

# Working Papers Series

Fundación SEPI

## Construcción del Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)

Ángel Díaz-Chao ([angel.diaz@urjc.es](mailto:angel.diaz@urjc.es))

*Centro de Investigación en Economía Aplicada (CIEA), Fundación SEPI  
Departamento de Economía Aplicada, Universidad Rey Juan Carlos (URJC)*

Joan Torrent-Sellens ([jtorrent@uoc.edu](mailto:jtorrent@uoc.edu))

*Estudios de Economía y Empresa, e Instituto Interdisciplinario de Internet  
(IN3), Universitat Oberta de Catalunya (UOC)  
Centro de Investigación en Economía Aplicada (CIEA), Fundación SEPI*

WP2015-001

ISSN 2444-1805

**Serie Documentos  
de Trabajo**

Fundación SEPI





# FUNDACIÓN SEPI

Quintana, 2, 3ª planta  
28008 Madrid  
Tel.: (34) 91 548 83 51. Fax: (34) 91 548 83 59  
correo@fundacionsepi.es  
www.fundacionsepi.es



**Fundación SEPI**

Working Papers Series by [Fundación SEPI](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](#). You may copy, distribute, transmit and broadcast provided that you attribute it (authorship, publication name, publisher) in the manner specified by the author(s) or licensor(s).

The full text of the licence can be consulted here:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Índice

1. Introducción: Nuevos factores de competitividad .....	6
2. Hipótesis de trabajo .....	10
3. Modelo y variables .....	12
4. Resultados estimación SEM bietápico .....	21
5. Índice de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI) 2013 .....	27
6. La competitividad de la empresa industrial durante la crisis económica: índice ICEMPI 2007-2013. ....	32
7. Conclusiones .....	37
Referencias bibliográficas .....	40

# Construcción del Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)

**Ángel Díaz-Chao** (angel.diaz@urjc.es)

*Departamento de Economía Aplicada, Universidad Rey Juan Carlos (URJC)*

*Centro de Investigación en Economía Aplicada (CIEA), Fundación SEPI*

**Joan Torrent-Sellens** (jtorrent@uoc.edu)

*Estudios de Economía y Empresa, e Instituto Interdisciplinario de Internet (IN3), Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*

*Centro de Investigación en Economía Aplicada (CIEA), Fundación SEPI*

**Cita recomendada:**

DÍAZ-CHAO, Ángel, TORRENT-SELLENS, Joan, (2015). "Construcción del índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)" [online working paper]. (Working Papers Series; WP2015-001). Working Paper Series. Fundación SEPI [Acceso: dd/mm/aa].

<url>

### **Resumen**

La investigación analiza las nuevas fuentes de competitividad en la empresa industrial de España. A partir de una muestra para 1.454 empresas industriales, obtenida de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), y utilizando una metodología de estimación econométrica por sistemas de ecuaciones estructurales (SEM) en dos etapas, con 64 indicadores y nueve dimensiones explicativas, la investigación diseña y contrasta un índice de competitividad para la empresa industrial (ICEMPI) en el período 2007-2013. La principal conclusión del análisis es que la debilidad de algunos elementos internos de valor en la empresa, en especial el capital humano y la innovación, han restringido notablemente la creación de ventaja competitiva en la empresa industrial durante el período de crisis económica. En cambio, la competitividad industrial ha recibido un notable impulso de algunas fuerzas competitivas del mercado, en especial gracias a la reducción de precios, costes y servicios de capital, y al impulso de la estructura de los mercados. Sin duda, y a tenor de estos resultados, las políticas públicas de crecimiento deberían impulsar con mayor intensidad la incorporación de más tecnología, conocimiento e innovación en el proceso de generación de valor de la empresa industrial en España.

### **Palabras clave**

Competitividad, empresa industrial, modelos de ecuaciones estructurales (SEM), España.

# 1. Introducción: nuevos factores de competitividad

A partir de algunas aportaciones pioneras (Porter, 1985, 1990; Krugman, 1994), durante los últimos dos décadas el interés académico, social y político sobre la competitividad ha crecido notablemente (Hughes, 2008; De Grauwe, 2010; Torrent-Sellens y Díaz-Chao, 2013). A grandes rasgos, es posible atribuir este interés a tres fenómenos que están transformando radicalmente las fuentes del crecimiento económico y empresarial. En primer lugar, por la consolidación de la economía global del conocimiento, que determina nuevas fuentes de crecimiento, como la inversión y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los flujos de conocimiento e innovación, y la interconexión en red de los agentes económicos (Castells, 1996; Foray, 2004; Vilaseca y Torrent-Sellens, 2005; Dolfsma y Soete, 2006; Antonelli, 2011). En segundo lugar, por la generalización de los procesos de regionalización económica. La construcción de áreas económicas regionales, como la Unión Europea, ha añadido interés a la tradicional investigación sobre la convergencia y las desigualdades en los niveles de renta y bienestar (Krugman et al., 2011). Y, en tercer lugar, por la constatación empírica, agravada durante el período de crisis económica y lenta recuperación, del aumento de las diferencias en el producto per cápita en las principales áreas económicas del mundo (Bourlès y Cette, 2007; Siggel, 2007).

En este contexto, las aproximaciones más recientes se aproximan a la competitividad desde una perspectiva amplia, que va mucho más allá de la capacidad que tienen las economías, las regiones o las empresas para penetrar en los mercados internacionales. La competitividad son el conjunto de instituciones, políticas y factores que, en un contexto de apertura internacional, determinan los niveles de prosperidad material de un país, una región o una empresa (Aiginger, 2006). La competitividad son el conjunto de elementos que explican la productividad (Porter et al., 2008; Sala-i-Martin, 2010).

Para el nivel agregado, se ha constatado que la competitividad viene determinada por las características económicas, políticas y sociales de la base productiva nacional (Porter, 1998; OECD, 2007). En especial, por la combinación de factores avanzados y especializados: ciencia e investigación, tecnología e innovación, empleo altamente formado y especializado, e infraestructuras específicas. La ventaja competitiva a escala nacional presenta diversas fases, que se pueden interpretar como la transición desde sectores que alcanzan ventajas a través de los costes, en especial los laborales, hasta perfiles de especialización económica dónde desaparecen progresivamente la escasez de capital y de trabajo altamente formado y especializado. Cuando la acumulación de capital por trabajador es suficientemente elevada, la innovación tecnológica y no tecnológica es la única manera de no entrar en zonas de rendimientos decrecientes (World Economic Forum, 2012).

Para el nivel regional, se ha constatado que la ventaja competitiva viene determinada por la importancia del conjunto de externalidades que ejerce el territorio y que pueden ser explotadas por las empresas en forma de economías dinámicas de aglomeración (Camagni, 2002; European Commission, 2003; Venables, 2005). A partir de las ideas de la concentración geográfica de empresas rivales en sectores especializados (clusters), y de una elevada interacción del sistema productivo local con el capital social del entorno (distrito industrial), la economía regional ha explicado los fundamentos de la competitividad en el territorio (Porter, 2003; Becattini, 2004; Capello et al., 2008). En concreto, se han destacado tres factores. Primero, la importancia de la concentración y la interacción entre conocimientos, inputs e instituciones locales altamente especializadas. En segundo lugar, los beneficios de la competencia y la demanda local. Y, en tercer lugar, la presencia de un sistema de pequeñas empresas altamente especializadas, con un sistema de información rápido y eficaz, una elevada rotación de trabajadores y empresas, y un importante flujo de relaciones directas entre los agentes locales.

Desde la perspectiva empresarial, la tradicional aproximación a la competitividad, entendida como la capacidad que tiene una empresa para ampliar cuotas de mercado, también se ha visto modificada por la naturaleza cambiante de las fuentes de eficiencia y la estructura de los mercados. La competitividad empresarial se relaciona con la presencia continuada en los mercados, la obtención de beneficios, y la capacidad de adaptación de la producción a la demanda (Ricketts, 2002).

Sin embargo, el proceso de transición hacia la economía global del conocimiento ha alterado profundamente las fuentes agregadas, regionales y empresariales de la ventaja competitiva. Para el nivel agregado, se ha constatado que la inversión y los usos de las TIC, conjuntamente con los flujos de conocimiento e innovación y la interconexión en red, explican, de manera creciente, tanto los avances de la productividad del trabajo como de la eficiencia (productividad total de los factores) del conjunto del sistema económico (OECD, 2003; Torrent-Sellens, 2004; Jorgenson et al., 2005; Jorgenson y Wu, 2007; Timmer et al., 2010).

Para el nivel regional, la economía global del conocimiento está alterando el concepto de espacio. De un espacio físico heterogéneo pasamos a un espacio cognitivo, donde las externalidades y los rendimientos crecientes del territorio se alcanzan a través de las capacidades que tienen los agentes económicos para compartir flujos de tecnología, conocimiento e innovación (Camagni y Capello, 2008). En este contexto, destacan las nuevas aportaciones desarrolladas por el modelo del sombrero de competitividad (Capello, 2007; Montfort, 2008). En esta aproximación, la competitividad de las regiones europeas ha sido clasificada a partir de tres tipos de economías dinámicas de aglomeración. En primer lugar, las regiones como lugares de producción, con una ventaja competitiva basada en la disponibilidad y el precio de los factores básicos de producción. En segundo lugar, las regiones como fuentes de rendimientos crecientes, con una ventaja competitiva basada en la división del trabajo y la dimensión de los mercados. Y, en tercer lugar, las regiones como centros del conocimiento, con una ventaja competitiva basada en la calidad de los recursos humanos, el acceso a los mercados internacionales, la disponibilidad de servicios empresariales y la atracción de la región como centro cultural y del conocimiento.

Por último, y para el nivel empresarial, las nuevas fuentes de ventaja competitiva se asocian con la construcción de una nueva forma estratégica, organizativa y de prácticas de producción y empleo: la empresa red (Brynjolfsson et al., 1997; Josserand, 2004; Foss, 2005; Torrent-Sellens y Vilaseca, 2008). La empresa red es una nueva forma estratégica y organizativa de estructurar y coordinar la actividad empresarial basada en la autonomía funcional del empleo, la descentralización organizativa y la interconexión en red entre los agentes económicos, internos y externos, de la empresa, a través del uso intensivo de las TIC y el conocimiento. En este sentido, la evidencia empírica ha constatado que las empresas consolidan nuevas fuentes interrelacionadas, co-innovadoras, de competitividad, como la estrategia global, los usos intensivos de las TIC y el conocimiento, la innovación, las nuevas prácticas de gestión de recursos humanos y de organización del trabajo, las operaciones en red o la inversión en intangibles (Cardona et al., 2013; Torrent-Sellens, 2015).

Precisamente, y a partir de los nuevos desarrollos teóricos y empíricos, que constatan la presencia de nuevas formas de ventaja competitiva, de nuevas instituciones, políticas y factores que determinan la productividad (Ketels, 2006), a continuación nos proponemos modelizar las fuentes de competitividad en las empresas industriales en España. Para ello, plantearemos un modelo de círculos concéntricos con tres niveles de profundidad. En el primer círculo situaremos al indicador del resultado competitivo de las empresas industriales. En el segundo círculo situaremos las dimensiones e indicadores del proceso de generación de valor interno (elementos de valor) de la empresa industrial. Y, en el tercer círculo situaremos las dimensiones e indicadores del entorno (valor externo o fuerzas competitivas) de la empresa industrial.

La construcción empírica del Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI) se realizará considerando la variable a explicar, como latente, es decir como una variable multidimensional, que vendrá explicada tanto por las dimensiones internas de la generación de valor, como por las dimensiones externas del mercado. Para la construcción del ICEMPI se tomará el año 2013 como base (1454 empresas industriales) y se retrocederá en el tiempo, presentando la serie anual 2007-2013.



