIEmp y de los cuatro subíndices en las dos muestras

Por otro lado, algunos sectores se ordenan de forma distinta. Así, la intermediación financiera se coloca cuarta, cuando entre las empresas grandes se situaba en la duodécima plaza, gracias a un subíndice Proceso más elevado. Los servicios de telecomunicaciones pasan de la primera a la novena posición, a lo que contribuyen en gran medida los subíndices Proceso y Fuentes externas. En cuanto a la agricultura, no solo obtiene puntuaciones inferiores y pasa a la posición 23, sino que su perfil cambia: el subíndice Proceso empeora.

Finalmente, en lo que se refiere a las correlaciones entre subíndices, observamos que la que se da entre el subíndice Output y el subíndice Fuentes externas cae totalmente. La nube de dispersión (gráfico 8) no tiene forma definida alguna. Los subíndices Fuentes internas y Output siguen presentando una correlación fuerte, como también lo es entre los subíndices Fuentes internas y Proceso.

	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Output	1	0,599	0,227	0,735
Proceso		1	0,445	0,726
Fuentes externas			1	0,482
Fuentes internas				1

Tabla X. Matriz de correlaciones (empresas con I+D interno)

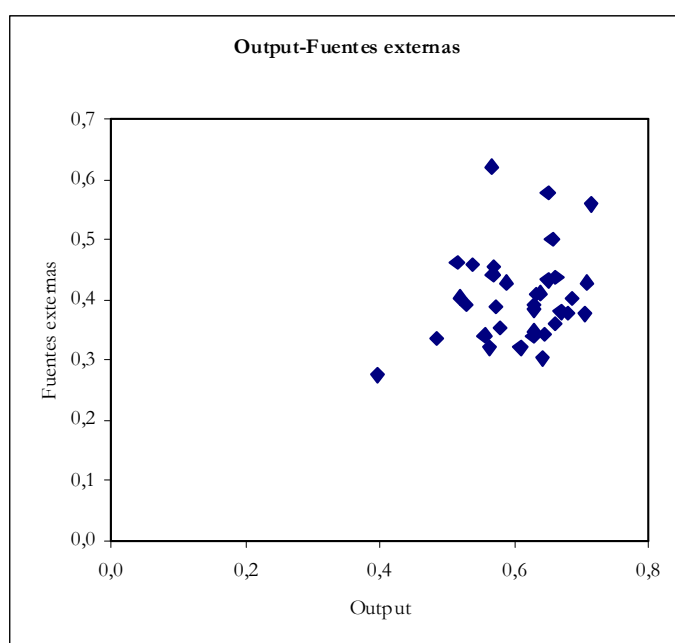


Gráfico 8. Diagrama de dispersión entre los resultados de los subíndices Output y Fuentes externas (empresas con I+D interno)

5. PRINCIPALES APORTACIONES, LÍMITES Y RESULTADOS DEL TRABAJO

1) En este trabajo se ha desarrollado un índice de innovación tecnológica aplicable a cualquier empresa de cualquier sector a partir de los datos del panel de innovación tecnológica PITEC, que contiene las respuestas al cuestionario de innovación tecnológica en las empresas. Se trata de un índice compuesto por cuatro subíndices que reflejan, respectivamente, *a*) si las empresas han lanzado nuevos productos al mercado (nuevos para la empresa), *b*) si han llevado a cabo innovaciones internas, *c*) su relación con el entorno de cara a la innovación y *d*) su postura interna hacia la innovación. Este instrumento permite realizar una radiografía de la situación de la innovación en las empresas españolas.

2) La sencillez de la metodología utilizada facilita la lectura de los resultados. Sin embargo, el índice construido, como todos los índices, también presenta limitaciones, que deben ser comentadas. Por una parte, el índice calculado es general y permite hacerse una idea global.

Incluso permite hacerse una idea de la situación de las esferas en que se centra; sin embargo, no profundiza en ellas. Por otra parte, el índice ofrece una imagen de la situación de la innovación, pero por sí solo no estudia las causas de la innovación; no obstante, los resultados del índice pueden emplearse para analizar estos hechos.

