

Working Papers Series

Fundación SEPI

Índice de Competitividad de las Empresas Industriales (ICEMPI), 2007-2016

Versión 2.0

Autores: Dr. Ángel Díaz-Chao y Dr. Joan Torrent-Sellens

Noviembre 2018

WP2019-001
ISSN: 2444-1805

Serie Documentos de Trabajo

Fundación SEPI



RESUMEN:

El análisis de la competitividad es importante porque nos permite evaluar el conjunto de elementos que explican el potencial de crecimiento a largo plazo, la productividad de la empresa industrial. Pero, la competitividad es un concepto evasivo y que aglutina un buen número de dimensiones explicativas. Estas múltiples dimensiones van desde los factores internos, que inciden directamente sobre la generación de valor del negocio industrial, hasta los elementos externos, como las instituciones y políticas que inciden sobre los mercados de capitales y trabajo, la estructura de costes y precios, o la adopción y el uso de la tecnología y la innovación. Con la intención de aportar nueva evidencia e instrumentos de evaluación, hemos elaborado una nueva versión (2.0) del Índice de Competitividad de la Empresa Industrial en España (ICEMPI). A partir de los nuevos datos obtenidos en la Encuesta de Estrategias Empresariales (ESEE), correspondientes a 2016, hemos diseñado y construido un indicador compuesto de la competitividad en la empresa industrial que aglutina 9 dimensiones, y 42 indicadores y variables explicativas. A partir del diseño elaborado para el ejercicio de 2016, hemos construido una serie de competitividad en la empresa industrial que abarca la última década (2007-2016).

Índice de Competitividad de las Empresas Industriales (*ICEMPI*), 2007-2016

Versión 2.0

Fundación SEPI

Autores: Dr. Ángel Díaz-Chao y Dr. Joan Torrent-Sellens

Noviembre 2018

Sumario

SUMARIO	2
I. PRESENTACIÓN	3
II. RESUMEN EJECUTIVO	4
III. LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA INDUSTRIAL DURANTE LA ÚLTIMA DÉCADA	7
IV. ANEXO I: TEORÍAS, MODELO E HIPÓTESIS DEL ICEMPI 2.0	13
V. ANEXO II: METODOLOGÍA Y ESTIMACIÓN DEL ICEMPI 2.0	20

1. Presentación

En febrero de 2015, y coincidiendo con la publicación del Informe sobre la *Encuesta de Estrategias Empresariales (ESEE)* para 2013, presentamos la primera versión del *Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)*.

Después de unos años de una crisis devastadora y en los inicios de la recuperación, consideramos relevante la evaluación del conjunto de factores, instituciones y políticas que explican la productividad de la empresa industrial. El análisis de la competitividad es importante porque nos permite evaluar el conjunto de elementos que explican el potencial de crecimiento a largo plazo, la productividad de la empresa industrial. Pero, la competitividad es un concepto evasivo y que aglutina un buen número de dimensiones explicativas. Estas múltiples dimensiones van desde los factores internos, que inciden directamente sobre la generación de valor del negocio industrial, hasta los elementos externos, como las instituciones y políticas que inciden sobre los mercados de capitales y trabajo, la estructura de costes, o la adopción y el uso de la tecnología y la innovación.

Con este propósito evaluador, y también con la intención de aportar nueva evidencia en el contexto de la empresa industrial, diseñamos y construimos la primera versión del *ICEMPI*. A partir de este modelo y con la información de base que nos proporciona la *Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE)*, agrupamos nuestro análisis a partir de las dos dimensiones básicas de la competitividad en la empresa industrial: la generación interna de valor y las fuerzas competitivas del mercado. La principal conclusión del análisis realizado fue que la debilidad de algunos elementos internos de valor, en especial el capital humano y la innovación, habían restringido notablemente la creación de ventaja competitiva en la empresa industrial. En cambio, la

competitividad industrial habría 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.