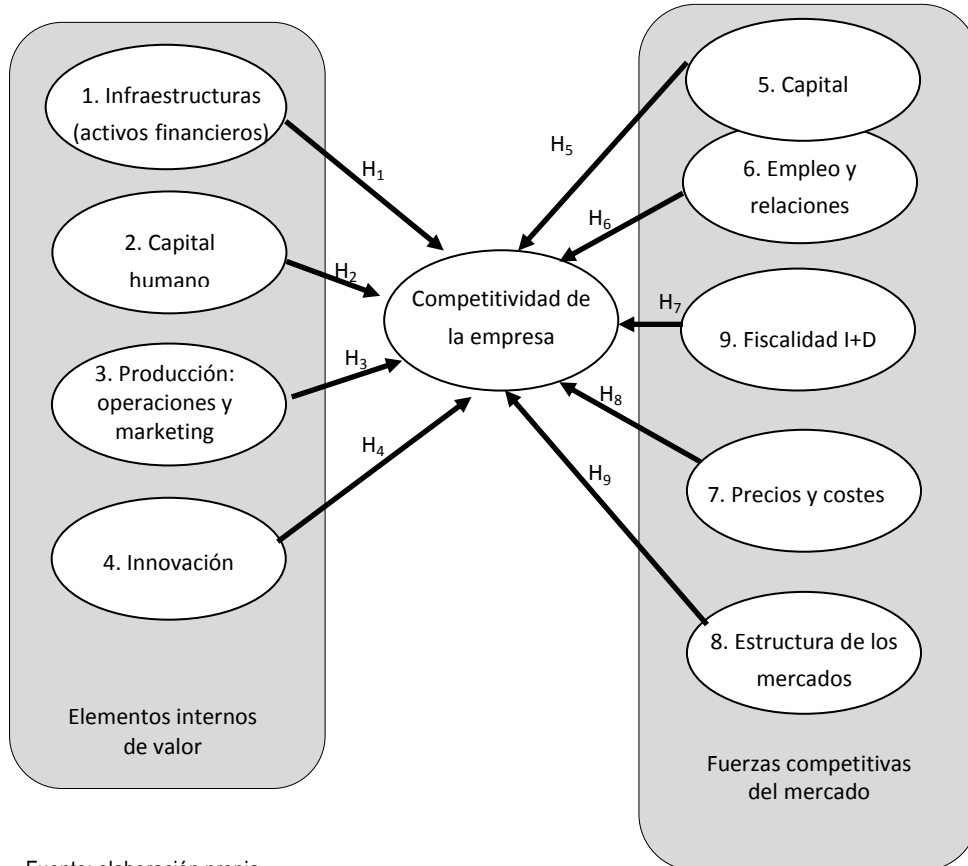
## 2. Hipótesis de trabajo

Tomando como ejemplo el modelo del sombrero de competitividad, desarrollado para explicar la competitividad regional en la Unión Europea, en esta investigación se ha diseñado y contrastado un modelo para explicar la competitividad de la empresa industrial en España. Ya hace tiempo que la literatura empresarial ha evidenciado que una de las mejores maneras de representar a la actividad y los resultados empresariales es a través de la idea de la cadena de valor (Porter, 1985; Ricketts, 2002). En esta representación, la actividad de la empresa, es decir el conjunto de recursos y capacidades organizados para alcanzar una determinada estrategia, asumiendo un riesgo y con la finalidad de obtener un resultado, se dibuja a través de su proceso de generación de valor. Se definen tres actividades de soporte: infraestructuras, organización del trabajo y recursos humanos, e innovación, que tienen carácter transversal y que apoyan las dos actividades específicas de la empresa: operaciones y marketing.

A partir de la cadena de valor, el modelo planteado sobre la competitividad de la empresa industrial se define a través de la interacción de tres círculos concéntricos. En el primer círculo se ubican los resultados de la empresa, es decir, el indicador de resultado de la competitividad, entendido como la dimensión latente que explica la capacidad que tiene la empresa para competir en los mercados y crecer sosteniblemente. En el segundo círculo concéntrico se ubican los cuatro elementos de la cadena de valor de la empresa. Primero, las infraestructuras, es decir, el conjunto de actividades que dan apoyo al conjunto de la cadena de valor, en especial, la administración general, y las actividades contables, financieras, legales y fiscales. Segundo, las actividades de organización del trabajo y de administración de recursos humanos, en especial la búsqueda, contratación, formación, desarrollo, organización y retribución del empleo. Tercero, las actividades orientadas al desarrollo de innovaciones tecnológicas y no tecnológicas. Y, cuarto, las actividades básicas de la empresa, es decir, las operaciones: aprovisionamiento, producción y distribución, y el marketing y servicios pre y post venta.

Finalmente, en el tercer círculo concéntrico se representan el conjunto de actividades del entorno que inciden sobre el proceso de generación de valor de la empresa. En concreto, las actividades vinculadas con el suministro de los servicios de capital, los servicios de trabajo, los servicios de tecnología, y la estructura del mercado o fuerzas competitivas. A pesar de que este modelo de círculos concéntricos de la competitividad abasta el conjunto de elementos de valor y fuerzas competitivas de mercado para la empresa industrial, en esta aproximación únicamente consideraremos al conjunto de efectos directos que cada dimensión (valor interno y mercado) ejerce sobre el resultado de la competitividad (figura 1). Dejamos para análisis posteriores el estudio de los efectos indirectos, de las interrelaciones entre las distintas dimensiones explicativas de la competitividad de la empresa industrial. En este sentido, se plantean las siguientes 9 hipótesis de trabajo.

**Figura 1.** Un modelo explicativo de la competitividad en la empresa industrial de España



Fuente: elaboración propia.

Las cuatro primeras hipótesis determinan una relación causal, positiva y directa, entre los cuatro elementos de valor: infraestructuras: activos financieros (hipótesis 1), capital humano y organización del trabajo (hipótesis 2), estructura de la producción: operaciones y marketing (hipótesis 3), e innovación (hipótesis 4), y la competitividad de la empresa industrial.

La literatura empresarial ha aportado abundante evidencia que vincula la inversión en intangibles y la ventaja competitiva de las empresas en los entornos globales y basados en el conocimiento. Durante los últimos años se ha contrastado que los activos intangibles se han asociado con el capital físico y la innovación tecnológica, en especial la inversión y usos de las TIC, en la explicación de las mejoras de productividad, reducción de costes y precios, diferenciación y creación de nuevos productos y servicios, mejoras de calidad, y aumento de la cuota de mercado, en muchos tejidos y grupos de empresas en todo el mundo (Lev, 2004; Díaz-Chao y Torrent-Sellens, 2010).

Por su parte, en el proceso de transición hacia la economía global del conocimiento, el capital humano, la organización del trabajo y la gestión de los recursos humanos van adquiriendo un papel determinante en

la explicación de la competitividad empresarial (Child y McGrath, 2001; Ficapal et al., 2011). La consolidación y el uso productivo de las TIC, la mejora de las competencias del capital humano y el rediseño organizativo evolucionan en paralelo y, conjuntamente, demandan trabajadores más formados y motivados. La evidencia empírica internacional ha demostrado que la delegación de responsabilidades y la reducción de niveles jerárquicos, conjuntamente con: i) el uso intensivo de las TIC y de los flujos de información y conocimiento; y ii) las prácticas de recursos humanos que aumentan el compromiso de los trabajadores, acaban por impulsar claramente la competitividad de las empresas (Gant et al., 2002; Osterman, 2005; Ficapal y Torrent-Sellens, 2014).

En el ámbito de la producción (operaciones y marketing) la evidencia empírica también ha constatado la aparición de nuevas prácticas de producción y comercialización que explicarían la ventaja competitiva de la empresa en el contexto de la economía global del conocimiento. En concreto, se ha destacado la importancia estratégica de la cultura de la competitividad, la sostenibilidad ambiental, la gestión de la información y el conocimiento, las TIC, la calidad y el capital social en la determinación de la eficiencia de la supply chain management (Gunasekaran et al., 2004; Hult et al., 2007).

Desde la perspectiva del análisis del impacto de la innovación y los usos TIC sobre la competitividad empresarial, la evidencia empírica ha señalado que: i) las tasas de retorno de las innovaciones basadas en las TIC son relativamente mayores que las realizadas en base a otros componentes de naturaleza física; y ii) la razón de este resultado es que las innovaciones basadas en las TIC, generalmente, se combinan con otros impulsores, como las mejoras del capital humano, el rediseño organizativo o los procesos de cambio estructural. En este contexto, cabe señalar que el impacto transformador de la innovación con base digital sobre la competitividad de la empresa se vuelve mucho más relevante a través de los procesos de co-innovación (Vaaler y McNamara, 2010; Torrent-Sellens y Ficapal, 2010; Carayannis y Wei, 2012).

Una vez establecidas las cuatro hipótesis de trabajo que vinculan las actividades de la cadena de valor con la competitividad de la empresa industrial, el modelo ha sido ampliado con otras cinco hipótesis adicionales, relativas al efecto de las fuerzas competitivas de los mercados. La hipótesis 5 plantea que la ventaja competitiva de la empresa viene explicada por la eficiencia en su proceso de capitalización, en especial por la presencia de activos intangibles, que se combinan con la inversión en activos materiales, para lograr una mayor ventaja competitiva (Brown et al., 2009; Jarboe y Ellis, 2010; Longinidis y Georgiadis, 2011).

Por su parte, los cambios en el mercado de trabajo, en especial en lo referente a la estructura del empleo y las relaciones laborales, también explicarían la dinámica de competitividad de la empresa industrial (hipótesis 6). Como señala la evidencia empírica, la transformación de la estructura ocupacional, hacia una mayor presencia de la formación, el aprendizaje continuado, el uso de las TIC y el conocimiento, así como los cambios en las relaciones laborales, hacia las formas estables y flexibles de contratación, son fundamentales para mejorar la ventaja competitiva de las empresas (Lundvall y Nielsen, 2007; Torrent-Sellens y Ficapal, 2009; Gunnigle y Monaghan, 2013).

Finalmente, el modelo se completa con tres hipótesis adicionales que acaban de dibujar la ventaja competitiva de las empresas en el nuevo entorno definido por la economía global del conocimiento. La hipótesis 7 plantea que la estructura de precios y costes es relevante en la explicación de la ventaja competitiva de la empresa industrial (Nelson, 1991; Jaffe et al., 1995; Ambec et al., 2013; Pilat y Van Ark, 2013). La hipótesis 8 hace referencia a la estructura de los mercados, en el sentido que las formas de competencia también inciden en la explicación de la competitividad empresarial (Pelham y Wilson, 1995; Hitt et al., 1997; Chang et al., 2003; Guerreri y Meliciani, 2005; Baldwin y Scott, 2013). Finalmente, la hipótesis 9 señala que la promoción de las actividades de innovación, en especial, la fiscalidad positiva

para la inversión en I+D, también incide de manera relevante en la explicación de la competitividad de la empresa industrial (Del Monte y Papagni, 2003; Becker y Dietz, 2004; Helper y Sako, 2010; Hugos, 2011; Seru, 2014).

### 3. Modelo y variables

La medición de los factores que determinan la competitividad de la empresa industrial presenta una doble dificultad. Por un lado, y como ya hemos señalado, la aproximación al concepto requiere de una base multidimensional que, habitualmente, no suele ser recogida por una única variable. De hecho, las aproximaciones más comunes en la literatura realizan análisis parciales de sus distintas dimensiones. Este tipo de análisis tienen el inconveniente que no captan una fotografía completa de sus determinantes explicativos, lo cual deriva en el segundo de sus problemas: la modelización econométrica. En otras palabras, es posible interpretar a la competitividad empresarial como un concepto no observable, latente, y por consiguiente requiere de técnicas econométricas que permitan el uso de este tipo de variables no medibles directamente.

Esta problemática ha sido abordada en la literatura empírica a través de los modelos de sistemas de ecuaciones estructurales (Structural Equations Models, SEM, en terminología anglosajona) con variables latentes. Un modelo SEM es un modelo matemático formal. Se trata de un sistema de ecuaciones lineales que puede dar lugar a varios tipos de modelos, como los modelos de regresión, sistemas de ecuaciones simultáneas, análisis factoriales o path análisis. La principal ventaja de esta metodología de análisis es que permite la incorporación de distintos tipos de variables en las ecuaciones del modelo. Con la metodología SEM es posible incorporar variables directamente observables o medibles, y variables teóricas o latentes que representan conceptos que no son directamente observables o medibles. Cuando la variable a explicar (dependiente) es latente, esta debe ser continua, y puede ser explicada por un conjunto de variables observables (o combinaciones entre ellas) de distinta tipología: continuas, censuradas, binarias, ordenadas y categóricas, por ejemplo.

La metodología SEM nos permite definir como variable latente la competitividad de la empresa industrial, de forma que podemos calcular el efecto explicativo concreto de las variables o dimensiones que la componen. De esta forma, además de componer un modelo global de explicación de los determinantes de la competitividad de la empresa industrial, también será posible identificar cuáles son sus dimensiones explicativas más relevantes. Adicionalmente, la modelización SEM posibilita la estimación de interrelaciones entre las distintas variables observables incluidas en el modelo (efectos indirectos). A pesar de ello, en esta primera aproximación sólo se presentan los efectos directos, es decir, los coeficientes de causalidad entre los indicadores individuales y, posteriormente de sus dimensiones, sobre la variable latente a estimar. En este contexto, se plantea y contrasta un modelo SEM con una variable latente a explicar y con errores de medida para el año 2013.

El primer paso para establecer un modelo SEM que explique la competitividad de la empresa industrial en España es la construcción de sus indicadores. Los microdatos que se utilizarán en esta investigación proceden de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales para el año 2013 (últimos datos disponibles y con una muestra de 1454 empresas). Ya hemos señalado que, en el modelo propuesto para esta investigación la variable dependiente, la competitividad de la empresa industrial, toma forma de variable latente. En este sentido, se propone un modelo explicativo de naturaleza reflectiva con dos etapas. En una primera etapa se han contrastado las relaciones de causalidad entre 64 indicadores y 9 dimensiones

latentes que describen la competitividad de la empresa industrial. En una segunda etapa, se han contrastado las relaciones de causalidad entre los indicadores construidos para estas 9 dimensiones (elaborados a partir de los coeficientes de la primera etapa) y el constructo latente de la competitividad de la empresa industrial. Finalmente, y aplicando los coeficientes obtenidos en la segunda etapa, se ha construido un Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI) y se presentan sus valores medios (total y para las 9 dimensiones), así como algunas relaciones de asociación con variables clave del resultado empresarial.