3) El índice se ha calculado para 35 sectores con datos de empresas españolas provenientes de la *Encuesta sobre innovación en las empresas 2008*. Sus resultados son coherentes con la clasificación de la OECD de los sectores en función de la intensidad de su innovación tecnológica. Así pues, el índice mide aquello que se desea valorar.

4) De los resultados del cálculo del índice por sectores en las empresas españolas destacan dos elementos: *a)* no hay ningún sector (de los recogidos por el panel de datos) en que no haya innovación; *b)* se dan diferencias sectoriales en el nivel de innovación de las empresas.

5) En relación con los resultados de los subíndices, hay que decir que existe una estrecha relación entre la postura que tiene la empresa hacia la innovación y sus resultados, en especial hacia los nuevos productos que lanza al mercado, aunque también en las innovaciones de proceso; parece, pues, que la consciencia de la importancia de la innovación en la empresa es relevante. Por otra parte, la relación entre el entorno de la empresa y los restantes subíndices es relevante en empresas de gran dimensión; sin embargo, no se observa da en todas las empresas.

6) El índice desarrollado se ha ejemplificado con un análisis entre sectores. No obstante, la metodología se puede emplear para un análisis territorial, distinguiendo o no sectores.

Bibliografía

ADAMS, R.; NEELY, A.; YAGHI, B.; BESSANT, J. (2008): "Proposal for Measures of Firm-Level Performance in 12 Sectors in UK". Nesta working paper (September).

ADVISOR COMMITTEE ON MEASURING INNOVATION IN THE 21ST CENTURY ECONOMY (2008): "Innovation Measurement. Tracking the State of Innovation in the American Economy". Department of Commerce USA.

ASHBY, K.; MAHDON, M. (2009): "Measuring the Nature of Demand For Innovation in the UK: The Challenges of an Indicator Approach". Nesta working paper (June).

BARGE-GIL, A.; SANTAMARIA, L.; MODREGO, A. (2009): "Complementaries between Universities and Technology Institutes: New Empirical Lessons and Perspectives". Innova Working Paper 2009-3.

CARAYANNIS, E. G.; PROVANCE, M. (2008): "Measuring Firm Innovativeness: Towards a Composite Innovation Index built on Firm Innovative Posture, Propensity and Performance Attributes". *International Journal of Innovation and Regional Development*, vol. 1, núm. 1, pp. 90-107.

GUELLEC, D.; PATTINSON, B. (2006): "Innovation Surveys: Lessons from Experiences of OECD Countries", en BLANKLEY, W.; SCERRI, M.; MOLOTJA, N. y SALOOJEE, I. (eds.): *Measuring Innovation in OECD and non-OECD Countries*, capítulo 7, pp. 93-110, HSRC Press.

HATZICHRONOGLU, T. (1997): "Revision of High-Technology Sectors and Product Classification", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1972/2, OECD.

MARTÍN, M.; RODRÍGUEZ, A.; SOLDEVILA, M. V. (2009): "Innovació en el sector agroalimentari a Catalunya: estratègies i resultats". Innova working paper 2009-2. "Perspectives". Innova working paper 2009-3.

OECD (2005): "Science, Technology and Industry Scoreboard 2005".

OECD (2005): "Directorate for Science, Technology and Industry. STAN Indicators (2005 edition) 1980-2003 OECD (2007): "I+D e Innovación en España: Mejorando los Instrumentos". OECD y FECYT.

OECD (2009): "Science, Technology and Industry Scoreboard 2009".

PAVITT, K. (1984): "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory". *Policy Research*, vol. 13, pp. 343-372.

PORTER, M. E.; STERN, S. (1999): "The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index". Council on Competitiveness Publications Office, (Washington).

US DEPARTMENT OF COMMERCE (2005): "Measuring Regional Innovation". Council on Competitiveness Publications Office.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GARCÍA, A.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. (2008): "¿Cómo innovan las empresas españolas? Una evidencia empírica". *Journal of Technology Management & Innovation*, vol. 3, núm. 3, pp. 100-111.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GARCÍA, A.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. (2009):
“La relación entre las estrategias de innovación: coexistencia o complementariedad”. *Journal
of Technology Management & Innovation*, vol. 4, núm. 3, pp. 74-88.