A finales de 2018 hemos creído necesario, nuevamente, retomar el análisis de la competitividad en la empresa industrial. Por varias razones. En primer lugar, porque durante estos últimos casi cuatro años el ciclo económico se ha completado, y hemos asistido a notables crecimientos de la actividad y la productividad industrial, así como una incipiente desaceleración. En este sentido, nos parece relevante la re-evaluación de las dimensiones explicativas de la competitividad y analizar si éstas se han transformado en el último período de expansión. Y, en segundo lugar, estas mejoras de eficiencia no parecen haberse trasladado en igual magnitud a la creación de empleo. Entre las razones que explican esta débil creación del empleo industrial están una nueva oleada tecnológica, que va consolidando una forma sustituidora de trabajo, y el proceso de cambio estructural que están experimentando los mercados de trabajo.

En este sentido, nos ha parecido pertinente una nueva evaluación de los modelos de competitividad en la empresa industrial, y su encaje con este nuevo ciclo tecnológico y del empleo. Y, en tercer lugar, también hemos querido evaluar la metodología construida en la primera versión del *ICEMPI*. Con este triple objetivo, hemos elaborado una nueva versión del índice, al que hemos denominado *ICEMPI 2.0*, y que incorpora 9 dimensiones y 42 indicadores y variables explicativas.

Con todo ello, esperamos continuar aportando evidencia acerca del modelo competitivo de la empresa industrial en España y su evolución.

2. Resumen ejecutivo

El análisis de la competitividad es importante porque nos permite evaluar el conjunto de elementos que explican el potencial de crecimiento a largo plazo, la productividad de la empresa industrial. Pero, la competitividad es un concepto evasivo y que aglutina un buen número de dimensiones explicativas. Estas múltiples dimensiones van desde los factores internos, que inciden directamente sobre la generación de valor del negocio industrial, hasta los elementos externos, como las instituciones y políticas que inciden sobre los mercados de capitales y trabajo, la estructura de costes y precios, o la adopción y el uso de la tecnología y la innovación. Con la intención de aportar nueva evidencia e instrumentos de evaluación, hemos elaborado una nueva versión (2.0) del *Índice de Competitividad de la Empresa Industrial* en España (ICEMPI). A partir de los nuevos datos obtenidos en la *Encuesta de Estrategias Empresariales (ESEE)*, correspondientes a 2016, hemos diseñado y construido un indicador compuesto de la competitividad en la empresa industrial que aglutina 9 dimensiones, y 42 indicadores y variables explicativas. A partir del diseño elaborado para el ejercicio de 2016, hemos construido una serie de competitividad en la empresa industrial que abarca la última década (2007-2016). Es posible resumir las principales conclusiones de la investigación a partir de las siguientes 5 ideas básicas.

Primera. La competitividad de la empresa industrial empieza a mostrar síntomas de debilidad en 2016, después de un período (2012-2015) muy expansivo

Durante la última década (2007-2016), que coincide con el período de crisis económica y ulterior expansión, la competitividad de la empresa industrial en España ha crecido en términos medios anuales un 2,2%. Sin embargo, esta tendencia favorable esconde tres subperíodos claramente diferenciados. Entre 2007 y 2011, coincidiendo con la crisis económica, la competitividad avanzó a ritmos muy modestos (0,5% de media anual). A partir de 2012 y hasta 2015, la competitividad de la empresa industrial ha crecido con fuerza (4,7%,

con un máximo anual del 8,8% en 2012). Pero, en 2016 la dinámica competitiva ha empezado a mostrar síntomas de debilidad, con una caída del índice *ICEMPI 2.0* de un -1,3%. Si tomamos el valor del índice en base 100 durante 2007, la competitividad de la empresa industrial alcanzó un máximo cíclico en 2015 (120,9 puntos), para iniciar una tendencia a la baja en 2016 (119,5 puntos). Entre 2007 y 2011, el índice de competitividad evolucionó muy modestamente (102,1 puntos en 2011), para acelerarse significativamente a partir de 2012.