Para una mejor evaluación y comprensión de los componentes del índice, y en sintonía con la evidencia internacional, la información ha sido agrupada en dos grandes factores: el factor explicativo de la generación interna de valor y el factor explicativo de las fuerzas competitivas del mercado (ver figura 1). Esta metodología econométrica ha supuesto el diseño y contraste de 10 modelos empíricos: 9 modelos para la primera etapa y 1 modelo para la segunda etapa. Una vez obtenido el índice para 2013 (año base), se ha construido, utilizando los microdatos de cada año de la ESEE, la serie para el periodo 2007-2013.

A continuación, se presentan el modelo empírico, las 64 variables explicativas y las 9 dimensiones del indicador de competitividad de la empresa industrial (figura 2):

*Dimensión I. Activos financieros (ACTFIN).* Los activos financieros de la empresa industrial han sido captados a través de un conjunto de siete variables: variable 1: el porcentaje de participación de capital extranjero sobre el capital social de la empresa (PCAEXT); variable 2: la propiedad de la empresa es familiar (1=Si; 0=No) (FAMILI); variable 3: equivalencia entre la propiedad y el control de la empresa (1=Si; 0=No) (IEPCN); variable 4: valor del inmovilizado material, sin terrenos ni construcciones (RIMVA); variable 5: valor del inmovilizado no material (INM); variable 6: valor de la inversión en bienes de equipo (INBE); y variable 7: valor de la inversión en maquinaria industrial (PIMI).

*Dimensión II. Capital humano (CAPHUM).* En esta dimensión se incluye una batería de indicadores relacionados con la formación y el aprendizaje de los trabajadores y directivos en la empresa industrial. En concreto, esta dimensión incorpora cinco variables: variable 8: el porcentaje del gasto externo en formación en ventas y marketing por trabajador (GEFVMN); variable 9: el porcentaje del gasto externo en formación en idiomas por trabajador (GEFVIN); variable 10: el porcentaje del gasto externo en formación en informática por trabajador (GEFITN); variable 11: el porcentaje del gasto externo en formación en ingeniería y formación técnica por trabajador (GEFIFN); y variable 12: el porcentaje del gasto externo en formación en otros temas por trabajador (GEFOTN).

*Dimensión III. Estructura de la producción: operaciones y marketing (ESTPROD).* La estructura de la actividad empresarial, en concreto las formas de los elementos de valor de operaciones y marketing, también constituyen una dimensión relevante en la explicación de la competitividad de la empresa industrial. En esta dimensión, se han captado cuatro variables: variable 13: el porcentaje de concentración de clientes (CCLIE); variable 14: la subcontratación de productos o componentes (1=Si; 0=No) (SPR); variable 15: el porcentaje de ventas explicadas por los productos producidos (VENPRO); y variable 16: el porcentaje de utilización de la capacidad productiva (UC).

*Dimensión IV. Innovación (INNOV).* Ya hemos señalado reiteradamente que, las nuevas formas de competitividad de la empresa industrial están directamente relacionadas con su capacidad para llevar a cabo prácticas de investigación y desarrollo, innovación y el uso intensivo de las TIC. Esta dimensión recoge un conjunto de 15 variables: variable 17: el número de patentes

registradas en España que utiliza la empresa (PATESP); variable 18: el número de patentes registradas en el exterior que utiliza la empresa (PATEXT); variable 19: los acuerdos externos de cooperación tecnológica (1=Si; 0=No) (ACT); variable 20: la presencia de un plan de actividades de innovación (1=Si; 0=No) (PAI); variable 21: el desarrollo de actividades de I+D (1=No realiza ni contrata; 2=Realiza pero no contrata; 3=Contrata pero no realiza y 4= Realiza y contrata) (AID); variable 22: el valor del gasto total (interno y externo) en I+D (GTID); variable 23: la realización de innovaciones de producto (1=Si; 0=No) (IP); variable 24: la realización de innovaciones en la actividad de comercialización (1=Si; 0=No) (ICO); variable 25: la realización de innovaciones de proceso (1=Si; 0=No) (IPR); variable 26: la realización de innovaciones en métodos organizativos (1=Si; 0=No) (IMO); variable 27: la realización de innovaciones en la organización del trabajo (1=Si; 0=No) (IMOPE); variable 28: la incorporación reciente de ingenieros o licenciados en la empresa (1=Si; 0=No) (IILR); variable 29: la realización de ventas a empresas a través de Internet (1=Si; 0=No) (WEBB2B); variable 30: la realización de compras a proveedores a través de Internet (1=Si; 0=No) (WEBCOM); y variable 31: el valor de las importaciones de tecnología realizadas por la empresa (IMPTEC).

*Dimensión V. Servicios de capital (SERCAP).* Una vez abordadas las dimensiones de la generación interna de valor, a continuación se detallan las dimensiones y variables de las fuerzas competitivas del mercado. En primer lugar, se detallan las variables de los servicios de capital que ejercen una influencia directa en la explicación de la competitividad de la empresa industrial. Esta dimensión cuenta con cuatro variables: variable 32: el coste actual (tipo de interés) de la deuda a largo plazo con entidades de crédito (DLECCO); variable 33: el coste actual (tipo de interés) de la deuda a corto plazo con entidades de crédito (DCECCO); variable 34: el valor total de los fondos ajenos a largo plazo que tiene la empresa industrial (DLTVA); y variable 35: el valor del activo circulante (AC).

*Dimensión VI. Estructura del empleo y relaciones laborales (ESTEMPRL).* En esta dimensión se capta la importancia de las fuerzas competitivas del mercado vinculadas con los servicios de trabajo, en especial la estructura del empleo y las relaciones laborales. Se utilizan siete variables: variable 36: el número de trabajadores asalariados eventuales de la empresa industrial (PERE); variable 37: el número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo completo (PERFTC); variable 38: el número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo parcial (PERFTP); variable 39: el número de trabajadores contratados a empresas de trabajo temporal (PERETT); variable 40: la variación de trabajadores eventuales (1=mucho; 0=poco) (VAREVEN); variable 41: la alteración de trabajadores con contrato fijo por regulación de plantilla (1=Si; 0=No) (ATFR); y variable 42: el número anual de horas trabajadas en jornadas normales (HNOR).

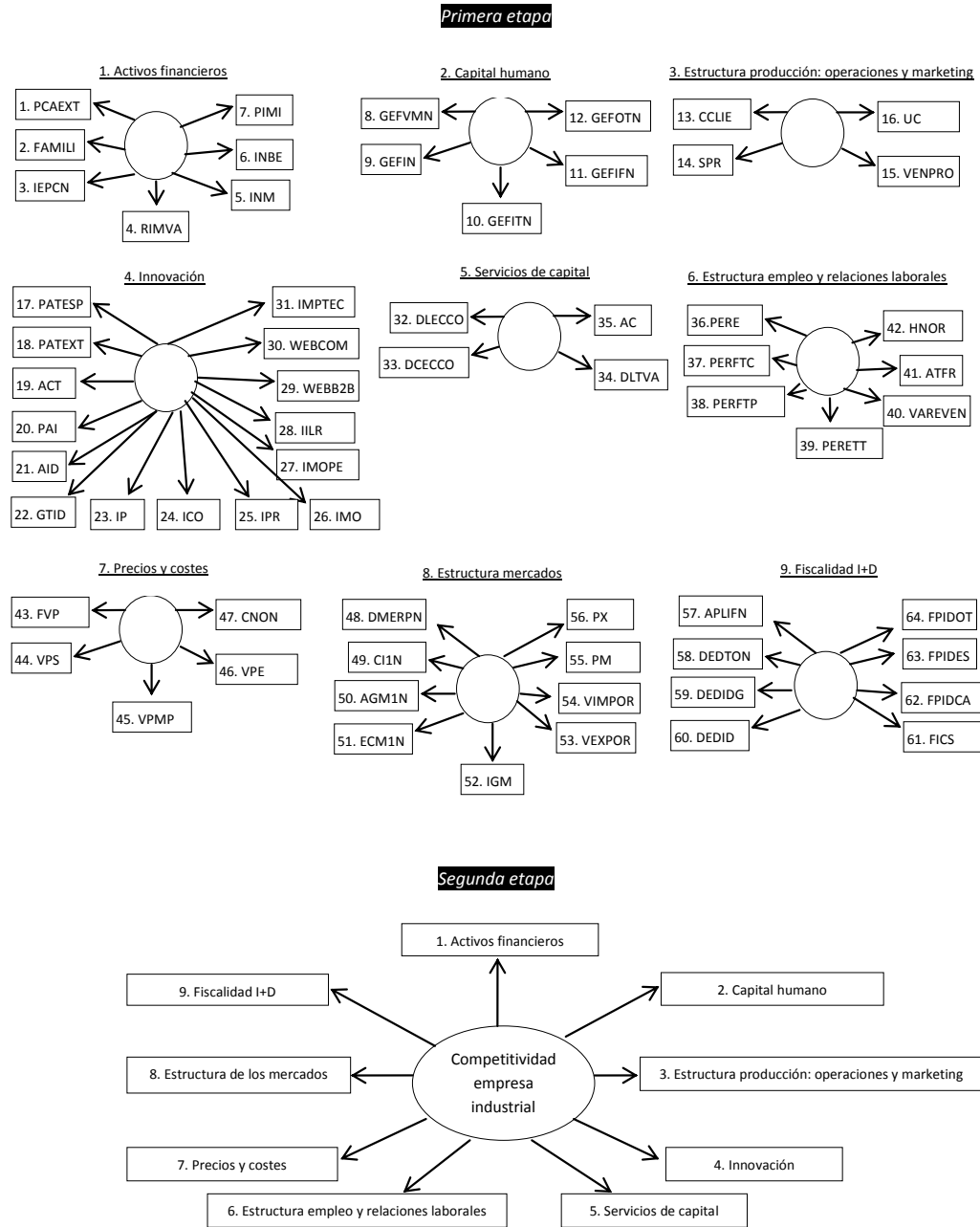
*Dimensión VII. Precios y costes (PRECOS).* La dinámica de precios y costes también es relevante en la explicación de la competitividad de la empresa industrial. Para captar esta dimensión explicativa se han utilizado un conjunto de 5 variables: variable 43: la frecuencia anual de variación de precios de venta (1=Cero; 2=Una; 3=Dos; y 4=Más de 2) (FVP); variable 44: el porcentaje de variación del precio de los servicios contratados por la empresa industrial respecto del año anterior (VPS); variable 45: el porcentaje de variación del precio de las materias primas compradas respecto del año anterior (VPMP); variable 46: el porcentaje de variación del precio de la energía contratada respecto del año anterior (VPE); y variable 47: el valor de los costes netos por ocupado (CNON).

*Dimensión VIII. Estructura de mercados (ESTMER).* La octava dimensión del modelo tiene que ver con el efecto directo sobre la competitividad de la estructura de los mercados donde interactúa la empresa industrial. Para ello se proponen 9 variables: variable 48: el dinamismo de los mercados (0=Recesivos, 1=Estables; y 2=Expansivos) (DMERP); variable 49: el porcentaje

de la cuota de mercado del producto principal de la empresa industrial (CI1N); variable 50: ámbito geográfico de los mercados del producto principal de la empresa (1=Local; 2=Provincial; 3=Regional; 4=Nacional; 5=Internacional; y 6=Nacional e internacional) (AGM1N); variable 51: evolución de la cuota de mercado del producto principal (0=Disminución, 1=Contante; y 2=Aumento) (ECM1N); variable 52: índice de globalización de los mercados (porcentaje de los mercados de la empresa industrial cuyo ámbito geográfico es simultáneamente interior y internacional) (IGM); variable 53: valor de las exportaciones (VEXPOR); variable 54: valor de las importaciones (VIMPOR); variable 55: intensidad importadora (porcentaje del valor de las importaciones sobre el total de ventas) (PM); y variable 56: intensidad exportadora (porcentaje del valor de las exportaciones sobre el total de ventas) (PX).

*Dimensión IX. Fiscalidad I+D (FISID).* Por último, la novena dimensión del modelo hace referencia al efecto de las políticas públicas de fomento a la innovación, en especial, la fiscalidad del I+D, sobre la competitividad de la empresa industrial. Se incluyen 8 variables: variable 57: la aplicación de incentivos fiscales para el I+D por parte de la empresa (1=Si; 0=No) (APLIFN); variable 58: valor de las deducciones fiscales en el impuesto de sociedades (DEDTON); variable 59: porcentaje de las deducciones fiscales en I+D sobre el gasto total en I+D (DEDIDG); variable 60: valor de las deducciones fiscales por I+D (DEDID); variable 61: financiación de la innovación a través de créditos subvencionados (1=Si; 0=No) (FICS); variable 62: valor de la financiación pública en I+D otorgada por las Comunidades Autónomas (FPIDCA); variable 63: valor de la financiación pública en I+D otorgada por el Estado (FPIDES); variable 64: valor de la financiación pública en I+D otorgada por otras instituciones (FPIDOT).

Figura 2. Modelo bietápico de la competitividad en la empresa industrial de España



Fuente: elaboración propia.