Anexo

A) Resultados los 56 sectores recogidos en PITEC

	Sector	IIEmp	Output	Rango Output
Construcción aeronáutica y espacial	27	0,669	0,674	4
Coquerías, refino de petróleo	10	0,657	0,567	30
Investigación y desarrollo	48	0,635	0,649	10
Productos farmacéuticos	12	0,623	0,649	9
Máquinas de oficina y equipos informáticos	20	0,607	0,745	1
Aparatos de radio, TV y comunicación	23	0,602	0,743	2
Otro material de transporte	28	0,593	0,643	11
Servicios de telecomunicaciones	42	0,590	0,692	3
Productos metalúrgicos férreos	16	0,574	0,576	27
Intermediación financiera	43	0,572	0,600	22
Química	11	0,565	0,651	8
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	24	0,563	0,672	5
Producción y distribución de agua, gas y electricidad	33	0,561	0,555	36
Componentes electrónicos	22	0,558	0,640	13
Vehículos de motor	25	0,558	0,602	19
Maquinaria y material eléctrico	21	0,556	0,641	12
Extractivas	2	0,544	0,601	21
Construcción naval	26	0,542	0,611	18
Software	46	0,542	0,666	6
Ensayos y análisis técnicos	50	0,542	0,599	23
Servicios técnicos de agricultura e ingeniería	49	0,534	0,587	26
Alimentos y bebidas	3	0,532	0,563	32
Productos metalúrgicos no férreos	17	0,530	0,533	37
Maquinaria y equipo mecánico	19	0,528	0,634	14
Otras actividades informáticas	47	0,524	0,663	7
Agricultura	0	0,516	0,562	33
muebles	29	0,513	0,622	16
Caucho y materias plásticas	13	0,511	0,592	24
Actividades de radio y televisión	54	0,509	0,481	46
Productos metálicos (sin maquinaria y equipo)	18	0,505	0,565	31
Azulejos y baldosa cerámica	14	0,504	0,588	25
Papel	8	0,504	0,525	39
Textil	4	0,502	0,615	17
Reciclaje	32	0,501	0,511	41
Cuero y calzado	6	0,500	0,601	20
Juegos y juguetes	30	0,492	0,632	15
Productos minerales no metálicos	15	0,492	0,570	28
Educación	52	0,489	0,533	38
Actividades cinematográficas y de vídeo	53	0,484	0,501	43
Madera y corcho	7	0,479	0,524	40
Comercio al por mayor	36	0,478	0,562	34
Otras actividades sanitarias, sociales y colectivas	55	0,469	0,473	48
Transporte	39	0,456	0,496	44
Edición, artes gráficas y reproducción	9	0,452	0,502	42
Otras manufacturas	31	0,445	0,568	29
Construcción	34	0,438	0,475	47
Confeción y peletería	5	0,435	0,561	35

Venta y reparación de vehículos a motor	35	0,425	0,450	50
Alquiler de maquinaria y equipo	45	0,424	0,492	45
Extractivas	1	0,421	0,426	53
Actividades anexas al transporte, agencias de viaje	40	0,407	0,400	55
Otras actividades empresariales	51	0,406	0,450	49
Comercio al por menor	37	0,392	0,413	54
Actividades inmobiliarias	44	0,378	0,433	52
Hostelería	38	0,355	0,399	56
Actividades postales y de correos	41	0,331	0,434	51

Tabla anexo I. Resultados del IIEmp y del subíndice Output, así como su rango, para los 56 sectores recogidos en PITEC, ordenados de mayor a menor puntuación del IIEmp

	Proceso	Rango Proceso	Fuentes externas	Rango Fuentes externas	Fuentes internas	Rango Fuentes internas
Construcción aeronáutica y espacial	0,827	1	0,538	5	0,638	5
Coquerías, refino de petróleo	0,822	2	0,667	2	0,573	15
Investigación y desarrollo	0,607	18	0,576	3	0,706	1
Productos farmacéuticos	0,674	5	0,489	7	0,678	2
Máquinas de oficina y equipos informáticos	0,652	10	0,440	15	0,593	14
Aparatos de radio, TV y comunicación	0,613	14	0,395	24	0,655	3
Otro material de transporte	0,678	4	0,399	23	0,652	4
Servicios de telecomunicaciones	0,581	23	0,451	10	0,637	6
Productos metalúrgicos férreos	0,690	3	0,428	18	0,603	11
Intermediación financiera	0,674	6	0,447	13	0,566	18
Química	0,619	13	0,361	31	0,630	7
Instrumentos médicos y de precisión, ópticos	0,558	31	0,402	21	0,618	8
Producción y distrib. de agua, gas y electricidad	0,577	24	0,568	4	0,544	24
Componentes electrónicos	0,653	9	0,324	44	0,616	9
Vehículos de motor	0,669	8	0,400	22	0,563	20
Maquinaria y material eléctrico	0,611	15	0,371	28	0,603	10
Extractivas	0,631	11	0,388	26	0,558	21
Construcción naval	0,600	20	0,389	25	0,569	17
Software	0,539	33	0,368	29	0,595	12
Ensayos y análisis técnicos	0,576	25	0,448	12	0,546	23
Servicios técnicos de agricultura e ingeniería	0,522	36	0,433	16	0,595	13
Alimentos y bebidas	0,500	39	0,667	1	0,400	55
Productos metalúrgicos no férreos	0,626	12	0,408	19	0,553	22
Maquinaria y equipo mecánico	0,574	26	0,333	38	0,570	16
Otras actividades informáticas	0,494	41	0,374	27	0,564	19
Agricultura	0,533	34	0,441	14	0,525	27
muebles	0,594	21	0,329	40	0,507	33
Caucho y materias plásticas	0,601	19	0,309	47	0,542	25
Actividades de radio y televisión	0,571	28	0,522	6	0,463	46
Productos metálicos (sin maquinaria y equipo)	0,609	17	0,327	41	0,518	29
Azulejos y baldosa cerámica	0,468	45	0,463	8	0,499	37
Papel	0,674	7	0,291	52	0,524	28
Textil	0,513	37	0,345	36	0,535	26
Reciclaje	0,586	22	0,430	17	0,477	42
Cuero y calzado	0,609	16	0,326	43	0,462	47
Juegos y juguetes	0,526	35	0,307	48	0,503	34
Productos minerales no metálicos	0,559	30	0,327	42	0,512	31

Educación	0,559	29	0,350	33	0,515	30
Actividades cinematográficas y de vídeo	0,552	32	0,453	9	0,432	52
Madera y corcho	0,573	27	0,321	46	0,499	36
Comercio al por mayor	0,480	43	0,364	30	0,507	32
Otras actividades sanitarias, sociales y colectivas	0,472	44	0,449	11	0,483	40
Transporte	0,500	40	0,403	20	0,424	54
Edición, artes gráficas y reproducción	0,482	42	0,333	37	0,491	39
Otras manufacturas	0,464	46	0,254	54	0,493	38
Construcción	0,462	47	0,349	35	0,467	44
Confección y peletería	0,436	49	0,300	50	0,442	50
Venta y reparación de vehículos a motor	0,398	52	0,350	34	0,503	35
Alquiler de maquinaria y equipo	0,510	38	0,323	45	0,370	56
Extractivas	0,434	50	0,351	32	0,473	43
Actividades anexas al transporte, agencias de viaje	0,461	48	0,299	51	0,467	45
Otras actividades empresariales	0,392	53	0,332	39	0,450	49
Comercio al por menor	0,428	51	0,271	53	0,457	48
Actividades inmobiliarias	0,343	55	0,305	49	0,430	53
Hostelería	0,330	56	0,253	55	0,436	51
Actividades postales y de correos	0,376	54	0,036	56	0,477	41

Tabla anexo II. Resultados de los subíndices Proceso, Fuentes externas y Fuentes internas, así como sus rangos, para cada sector de los 56 en que separa las empresas PITEC, ordenados de mayor a menor puntuación del IIEmp

	Output	Proceso	Fuentes externas	Fuentes internas
Output	1	0,634	0,332	0,769
Proceso		1	0,512	0,647
Fuentes externas			1	0,309
Fuentes internas				1

Tabla anexo III. Matriz de correlaciones entre los resultados de los subíndices calculados a partir de los 56 sectores en que separa las empresas PITEC

B) Gráficos de dispersión de los resultados de los subíndices calculados a partir de la agrupación en 35 sectores