## 4. Resultados estimación SEM bietápico

En la tabla 1 se presentan los resultados (coeficientes estandarizados y errores de medida) de la primera fase de la estimación de los factores explicativos de la competitividad de la empresa industrial en 2013. En esta primera fase, se han estimado las relaciones de causalidad entre los 64 indicadores y las 9 dimensiones que describen la competitividad empresarial. Para ello, se ha utilizado un modelo SEM, donde la variable a explicar es latente y con errores de medida. Para la estimación econométrica del modelo SEM se ha utilizado el programa AMOS. En primer lugar, es importante señalar que todas las variables especificadas en el modelo son estadísticamente significativas (como mínimo al 90% de confianza). En segundo lugar, destacar que los estadísticos de bondad de ajuste para los 9 modelos propuestos son altamente satisfactorios. En efecto, los índices NFI, RFI, IFI, TLI y CFI presentan valores elevados, y se aproximan a su valor óptimo igual a 1. Por su parte, el estadístico RMSEA presenta valores inferiores a 0,08, lo que corrobora la validez de los modelos estimados.

Respecto de los coeficientes estandarizados obtenidos señalar que, en la dimensión de activos financieros, los más relevantes en la explicación de la competitividad son los relativos a la participación del capital extranjero en la estructura de propiedad de la empresa industrial ( $\beta=2,748$ ;  $p<0,001$ ), y el valor del inmovilizado material, sin contar terrenos ni construcciones ( $\beta=1,208$ ;  $p<0,001$ ). Les siguen, ya a mucha distancia, la inversión en bienes de equipo ( $\beta=0,501$ ;  $p<0,001$ ), el inmovilizado no material ( $\beta=0,312$ ;  $p<0,001$ ) y la equivalencia entre la propiedad y el control de la empresa ( $\beta=0,141$ ;  $p<0,001$ ). Por su parte, las elasticidades de la propiedad familiar de la empresa y de la inversión en maquinaria industrial son poco relevantes, con coeficientes inferiores a 0,1 puntos. Los coeficientes de la dimensión de capital humano sitúan su participación en la explicación de la competitividad industrial en valores comprendidos entre 0,19 i 0,61 puntos. Destacan, especialmente, el coeficiente del valor del gasto externo en formación en ingeniería y formación técnica por trabajador ( $\beta=0,607$ ;  $p<0,001$ ) y del gasto externo en formación en idiomas por trabajador ( $\beta=0,396$ ;  $p<0,001$ ).

La dimensión relativa a la estructura de la producción (operaciones y marketing) presenta una importante variabilidad entre los coeficientes explicativos de la competitividad, en especial por la presencia de un coeficiente negativo en la variable de subcontratación de productos y componentes ( $\beta=-0,329$ ;  $p<0,001$ ). Por su parte, las ventas explicadas por los productos producidos por la empresa ( $\beta=0,585$ ;  $p<0,001$ ), la concentración de clientes ( $\beta=0,295$ ;  $p<0,001$ ) y la utilización de la capacidad productiva ( $\beta=0,127$ ;  $p<0,05$ ) explican, en positivo, la competitividad de la empresa industrial. En lo referente a la dimensión de innovación, la dimensión con más variables explicativas, señalar el elevado poder explicativo de la competitividad industrial de la presencia del plan de innovación ( $\beta=0,816$ ;  $p<0,001$ ), la realización de actividades de I+D ( $\beta=0,768$ ;  $p<0,001$ ), las innovaciones de producto ( $\beta=0,641$ ;  $p<0,001$ ), las innovaciones de proceso ( $\beta=0,561$ ;  $p<0,001$ ), las innovaciones en métodos organizativos ( $\beta=0,511$ ;  $p<0,001$ ), la incorporación reciente de ingenieros o licenciados ( $\beta=0,487$ ;  $p<0,001$ ) y la innovación en la organización del trabajo ( $\beta=0,486$ ;  $p<0,001$ ).

Por lo que se refiere a las fuerzas competitivas del mercado, señalar que desde el exterior de la empresa también se aprecian importantes efectos explicativos en la explicación de la competitividad de la empresa industrial. En primer lugar, y en la dimensión de los servicios de capital, cabe destacar la negativa incidencia sobre la competitividad del endeudamiento de la empresa, en especial captado a través del valor del activo circulante ( $\beta=-1,474$ ;  $p<0,001$ ) y los fondos ajenos a largo plazo ( $\beta=-0,563$ ;  $p<0,001$ ). En segundo lugar, reseñar el efecto positivo sobre la competitividad industrial de algunas formas de empleo y relaciones laborales, que reflejarían la importancia de la estabilidad, conjuntamente con la presencia de algunas modalidades de trabajo flexible. En efecto, el coeficiente con un mayor poder explicativo en esta dimensión es el del número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo completo ( $\beta=0,834$ ;

$p < 0,001$ ), pero tampoco es menospreciable el efecto del número de trabajadores asalariados eventuales ( $\beta = 0,679$ ;  $p < 0,001$ ). En este sentido, señalar también el poder explicativo, aunque con menor intensidad (coeficientes situados entre 0,25 y 0,35 puntos), de otras formas flexibles de trabajo, como el trabajo asalariado a tiempo parcial o la presencia de trabajo contratado a ETT. Por último, también es importante afirmar la relación causal negativa entre las horas trabajadas y la competitividad ( $\beta = -0,102$ ;  $p < 0,001$ ). Este resultado, que indica que un mayor número de horas trabajadas repercute en una menor competitividad de la empresa industrial, parece sugerir la presencia de problemas de eficiencia en la organización del factor trabajo.

En tercer lugar, y en la dimensión de precios y costes, señalar la relación de causalidad negativa entre los costes por ocupado y la competitividad industrial ( $\beta = -0,086$ ;  $p < 0,001$ ). Del mismo modo, el aumento de precios de los servicios contratados ( $\beta = -0,488$ ;  $p < 0,001$ ), las materias primas ( $\beta = -0,478$ ;  $p < 0,001$ ) y la energía ( $\beta = -0,540$ ;  $p < 0,001$ ) también ejercerían un efecto negativo sobre la competitividad. En cuarto lugar, y ahora en lo referente a la estructura de los mercados, señalar un amplio conjunto de efectos positivos sobre la competitividad, en especial gracias al efecto favorable de la internacionalización de la actividad: la intensidad exportadora (exportaciones sobre ventas) y la intensidad importadora (importaciones sobre ventas) presentan los mayores coeficientes explicativos en esta dimensión: ( $\beta = 0,887$ ;  $p < 0,001$  y  $\beta = 0,571$ ;  $p < 0,001$ , respectivamente). En el mismo sentido, opera la variable del ámbito geográfico de los mercados del producto principal ( $\beta = 0,561$ ;  $p < 0,001$ ), que nos indica que a mayor presencia internacional del principal producto de la empresa, mayor será su competitividad. Finalmente, y en quinto lugar, el efecto sobre la competitividad industrial de las fuerzas competitivas del mercado se vería completado por la presencia de una política pública de incentivos a la innovación. En este sentido, son especialmente destacables los efectos positivos sobre la competitividad de las deducciones fiscales en el impuesto de sociedades ( $\beta = 1,019$ ;  $p < 0,001$ ) y las deducciones fiscales para el desarrollo de I+D ( $\beta = 0,977$ ;  $p < 0,001$ ).

Así pues, el análisis de los efectos explicativos directos nos sugiere que la competitividad de la empresa industrial en España vendría explicada, principalmente, por: i) la internacionalización de la actividad (intensidad exportadora e importadora, capital internacional y ámbito geográfico internacional del producto principal); ii) un efecto de escala (inmovilizado material y ventas explicadas por los productos de la empresa); iii) la inversión en capital humano (gasto externo en formación en ingeniería y formación, e idiomas); iv) las prácticas de innovación (plan de innovación, actividades de I+D, innovaciones de producto, proceso, métodos organizativos y organización del trabajo, y la incorporación de reciente de ingenieros o licenciados); v) el endeudamiento de la empresa (causalidad negativa con el activo circulante y los fondos ajenos a largo plazo); vi) la presencia de formas flexibles, pero también estables, de organización del trabajo (asalariados con contrato fijo a tiempo completo y asalariados eventuales); vii) el efecto contractivo de precios y costes; viii) y la presencia de una política pública de incentivos a la innovación (deducciones fiscales en el impuesto de sociedades y para el gasto en I+D).

**Tabla 1.** Determinantes de la competitividad de la empresa industrial en España (primera fase)\*. 2013 (I)

Dimensión/variable	Coefficientes estandarizados	Errores
<b>I. Activos financieros (ACTFIN)</b>		
	-	0,515**
1. Participación capital extranjero sobre el capital social (PCAEXT)	2,748***	7,146**
2. Propiedad familiar de la empresa (FAMILI)	0,087***	0,246***
3. Equivalencia entre propiedad y control (IEPCN)	0,141***	0,242***
4. Inmovilizado material, sin terrenos ni construcciones (RIMVA)	1,208***	1,620**
5. Inmovilizado no material (INM)	0,312***	5,820***
6. Inversión en bienes de equipo (INBE)	0,501***	3,827***
7. Inversión en maquinaria industrial (PIMI)	0,067***	1,776***
Bondad de ajuste ACTFIN: NFI: 0,994; RFI: 0,978; IFI: 0,999; TLI: 0,996; CFI: 0,999; RMSEA: 0,012		
<b>II. Capital humano (CAPHUM)</b>		
	-	1,769***
8. Gasto ext. formación en ventas y marketing por trabajador (GEFVMN)	0,244***	0,278***
9. Gasto externo en formación en idiomas por trabajador (GEFVIN)	0,396***	2,972***
10. Gasto externo en formación en informática por trabajador (GEFITN)	0,275***	0,452***
11. Gasto ext. form. ingeniería y formación técnica por trabajador (GEFIFN)	0,607***	1,616***
12. Gasto externo en formación en otros temas por trabajador (GEFOTN)	0,188***	8,481***
Bondad de ajuste CAPHUM: NFI: 0,962; RFI: 0,925; IFI: 0,986; TLI: 0,971; CFI: 0,986; RMSEA: 0,020		
<b>III. Estructura de la producción: operaciones y marketing (ESTPROD)</b>		
	-	0,739***
13. Concentración de clientes (CCLIE)	0,295***	0,776***
14. Subcontratación de productos o componentes (SPR)	-0,329***	0,200***
15. Ventas explicadas por los productos producidos (VENPRO)	0,585***	0,173***
16. Utilización de la capacidad productiva (UC)	0,127**	0,390***
Bondad de ajuste ESTPROD: NFI: 0,989; RFI: 0,894; IFI: 0,998; TLI: 0,979; CFI: 0,998; RMSEA: 0,012		
<b>IV. Innovación (INNOV)</b>		
	-	0,009***
17. Patentes registradas en España (PATESP)	0,195***	0,225***
18. Patentes registradas en el exterior (PATEXT)	0,128***	2,137***
19. Acuerdos externos de cooperación tecnológica (ACT)	0,276***	0,025***
20. Plan de actividades de innovación (PAI)	0,816***	0,056***
21. Actividades de I+D (AID)	0,768***	0,571***
22. Gasto total (interno y externo) en I+D (GID)	0,181***	1,123***
23. Innovaciones de producto (IP)	0,641***	0,078***
24. Innovaciones en comercialización (ICO)	0,413***	0,121***
25. Innovaciones de proceso (IPR)	0,561***	0,145***
26. Innovaciones en métodos organizativos (IMO)	0,511***	0,120***
27. Innovaciones en la organización del trabajo (IMOPE)	0,486***	0,118***
28. Incorporación recientes de ingenieros o licenciados (IILR)	0,487***	0,100***
29. Ventas a empresas a través de Internet (WEBB2B)	0,167***	0,083***
30. Compras a proveedores a través de Internet (WEBCOM)	0,270***	0,219***
31. Importaciones de tecnología (IMPTEC)	0,050*	5,365***
Bondad de ajuste INNOV: NFI: 0,948; RFI: 0,914; IFI: 0,957; TLI: 0,927; CFI: 0,956; RMSEA: 0,059		
<b>V. Capital (SERCAP)</b>		
	-	6,016*
32. Coste actual deuda a largo plazo con entidades de crédito (DLECCO)	-0,009***	5,641***
33. Coste actual deuda a corto plazo con entidades de crédito (DCECCO)	0,053***	2,795***
34. Fondos ajenos a largo plazo (DLTVA)	-0,563***	10,700***
35. Activo circulante (AC)	-1,474***	6,677*
Bondad de ajuste SERCAP: NFI: 0,951; RFI: 0,915; IFI: 0,952; TLI: 0,915; CFI: 0,952; RMSEA: 0,024		

**Tabla 1.** Determinantes de la competitividad de la empresa industrial en España (primera fase)\*. 2013 (II)

Dimensión/variable	Coefficientes estandarizados	Errores
<b>VI. Estructura del empleo y relaciones laborales (ESTEMPRL)</b>	-	4,072***
36. Trabajadores asalariados eventuales (PERE)	0,679***	4,757***
37. Trabajadores asalariados contrato fijo y a tiempo completo (PERFTC)	0,834***	10,345***
38. Trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo parcial (PERFTP)	0,341***	1,442***
39. Trabajadores contratados a empresas de trabajo temporal (PERETT)	0,270***	2,521***
40. Variación de trabajadores eventuales (VAREVEN)	0,233***	0,443***
41. Alteración de trabajadores fijos por regulación de plantilla (ATFR)	0,080*	0,044***
42. Horas trabajadas en jornadas normales (HNOR)	-0,102***	2,807***
Bondad de ajuste ESTEMPRL: NFI: 0,980; RFI: 0,943; IFI: 0,985; TLI: 0,957; CFI: 0,985; RMSEA: 0,043		
<b>VII. Precios y costes (PRECOS)</b>	-	7,437***
43. Frecuencia de variación de precios de venta (FVP)	0,081***	21,594***
44. Variación de precios de los servicios contratados (VPS)	-0,488***	25,100***
45. Variación de precios de las materias primas (VPMP)	-0,478***	6,300***
46. Variación de precios de la energía (VPE)	-0,540***	1,306***
47. Costes netos por ocupado (CNON)	-0,086***	1,562***
Bondad de ajuste PRECOS: NFI: 0,986; RFI: 0,895; IFI: 0,992; TLI: 0,941; CFI: 0,992; RMSEA: 0,045		
<b>VIII. Estructura de los mercados (ESTMER)</b>	-	16,807***
48. Dinamismo de los mercados (DMERPN)	0,230***	1,142***
49. Cuota de mercado del producto principal (CI1N)	0,116***	2,787***
50. Ámbito geográfico de los mercados del producto principal (AGM1N)	0,561***	0,440***
51. Evolución de la cuota de mercado del producto principal (ECM1N)	0,208***	0,369***
52. Índice de globalización de los mercados (IGM)	0,374***	1,485***
53. Exportaciones (VEXPOR)	0,251***	39,824***
54. Importaciones (VIMPOR)	0,168***	16,003***
55. Intensidad importadora (PM)	0,571***	15,125***
56. Intensidad exportadora (PX)	0,887***	19,902***
Bondad de ajuste ESTMER: NFI: 0,983; RFI: 0,960; IFI: 0,987; TLI: 0,970; CFI: 0,987; RMSEA: 0,045		
<b>IX. Fiscalidad I+D (FISID)</b>	-	73,891***
57. Incentivos fiscales en I+D (APLIFN)	0,205***	0,128***
58. Deduciones fiscales en el impuesto de sociedades (DEDTON)	1,019***	278,377***
59. Deduciones fiscales en I+D sobre gasto total en I+D (DEDIG)	0,084***	5,206***
60. Deduciones fiscales en I+D (DEDID)	0,977***	296,023***
61. Financiación de la innovación con créditos subvencionados (FICS)	0,147***	0,080***
62. Financiación pública I+D otorgada por CCAA (FPIDCA)	0,429***	29,013***
63. Financiación pública I+D otorgada por el Estado (FPIDES)	0,428***	9,813***
64. Financiación pública I+D otorgada por otras entidades (FPIDOT)	0,144***	11,666***
Bondad de ajuste FISID: NFI: 0,989; RFI: 0,967; IFI: 0,990; TLI: 0,971; CFI: 0,990; RMSEA: 0,070		

\* Análisis de regresión: modelo de ecuaciones estructurales (SEM). Coeficientes estimados: efectos directos.

P-valor: \*\*\* Significativo al 99%, \*\* Significativo al 95%, \* Significativo al 90%.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan los resultados (coeficientes estandarizados y errores de medida) de la segunda fase de la estimación de los factores explicativos de la competitividad de la empresa industrial en 2013. En esta segunda fase, se han estimado las relaciones de causalidad entre las 9 dimensiones

(construidas a partir de los coeficientes de la primera etapa) y el indicador latente compuesto de la competitividad de la empresa industrial (ICEMPI). Nuevamente, se ha utilizado un modelo SEM con variable latente y errores de medida. En primer lugar, es importante señalar que todas las variables especificadas en el modelo son estadísticamente significativas (como mínimo al 90% de confianza) y con el signo esperado. En segundo lugar, destacar que los estadísticos de bondad de ajuste para el modelo propuesto son altamente satisfactorios. En efecto, los índices NFI, RFI, IFI, TLI y CFI presentan valores elevados, y se aproximan a su valor óptimo igual a 1. Por su parte, el estadístico RMSEA presenta valores inferiores a 0,08, lo que corrobora la validez del modelo estimado.

En cuanto a los coeficientes estandarizados obtenidos es importante realizar las siguientes consideraciones. En primer lugar, señalar que la dimensión más relevante en la explicación de la competitividad de la empresa industrial es un componente de su generación interna de valor: la estructura de la producción: operaciones y marketing ( $\beta=1,474$ ;  $p<0,01$ ). En segundo lugar, destacar que los activos financieros ( $\beta=0,907$ ;  $p<0,001$ ), la estructura de los mercados ( $\beta=0,869$ ;  $p<0,001$ ), la estructura del empleo y las relaciones laborales ( $\beta=0,812$ ;  $p<0,001$ ) y las políticas públicas de incentivos fiscales al I+D ( $\beta=0,687$ ;  $p<0,001$ ) constituyen un segundo bloque explicativo relevante de la competitividad industrial. En tercer lugar, manifestar que las dos dimensiones más directamente vinculadas con la presencia del conocimiento en la actividad industrial: la innovación ( $\beta=0,562$ ;  $p<0,001$ ) y el capital humano ( $\beta=0,239$ ;  $p<0,001$ ), son las que presentan unos efectos explicativos sobre la competitividad más modestos. En cuarto lugar, y como era de esperar, los servicios de capital ( $\beta=-0,065$ ;  $p<0,01$ ) y la dinámica de precios y costes ( $\beta=-0,050$ ;  $p<0,01$ ) ejercen un efecto directo negativo en la explicación de la competitividad de la empresa industrial.

**Tabla 2.** Determinantes de la competitividad de la empresa industrial en España (segunda fase)\*. 2013

Dimensión/variable	Coefficientes estandarizados	Errores
<b>Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)</b>	-	0,565***
I. Activos financieros (ACTFIN)	0,907***	34,765***
II. Capital humano (CAPHUM)	0,239***	9,363***
III. Estructura de la producción: operaciones y marketing (ESTPROD)	1,474*	-0,066*
IV. Innovación (INNOV)	0,562***	47,987***
V. Servicios de capital (SERCAP)	-0,065**	3,047***
VI. Estructura del empleo y relaciones laborales (ESTEMPLR)	0,812***	21,919***
VII. Precios y costes (PRECOS)	-0,050*	5,860***
VIII. Estructura de los mercados (ESTMER)	0,869***	3,734***
IX. Fiscalidad I+D (FISID)	0,687***	72,953***

Bondad de ajuste ICEMPI: NFI: 0,969; RFI: 0,901; IFI: 0,973; TLI: 0,912; CFI: 0,973; RMSEA: 0,069

\* Análisis de regresión: modelo de ecuaciones estructurales (SEM). Coeficientes estimados: efectos directos.

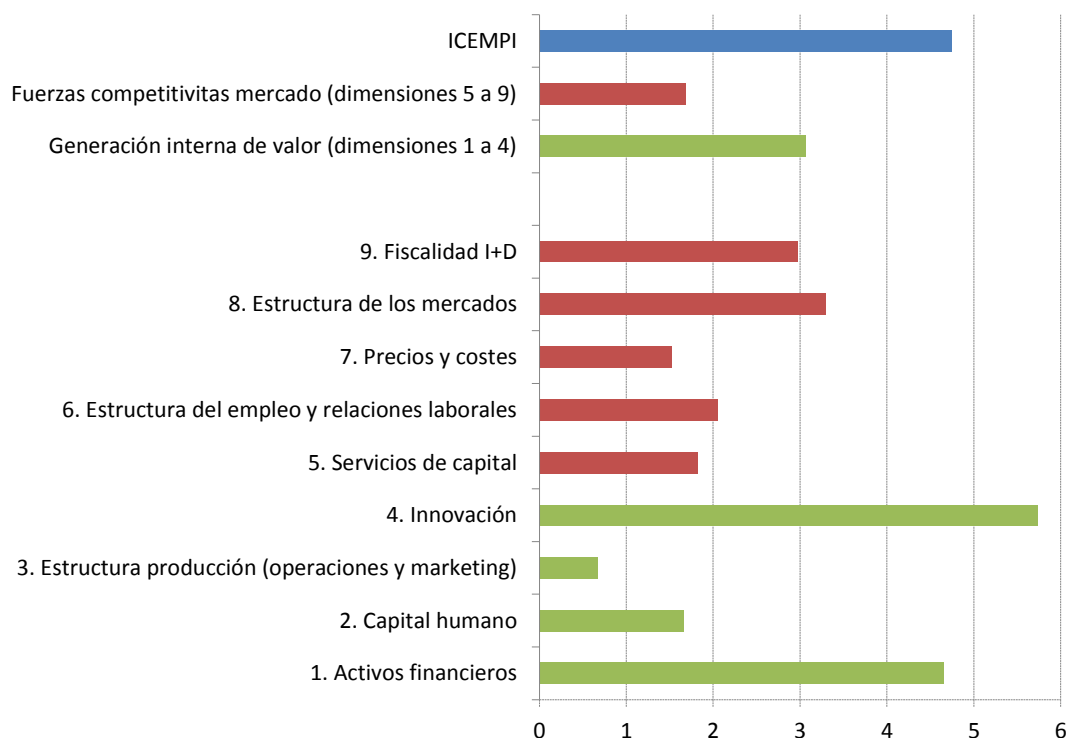
P-valor: \*\*\* Significativo al 99%, \*\* Significativo al 95%, \* Significativo al 90%.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI) 2013

Finalmente, y después de aplicar los coeficientes obtenidos en la segunda fase de la estimación, se ha construido el índice compuesto de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI). En efecto, como resultado de la estimación SEM en dos etapas, nos ha sido posible obtener el valor medio del ICEMPI en 2013, así como de sus componentes (figura 3). Por componentes, destacan los valores medios obtenidos para la innovación (con un valor medio del indicador de la dimensión de 5,74 puntos), los activos financieros (4,65), la estructura de los mercados (3,30) y la fiscalidad del I+D (2,98). Por su parte, las dimensiones de estructura del empleo y las relaciones laborales (2,06), servicios de capital (1,82), capital humano (1,66), precios y costes (1,53), y estructura de la producción: operaciones y marketing (0,67) presentan valores medios inferiores. Como resultado de la agregación entre las dimensiones correspondientes a la generación interna de valor (dimensiones 1 a 4) y a las fuerzas competitivas del mercado (dimensiones 5 a 9) señalar una participación en la explicación de la competitividad de la empresa industrial claramente superior en el primer caso (3,07 puntos de valor medio, frente a 1,68 puntos en el segundo caso). El valor medio conjunto del indicador de competitividad de la empresa industrial se situó en 4,75 puntos durante 2013.

**Figura 3.** Dimensiones explicativas de la competitividad en la empresa industrial de España. 2013 (*valores medios de las dimensiones y del indicador ICEMPI*)



Fuente: Elaboración propia.

Como paso previo a la construcción de la serie histórica ICEMPI 2007-2013, hemos analizado la relación de causalidad del índice con algunas variables importantes del resultado empresarial para 2013. Para ello, se han efectuado un conjunto de regresiones lineales simples a través de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En la figura 4 se presentan los resultados de estas estimaciones, así como los gráficos de asociación entre las distintas variables independientes y el índice de competitividad.

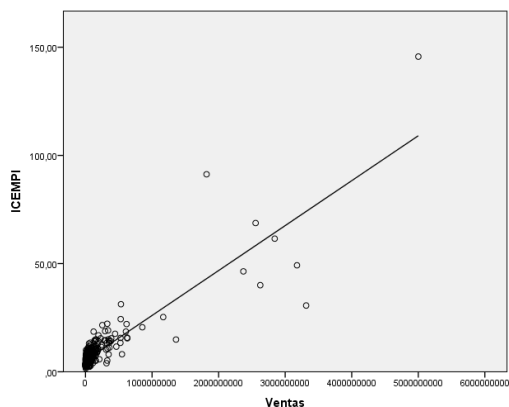
Como ya hemos señalado, los resultados obtenidos nos sugieren la relevancia de los efectos de escala en la determinación de la competitividad de la empresa industrial. En efecto, tanto el volumen total de ventas como del valor añadido determinan la competitividad industrial ( $\beta=0,881$ ;  $p<0,001$  y  $\beta=0,890$ ;  $p<0,001$ ). En otras palabras, un incremento del 1% en las ventas o el valor añadido supone un aumento de 0,88 y 0,89 puntos porcentuales respectivamente de la competitividad en la empresa industrial. En el mismo sentido de los efectos de escala, opera la capacidad de la empresa industrial para generar puestos de trabajo. Un aumento del 1% en el personal total de la empresa industrial genera un avance de 0,913 puntos en su competitividad. Adicionalmente, también hemos constatado una relación de causalidad directa entre la productividad y la competitividad ( $\beta=0,146$ ;  $p<0,001$ ). Los esfuerzos que la empresa industrial realiza para ganar eficiencia se ven claramente reflejados en términos de competitividad, puesto que un aumento del 1% en la productividad genera un incremento de 0,146 puntos en la competitividad de la empresa industrial. Por último, señalar que la capacidad que tiene la empresa industrial para mejorar su stock tecnológico, en especial a través de las importaciones de tecnología, y su stock de capital humano, también inciden positivamente sobre su nivel de competitividad. Los resultados obtenidos nos sugieren que la importación de tecnología ( $\beta=0,770$ ;  $p<0,001$ ) y el gasto externo total en formación ( $\beta=0,594$ ;  $p<0,001$ ) determinan la competitividad de la empresa industrial. Un avance del 1% en el valor de la importación de tecnología aumenta en 0,77 puntos la competitividad de la empresa industrial. Del mismo modo, un aumento del 1% del gasto total en formación incrementa en 0,594 puntos la competitividad de la empresa industrial.

En resumen, el análisis realizado sobre los factores determinantes de la competitividad en la empresa industrial nos sugiere una triple necesidad. En primer lugar, es importante desarrollar estrategias para que las empresas industriales, en especial su tejido de PYMES, generen efectos de escala. Bien sea a través de estrategias de alianzas o colaboraciones, bien sea a través de estrategias fundamentadas en el aumento de la dimensión de su actividad, las mejoras de competitividad pasan ineludiblemente por el aumento de las ventas, una mayor generación de valor y un número creciente de empleados. En segundo lugar, también cabe reseñar la importancia que tiene para la competitividad de la empresa industrial el establecimiento de prácticas de mejora de la eficiencia. Sin duda, la preocupación por la productividad, en especial por el establecimiento de modelos de crecimiento más intensivos, redundará claramente en mejoras de la ventaja competitiva de la empresa industrial. Finalmente, y muy vinculado al anterior elemento, hay que señalar la importancia de los flujos de tecnología y de capital humano, como instrumentos imprescindibles para la mejora de la generación interna de valor.

**Figura 4.** Determinantes de la competitividad en la empresa industrial de España. 2013 (I)  
(coeficientes estandarizados y estadísticos de los modelos de regresión simple por MCO)  
*ICEMPI versus ventas*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		20,546***
Ventas	0,881***	37,473
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,776	
F	1.404,261	
Significación	0,000	

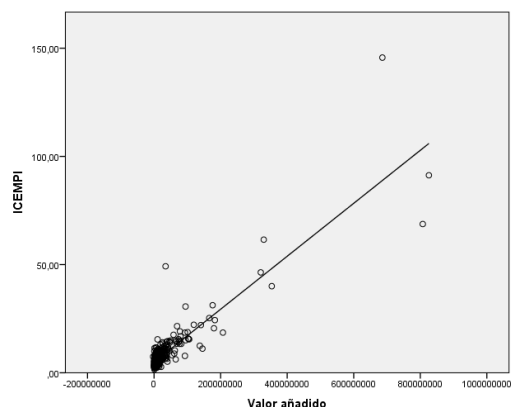
1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



*ICEMPI versus valor añadido*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		19,570***
Valor añadido	0,890***	39,929
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,792	
F	1.538,941	
Significación	0,000	

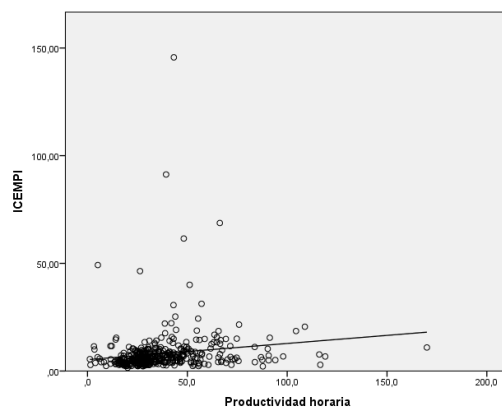
1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



*ICEMPI versus productividad (VAB por hora trabajada)*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		4,947***
Productividad	0,146***	2,965
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,292	
F	8,789	
Significación	0,003	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



Fuente: Elaboración propia.

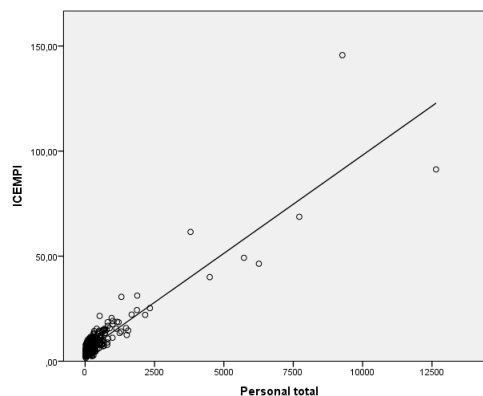


**Figura 4.** Determinantes de la competitividad en la empresa industrial de España. 2013 (II)  
(coeficientes estandarizados y estadísticos de los modelos de regresión simple por MCO)

*ICEMPI versus personal total*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		20,485***
Personal total	0,913***	45,084
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,834	
F	2.032,533	
Significación	0,000	

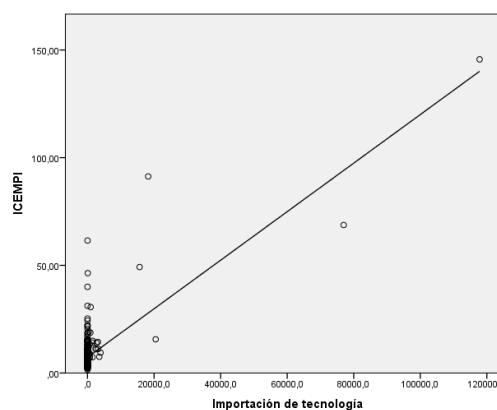
1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



*ICEMPI versus importación de tecnología*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		21,914***
Imp. tecnología	0,770***	24,257
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,592	
F	588,397	
Significación	0,000	

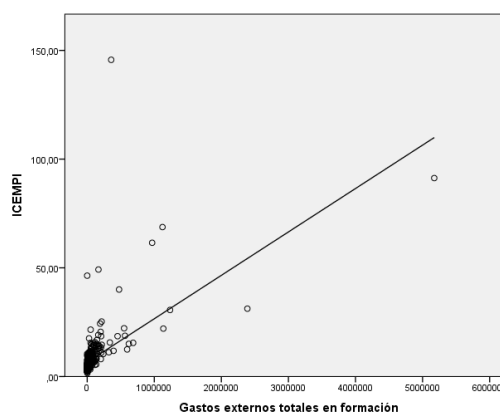
1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



*ICEMPI versus gastos externos totales en formación*

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		15,426***
Gasto formación	0,594***	14,856
n (=i)	1.454	
R <sup>2</sup> ajustado	0,352	
F	220,699	
Significación	0,000	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: ICEMPI. \*\*\* Significativo al 99% de confianza.



Fuente: Elaboración propia.

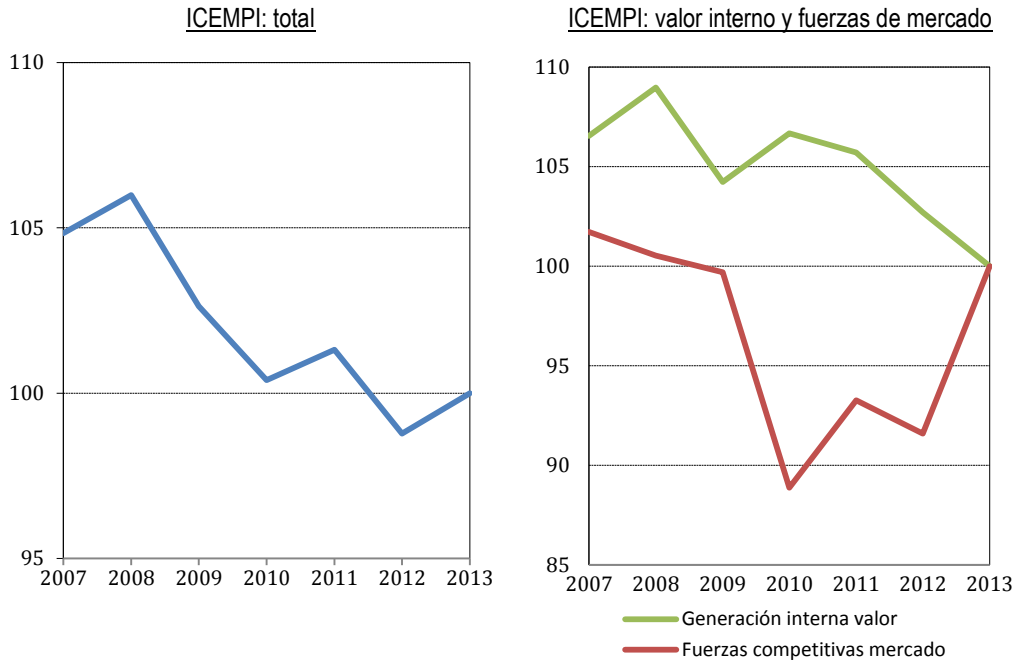
## 6. La competitividad de la empresa industrial durante la crisis económica: índice ICEMPI 2007-2013

Una vez obtenidos los coeficientes explicativos del índice de competitividad de la empresa industrial en España (total y por dimensiones) para 2013, hemos construido la serie histórica para el período 2007-2013. A partir de los coeficientes obtenidos para 2013 (año base) hemos obtenido los valores medios del índice ICEMPI y sus componentes aplicándolos a cada año objeto de análisis. Finalmente, los valores medios obtenidos para cada año durante el período 2007-2013 han sido indexados en base 100 para el año 2013 (figura 5).

En cuanto a los resultados es importante realizar las siguientes consideraciones. En primer lugar señalar que, durante el período de análisis, coincidente con el período de crisis económica, la competitividad de la empresa industrial en España ha caído, en términos medios, un -0,8% anual entre 2007 y 2013. En efecto, tomando el valor del índice en base 100 durante 2013, la competitividad de la empresa industrial alcanzó un máximo en 2008 (106,0 puntos) para iniciar una importante tendencia a la baja, con notables caídas en 2009 y 2010 (-3,2% y -2,2%, respectivamente), que culminan en 2012, con el mínimo del período (98,8 puntos). En segundo lugar reseñar que, en 2013, la dinámica de la competitividad industrial fue favorable, con una ligera recuperación del valor del índice (1,2% de aumento). A pesar de ello, el valor medio del índice en 2013 (100,0 puntos) se sitúa alrededor del valor alcanzado en 2010 (100,4 puntos), todavía lejos del valor máximo de 2008.

La agrupación de las nueve dimensiones explicativas de la competitividad de la empresa industrial en dos grandes factores: la generación interna de valor y las fuerzas competitivas del mercado, nos permite profundizar en la explicación de la dinámica del índice agregado (figura 5). Tomando nuevamente en base 100 el valor medio de los dos factores en 2013, se aprecia que el principal responsable del deterioro de la competitividad de la empresa industrial ha sido su generación interna de valor. Este factor, que agrupa las dimensiones de activos financieros, capital humano, innovación y estructura de la producción: operaciones y marketing presentó una caída anual media del -1,0% entre 2007 y 2013. Después de alcanzar el máximo del período en 2008 (109,0 puntos), la generación interna de valor ha presentado una tendencia claramente decreciente, en especial durante los últimos dos años (-2,8% en 2012 y -2,6% en 2013). Por el contrario, las fuerzas competitivas del mercado (que agrupan las dimensiones de los servicios de capital, la estructura del empleo y relaciones laborales, los precios y costes, la estructura de los mercados, y la fiscalidad del I+D) han evolucionado mucho más positivamente, con una práctica estabilización de su valor competitivo entre 2007 (101,7 puntos) y 2013 (100,0 puntos). En efecto, después de alcanzar el mínimo del período en 2010 (88,9), durante los últimos años el efecto de las fuerzas del mercado sobre la competitividad de la empresa industrial ha ido mejorando ostensiblemente, en especial durante 2013 (9,2% de aumento).

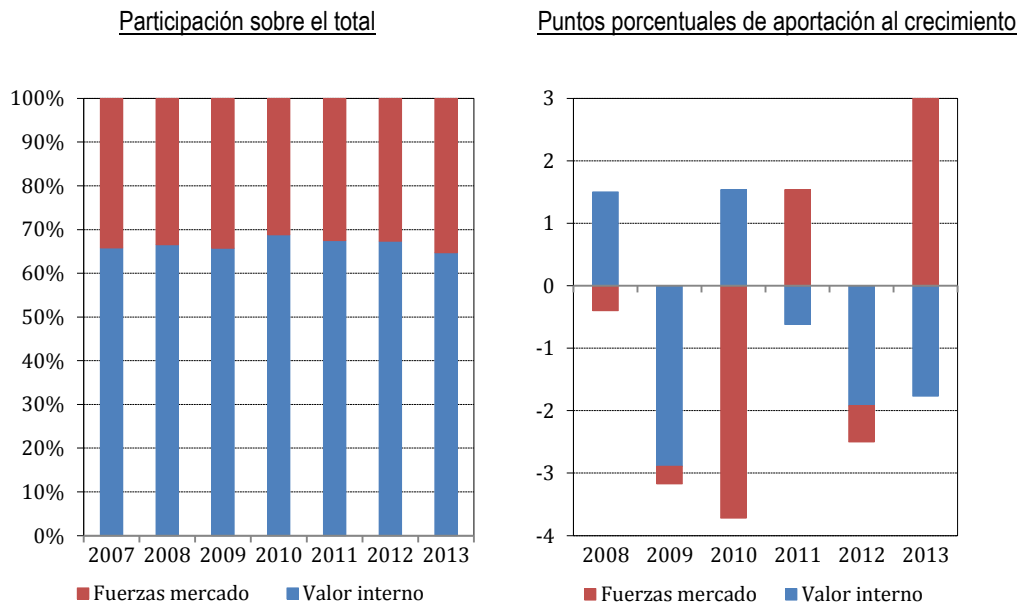
**Figura 5.** Evolución del índice de competitividad de la empresa industrial en España (ICEMPI). 2007-2013 (Base 100=valor medio del índice y sus componentes en 2013)



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la aportación al crecimiento del índice ICEMPI por parte de sus dos principales dimensiones (generación interna de valor y fuerzas competitivas del mercado) nos acaba de configurar el panorama de la competitividad de la empresa industrial en España (figura 6). En primer lugar, es importante señalar que la generación interna de valor supone alrededor de dos terceras partes del índice de competitividad (66,6% de media entre 2007 y 2013), que se completa con una tercera parte adicional (33,4% del total en el período 2007-2013) relativa a las fuerzas competitivas del mercado. La participación de estos dos factores se ha mantenido relativamente estable en el tiempo aunque, como resultado de su dinámica más favorable, las fuerzas competitivas del mercado han presentado una evolución claramente creciente: del 31,2% del total (mínimo del período) en 2010 al 35,3% (máximo del período) en 2013. Por su parte, la generación interna de valor ha seguido la trayectoria contraria: del 68,8% del total (máximo del período) en 2010 al 64,7% (mínimo del período) en 2013.

**Figura 6.** Evolución del índice de competitividad de la empresa industrial en España (ICEMPI) por dimensiones. 2007-2013 (porcentajes sobre el total y puntos porcentuales de aportación al crecimiento)



Fuente: Elaboración propia.

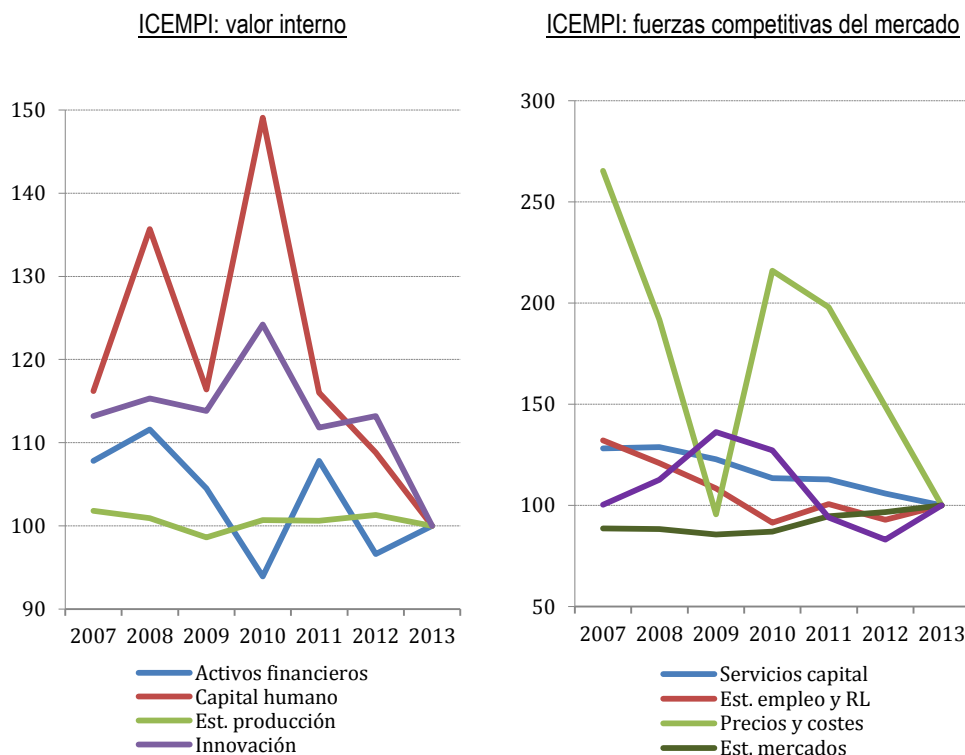
En segundo lugar, y por lo que respecta a los puntos porcentuales de aportación al crecimiento del índice ICEMPI, señalar la contribución creciente, especialmente en los últimos tres años, de las fuerzas competitivas del mercado. En efecto, entre 2011 y 2013 la competitividad de la empresa industrial en España cayó ligeramente (-0,1% de reducción media del índice ICEMPI), como resultado de la debilidad en el proceso interno de generación de valor de la empresa industrial (-1,4 puntos porcentuales de aportación al crecimiento). En cambio, las fuerzas competitivas del mercado mostraron la dinámica inversa, con una aportación positiva al crecimiento del índice agregado (1,3 puntos porcentuales entre 2011 y 2013), especialmente destacable en 2013 (3,0 puntos porcentuales).

Un análisis todavía más detallado, en esta ocasión de las cuatro dimensiones que integran la generación interna de valor y de las cinco dimensiones que integran las fuerzas competitivas del mercado, nos permitirá añadir más precisión a la diagnosis (figura 7). Respecto a las cuatro dimensiones que componen el factor de la generación interna de valor señalar que, en términos medios, han presentado importantes reducciones entre 2007 y 2013: activos financieros (-0,8%), capital humano (-1,0%), estructura de la producción (-0,3%) e innovación (-1,8%). Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cuatro dimensiones en 2013, es importante señalar que todas ellas se situaban claramente por debajo los valores del inicio del período: activos financieros (107,8 puntos en 2007), capital humano (116,2 puntos en 2007), estructura de la producción (101,8 puntos en 2007) e innovación (113,2 puntos en 2007). Y, todavía más, el capital humano (valor máximo de 149,1 puntos en 2010) y la innovación (valor máximo de 124,2 puntos en 2010) han presentado una acelerada disminución de su valor competitivo durante los últimos tres años. Por su parte, los activos financieros y la estructura de la producción han presentado

valores competitivos menos volátiles, aunque también decrecientes, durante el período de análisis. En 2013, únicamente los activos financieros (96,6 en 2012 y 100,0 en 2013) evolucionaron positivamente.

Por su parte, las cinco dimensiones que componen el factor de las fuerzas competitivas del mercado han presentado un comportamiento mucho más favorable, con notables mejoras de su valor competitivo o importantes reducciones de costes entre 2007 y 2013: servicios de capital (-4,0% de caída en el endeudamiento de la empresa), precios y costes (-3,0% de reducción en precios y costes), estructura de los mercados (2,1%) y fiscalidad I+D (1,5%). Únicamente, la estructura del empleo y las relaciones laborales evolucionaron a la baja en esta dimensión entre 2007 y 2013 (-4,1%). Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cinco dimensiones en 2013, es importante realizar las siguientes tres consideraciones. En primer lugar, señalar que las dimensiones relativas a los servicios de capital (con una clara tendencia a la baja desde los valores cercanos a 130 puntos al principio del período) y a los precios y costes (desde los valores máximos cercanos a 200 puntos en 2010 y 2011) evolucionan claramente en positivo. En segundo lugar, destacar la tendencia también positiva de las dimensiones relativas a la estructura de los mercados (con una tendencia creciente desde el mínimo de 85,7 puntos en 2009) y a la fiscalidad del I+D (con un trayectoria más volátil, pero con una importante recuperación desde el mínimo de 83,1 puntos en 2012). Finalmente, y en tercer lugar, reseñar la tendencia a la baja de la dimensión del empleo y las relaciones laborales (desde los valores máximos superiores a 120 puntos al inicio del período), aunque con una notable recuperación en 2013 (93 puntos en 2012).

**Figura 7.** Evolución del índice de competitividad de la empresa industrial en España (ICEMPI) por dimensiones. 2007-2013 (Base 100=valor medio de los componentes del índice en 2013)



Fuente: Elaboración propia.

## 7. Conclusiones

Con el objetivo de analizar la dinámica competitiva de la empresa industrial, en esta investigación hemos construido un índice, que hemos denominado ICEMPI (Índice de Competitividad de la Empresa Industrial), y que a través de una metodología de sistemas de ecuaciones estructurales con variable latente y errores de medida, proporciona una métrica de la competitividad en la empresa industrial. A partir de una metodología de estimación econométrica en dos etapas, utilizando 64 indicadores y nueve dimensiones explicativas, hemos calculado los valores medios del índice para 2013 y construido la serie histórica para el período 2007-2013. Con el propósito de agrupar la información, las nuevas dimensiones explicativas han sido agrupadas en dos factores, el factor de generación interna de valor (que agrupa las cuatro dimensiones de activos financieros, capital humano, estructura de la producción: operaciones y marketing, y la innovación), y el factor de fuerzas competitivas del mercado (que agrupa las cinco dimensiones de servicios de capital, estructura del empleo y relaciones laborales, precios y costes, estructura del mercado, y fiscalidad del I+D).

En cuanto a los resultados es importante realizar las siguientes consideraciones. En primer lugar señalar que, durante el período de análisis, coincidente con el período de crisis económica, la competitividad de la empresa industrial en España ha caído, en términos medios, un -0,8% anual entre 2007 y 2013. Tomando el valor del índice en base 100 durante 2013, la competitividad de la empresa industrial alcanzó un máximo en 2008 (106,0 puntos) para iniciar una importante tendencia a la baja, con notables caídas en 2009 y 2010 (-3,2% y -2,2%, respectivamente), que culminan en 2012, con el mínimo del período (98,8 puntos). En segundo lugar reseñar que, en 2013, la dinámica de la competitividad industrial fue favorable, con una ligera recuperación del valor del índice (1,2% de aumento). A pesar de ello, el valor medio del índice en 2013 (100,0 puntos) se sitúa alrededor del valor alcanzado en 2010 (100,4 puntos), todavía lejos del valor máximo de 2008.

La agrupación de las nueve dimensiones explicativas de la competitividad de la empresa industrial en dos grandes factores: la generación interna de valor y las fuerzas competitivas del mercado, nos permite profundizar en la explicación de la dinámica del índice agregado. Tomando nuevamente en base 100 el valor medio de los dos factores en 2013, se aprecia que el principal responsable del deterioro de la competitividad de la empresa industrial ha sido su generación interna de valor. Este factor presentó una caída anual media del -1,0% entre 2007 y 2013. Después de alcanzar el máximo del período en 2008 (109,0 puntos), la generación interna de valor ha presentado una tendencia claramente decreciente, en especial durante los últimos dos años (-2,8% en 2012 y -2,6% en 2013). Por el contrario, las fuerzas competitivas del mercado han evolucionado mucho más positivamente, con una práctica estabilización de su valor competitivo entre 2007 (101,7 puntos) y 2013 (100,0 puntos). Después de alcanzar el mínimo del período en 2010 (88,9), durante los últimos años el efecto de las fuerzas del mercado sobre la competitividad de la empresa industrial ha ido mejorando ostensiblemente, en especial durante 2013 (9,2% de aumento).

Un análisis todavía más detallado, en esta ocasión de las cuatro dimensiones que integran la generación interna de valor y de las cinco dimensiones que integran las fuerzas competitivas del mercado, nos permitirá añadir más precisión a la diagnosis. Respecto a las cuatro dimensiones que componen el factor de la generación interna de valor señalar que, en términos medios, han presentado importantes reducciones entre 2007 y 2013: activos financieros (-0,8%), capital humano (-1,0%), estructura de la producción (-0,3%) e innovación (-1,8%). Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cuatro dimensiones en 2013, es importante señalar que todas ellas se situaban claramente por debajo los valores del inicio del período: activos financieros (107,8 puntos en 2007), capital humano (116,2 puntos en 2007), estructura de la producción (101,8 puntos en

2007) e innovación (113,2 puntos en 2007). Y, todavía más, el capital humano (valor máximo de 149,1 puntos en 2010) y la innovación (valor máximo de 124,2 puntos en 2010) han presentado una acelerada disminución de su valor competitivo durante los últimos tres años. Por su parte, los activos financieros y la estructura de la producción han presentado valores competitivos menos volátiles, aunque también decrecientes, durante el período de análisis. En 2013, únicamente los activos financieros (96,6 en 2012 y 100,0 en 2013) evolucionaron positivamente.

Por su parte, las cinco dimensiones que componen el factor de las fuerzas competitivas del mercado han presentado un comportamiento mucho más favorable, con notables mejoras de su valor competitivo o importantes reducciones de costes entre 2007 y 2013: servicios de capital (-4,0% de caída en el endeudamiento de la empresa), precios y costes (-3,0% de reducción en precios y costes), estructura de los mercados (2,1%) y fiscalidad I+D (1,5%). Únicamente, la estructura del empleo y las relaciones laborales evolucionaron a la baja en esta dimensión entre 2007 y 2013 (-4,1%). Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cinco dimensiones en 2013, es importante realizar las siguientes tres consideraciones. En primer lugar, señalar que las dimensiones relativas a los servicios de capital (con una clara tendencia a la baja desde los valores cercanos a 130 puntos al principio del período) y a los precios y costes (desde los valores máximos cercanos a 200 puntos en 2010 y 2011) evolucionan claramente en positivo. En segundo lugar, destacar la tendencia también positiva de las dimensiones relativas a la estructura de los mercados (con una tendencia creciente desde el mínimo de 85,7 puntos en 2009) y a la fiscalidad del I+D (con un trayectoria más volátil, pero con una importante recuperación desde el mínimo de 83,1 puntos en 2012). Finalmente, y en tercer lugar, reseñar la tendencia a la baja de la dimensión del empleo y las relaciones laborales (desde los valores máximos superiores a 120 puntos al inicio del período), aunque con una notable recuperación en 2013 (93 puntos en 2012).

La principal conclusión del análisis es que la debilidad de algunos elementos internos de valor de la empresa, en especial el capital humano y la innovación, han restringido notablemente la creación de ventaja competitiva en la empresa industrial durante el período de crisis económica. En cambio, la competitividad industrial ha recibido un notable impulso de algunas fuerzas competitivas del mercado, en especial gracias a la reducción de precios, costes y servicios de capital, y al impulso de la estructura de los mercados. Sin duda, el gran reto de la empresa industrial en España durante los próximos años será el de profundizar e intensificar su proceso interno de generación de valor, en especial en el ámbito del capital humano y la innovación. Sin duda, y a tenor de estos resultados, las políticas públicas de crecimiento deberían impulsar con mayor intensidad la incorporación de más tecnología, conocimiento e innovación en el proceso de generación de valor de la empresa industrial en España.

## Referencias bibliográficas

- Aiginger, K. (2006). Revisiting an evasive concept: Introduction to the special issue on competitiveness. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 6(2): 63-66.
- Ambec, S., Cohen, M.A., Elgie, S. and Lanoie, P. (2013). The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness? *Review of Environmental Economics and Policy*, res016.
- Antonelli, C. (2011). *Handbook on the economic complexity of technological change*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- Baldwin, W. and Scott, J. (2013). *Market structure and technological change*. Taylor & Francis, New York, NY.
- Becattini, G. (2004). *Industrial districts: A new approach to industrial change*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- Becker, W. and Dietz, J. (2004). R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry. *Research policy*, 33(2): 209-223.
- Bourlès, R. and Cette, G. (2007). Trends in structural productivity levels in the major industrialized countries. *Economic Letters*, 95(1): 151-156.
- Brown, J.R., Fazzari, S.M. and Petersen, B.C. (2009). Financing innovation and growth: Cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *Journal of Finance*, 64(1):151-185.
- Brynjolfsson, E., Renshaw, A. and Van Alstyne, M. (1997). The matrix of change. A tool for business process reengineering. *Sloan Management Review*, winter: 37-54.
- Camagni, R. (2002). On the concept of territorial competitiveness: Sound or misleading? *Urban Studies*, 39(13): 2395-2411.
- Camagni, R. and Capello, R. (2008). Knowledge-based economy and knowledge creation: The role of Space. In Fratesi, U. and Senn, L., editors, *Growth and competitiveness in innovative regions: Balancing internal and external connections*, pages 145-166. Springer-Verlag, Berlin.
- Capello, R. (2007). A forecasting territorial model of regional growth: the MAAST model. *Annals of Regional Science*, 41(4): 753-787.
- Capello, R., Camagni, R., Chizzolini, B. and Fratesi, U. (2008). *Modelling regional scenarios for the enlarged Europe. European competitiveness and global strategies*. Springer-Verlag, Berlin.
- Carayannis, E. and Wei, V. (2012). Competitiveness model. A double diamond. *Journal of the Knowledge Economy*, 3: 280-293.
- Cardona, M., Kretschmer, T. and Strobel, T. (2013). ICT and productivity: conclusions from the empirical literature. *Information Economics and Policy*, 25: 109-125.
- Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Blackwell, Oxford.



- Chang, S.C., Yang, C.L., Cheng, H.C. and Sheu, C. (2003). Manufacturing flexibility and business strategy: an empirical study of small and medium sized firms. *International Journal of Production Economics*, 83(1): 13-26.
- Child, J. and McGrath, R.G. (2001). The organizations unfettered: Organizational form in an information-intensive economy. *Academy of Management Journal*, 44(6): 1135-1149.
- Del Monte, A. and Papagni, E. (2003). R&D and the growth of firms: empirical analysis of a panel of Italian firms. *Research policy*, 32(6): 1003-1014.
- De Grauwe, P. (2010). *Dimensions of competitiveness*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Díaz-Chao, A. and Torrent-Sellens, J. (2010). ¿Pueden las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana. *Estudios de Economía Aplicada*, 28(2): 1-22.
- Dolfsma, W. and Soete, L. (2006). *Understanding the dynamics of a knowledge economy*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- European Commission (2003). *A study on the factors of regional competitiveness*. Publications office of the European Commission, Brussels.
- Ficapal, P., Torrent-Sellens, J. and Curós, P. (2011). Information technology, human resources management systems and firms performance: An empirical analysis from Spain. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 9(2): 32-38.
- Ficapal, P. and Torrent-Sellens, J. (2014). New human resource management systems in non-based-knowledge firms: Applications for decision making on the business performance. *Modern Economy*, 5(2): 141-153.
- Foray, D. (2004). *The economics of knowledge*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Foss, N. (2005). *Strategy, economic organization, and the knowledge economy. The coordination of firms and resources*. Oxford University Press, Oxford and New York.
- Gant, J., Ichniowski, C. and Shaw, K. (2002). Social capital and organizational change in high-involvement and traditional work organisations. *Journal of Economics and Management Strategy*, 11(2): 289-328.
- Guerreri, P. and Meliciani, V. (2005). Technology and international competitiveness: the interdependence between manufacturing and producer services. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(4): 489-502.
- Gunasekaran, A., Patel, C. and McGaughey, R.E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87: 333-347.
- Gunnigle, P. and Monaghan, S. (2013). Weathering the storm? Multinational companies and human resource management through the global financial crisis. *International Journal of Manpower*, 34(3): 3-33.

- Helper, S. and Sako, M. (2010). Management innovation in supply chain: appreciating Chandler in the twenty-first century. *Industrial and Corporate Change*, 19(2): 399-429.
- Hitt, M.A., Hoskisson, R.E. and Kim, H. (1997). International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms. *Academy of Management Journal*, 40(4): 767-798.
- Hughes, K.S. (2008). *European competitiveness*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hugos, M.H. (2011). *Essentials of supply chain management*. Wiley, New York.
- Hult, G.T.M., Ketchen, D.J. and Arrfelt, M. (2007). Strategic supply chain management: Improving performance through a culture of competitiveness and knowledge development. *Strategic Management Journal*, 28: 1035-1052.
- Jaffe, A. B., Peterson, S.R., Portney, P.R. and Stavins, R.N. (1995). Environmental regulation and the competitiveness of US manufacturing: what does the evidence tell us? *Journal of Economic literature*, 132-163.
- Jarboe, K.P. and Ellis, I. (2010). Intangible Assets: Innovative Financing for Innovation. *Issues in Science and Technology*, 26(2): 75-80.
- Jorgenson, D.W., Ho, M.S. and Stiroh, K.J. (2005). *Productivity. Vol. 3. Information technology and the American growth resurgence*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Jorgenson, D.W. and Vu, K. (2007). Information technology and the World growth resurgence. *German Economic Review*, 8(2): 125-145.
- Josserand, E. (2004). *The network organization*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- Ketels, C.H.M. (2006). Michael Porter's competitiveness framework. Recent learnings and new research priorities. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 6(2): 115-136.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: a dangerous obsession. *Foreign Affairs*, 73(2): 28-44.
- Krugman, P., Obstfeld, M. and Melitz, M. (2011). *International economics (ninth edition). Theory and policy*. Prentice Hall, New York.
- Lev, B. (2004). Sharpening the intangibles edge, *Harvard Business Review*, June: 109-116.
- Longinidis, P., and Georgiadis, M.C. (2011). Integration of financial statement analysis in the optimal design of supply chain networks under demand uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 129(2): 262-276.
- Lundvall, B-A. and Nielsen, P. (2007). Knowledge management and innovation performance. *International Journal of Manpower*, 28(3/4): 207-223.
- Montfort, P. (2008). *Convergence of EU regions. Measures and evolution*. Publications office of the European Commission, Brussels.
- Nelson, R.R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter?. *Strategic Management Journal*, 12(S2): 61-74.

- OECD (2003). *The sources of economic growth in OECD countries*. OECD, Paris.
- OECD (2007). *Going for growth*. OECD, Paris.
- Osterman, P. (2005). The wage effects of high performance work organization in manufacturing. *Industrial and Labour Relations Review*, 59(2): 187-204.
- Pelham, A.M. and Wilson, D.T. (1995). A longitudinal study of the impact of market structure, firm structure, strategy, and market orientation culture on dimensions of small-firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 24(1): 27-43.
- Pilat, D. and van Ark, B. (2013). Competitiveness in manufacturing: a comparison of Germany, Japan and the United States. *PSL Quarterly Review*, 47(189).
- Porter, M.E. (1985). *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance*. Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, November/December: 77-90.
- Porter, M.E. (2003). *The economic performance of regions*. *Regional Studies*, 37(6/7): 549-578.
- Porter, M. E., Delgado, N., Ketels, C. and Stern, S. (2008). Moving to a new global competitiveness index. In Porter M.E. and K. Schwab, editors, *The Global Competitiveness Report 2008-2009*, pages. 43-64. Oxford University Press, New York.
- Ricketts, M. (2002). *The economics of business enterprise. An introduction to economic organisation and theory of the firm*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- Sala-i-Martin, X. (2010). The economics behind the World Economic Forum's Global Competitiveness Index. In De Grauwe, P., editor, *Dimensions of competitiveness*, pages 1-18. MIT Press, Cambridge, MA.
- Seru, A. (2014). Firm boundaries matter: Evidence from conglomerates and R&D activity. *Journal of Financial Economics*, 111(2): 381-405.
- Siggel, E. (2007). International competitiveness and comparative advantage: A survey and a proposal for measurement. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 6: 137-159.
- Timmer, M.P., Inklaar, R., O'Mahony, M. and van Ark, B. (2010). *Economic growth in Europe. A comparative industry perspective*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Torrent-Sellens, J. (2004). *Innovació tecnològica, creixement econòmic i economia del coneixement*. Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- Torrent-Sellens, J. and Vilaseca, J. (2008). *La empresa red. Tecnologies de la informació y la comunicació, productivitat y competitivitat*. Ariel, Barcelona.

- Torrent-Sellens, J. and Ficapal, P. (2009). *TIC, conocimiento, redes y trabajo*. Ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona.
- Torrent-Sellens, J. and Ficapal, P. (2010). TIC, co-innovación y productividad empresarial: Evidencia empírica para Catalunya y comparación internacional de resultados. *Revista de Economía Mundial*, 26: 203-233.
- Torrent-Sellens, J. and Díaz-Chao, A. (2013). *Nous factors de competitivitat. Conceptes, teories i mètriques per a l'economia i les empreses de Catalunya*. Ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.
- Torrent-Sellens, J. (2015). Knowledge products and network externalities. Implications for the business strategy. *Journal of the Knowledge Economy*, 6: 138-156.
- Vaaler, P.M. and McNamara, G. (2010). Are technology-intensive industries more dynamically competitive? No and Yes. *Organization Science*, 21(1): 271-289.
- Venables, A. J. (2005). *Economic geography. Spatial interactions in the World economy*. Oxford University Press, London and New York.
- Vilaseca, J. and Torrent-Sellens, J. (2005). *Principios de economía del conocimiento*. Pirámide, Madrid.
- World Economic Forum (2012). *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. World Economic Forum, Davos.

**Ángel Díaz-Chao**  
angel.diaz@urjc.es

*Departamento de Economía Aplicada, Universidad Rey Juan Carlos (URJC)  
Instituto Interdisciplinario de Internet (IN3), Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*

*Ángel Díaz-Chao (<http://i2tic.net/en/people/angel-diaz>) es licenciado en Economía y en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Carlos III de Madrid, Master en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona y es doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid. Actualmente es Director de la Fundación SEPI (<http://www.fundacionsepi.es>), profesor de Estadística y Econometría en el departamento de Economía Aplicada I en la Universidad Rey Juan Carlos y forma parte del grupo de investigación interdisciplinario sobre las TIC, i2TIC (<http://i2TIC.net>). Díaz-Chao está especializado en el análisis de las TIC, la productividad y la competitividad; el trabajo basado en el conocimiento y la empresa red, modelización mediante ecuaciones estructurales, tema sobre el cual ha publicado diversos libros y artículos en revistas científicas.*

**Joan Torrent-Sellens**  
jtorrent@uoc.edu

*Estudios de Economía y Empresa e Instituto Interdisciplinario de Internet (IN3), Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*

*Joan Torrent-Sellens (<http://i2tic.net/en/people/joan-torrent-sellens/>) es licenciado en Economía, Master en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona y Doctor en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la Universitat Oberta de Catalunya. Actualmente es el Director de la Escuela de Negocios de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y también dirige el grupo de investigación interdisciplinario sobre las TIC, i2TIC (<http://i2TIC.net>). i2TIC es un grupo de investigación asociado al Instituto Interdisciplinario de Internet (<http://in3.uoc.edu>). El Dr. Torrent-Sellens está especializado en el análisis de las TIC, la productividad y el crecimiento; la economía del conocimiento, el trabajo basado en el conocimiento y la empresa red, tema sobre el que ha publicado diversos libros y artículos en publicaciones especializadas*



FUNDACIÓN SEPI