Segunda. La expansión de la ventaja competitiva durante la última década se explica por el impulso fundamental de las fuerzas competitivas del mercado. En cambio, la generación interna de valor todavía no ha alcanzado los valores previos a la crisis. En 2016, los factores externos también han debilitado la dinámica competitiva

La agrupación de las nueve dimensiones explicativas de la competitividad en dos grandes factores: la generación interna de valor y las fuerzas competitivas del mercado, nos ofrece diferencias muy significativas. Entre 2007 y 2016, el principal impulso a la competitividad industrial ha sido ejercido por las fuerzas competitivas del mercado, mientras que los factores internos de generación de valor han presentado una evolución mucho más modesta. Así, los factores externos de competitividad han crecido a un ritmo anual muy elevado (9,0% de media anual, alcanzando un valor de 180,9 puntos en 2016). En cambio, la agrupación de dimensiones relativas a la generación interna de valor ha evolucionado mucho más modestamente. De hecho, han presentado una trayectoria descendente (-0,4% de caída anual media entre 2007 y 2016, con un valor de 96,7 puntos en 2016).

Esta tendencia agregada aglutina un comportamiento diferencial entre los dos períodos de crisis (2007-2011) y ulterior expansión (2012-2015) identificados. Las fuerzas competitivas del mercado han acelerado su aportación a la dinámica competitiva durante la expansión (significativo

avance medio anual del 14,0% entre 2012 y 2015). Por su parte, la generación interna de valor también ha evolucionado positivamente en estos dos períodos, aunque a un ritmo sensiblemente inferior (hasta un crecimiento medio anual del 0,5% en el período 2012-2015). Finalmente, en 2016 se empieza a apreciar un cierto cambio de tendencia en las aportaciones a la competitividad de sus dos dimensiones explicativas. Las fuerzas competitivas del mercado presentan una caída del -2,1%, de igual modo que la generación interna de valor (-0,8%).

Esta dinámica, claramente diferenciada, ha alterado la estructura interna de ponderaciones de las dos principales dimensiones que predicen la competitividad. Mientras que a principios del período analizado la generación interna de valor suponía tres cuartas partes del índice de competitividad (75,0% de media entre 2007 y 2008), a finales del período había reducido notablemente su participación (62,0% en 2016, frente a un 38,0% de las fuerzas competitivas del mercado).

Tercera. A pesar de la inversión en capital humano, los activos financieros y la innovación se confirman como los principales responsables del deterioro en la generación interna de competitividad durante la última década

Respecto a las cuatro dimensiones que componen el factor de la generación interna de valor señalar que, en términos medios, han evolucionado disparmente entre 2007 y 2016: activos financieros (-0,7%), capital humano (1,0%), estructura de la producción (0,0%) e innovación (-1,1%). Expresando el valor de las dimensiones en base 2007=100, es muy importante señalar que tanto los activos financieros (94,0 puntos en 2016) como la innovación (90,2 puntos en 2016) se situaban claramente por debajo de los valores alcanzados en 2007. Y, todavía más relevante, la innovación ha acelerado su deterioro durante la fase expansiva del ciclo económico (95,4 puntos en 2012). En cambio, la evolución del capital humano ha sido mucho más positiva (109,2 puntos en 2016), aunque también ha evolucionado a la baja durante los últimos

años, desde el máximo cíclico alcanzado en 2013 (113,7 puntos). Por su parte, la estructura de la producción ha presentado una dinámica muy plana en el período analizado.

Cuarta. Los precios y costes, la estructura de los mercados, y la fiscalidad del I+D, principales responsables de la mejora en la generación externa de competitividad durante la última década. En cambio, los servicios de capital, y la estructura del empleo y las relaciones laborales, restringen el potencial competitivo de la industria

Por su parte, las cinco dimensiones que componen el factor de las fuerzas competitivas del mercado han presentado un comportamiento mucho más favorable durante la última década, aunque también con importantes dualidades: servicios de capital (-6,0% de caída media en el período 2007-2016), estructura del empleo y relaciones laborales (-1,0%), precios y costes (7,2%), estructura de los mercados (1,7%) y fiscalidad I+D (1,9%). Si tomamos los valores indexados de 2007=100, es importante señalar que las dimensiones relativas a los servicios de capital (con una muy notable tendencia a la baja, hasta el valor de 44,0 puntos en 2016) y a la estructura del empleo y las relaciones laborales (que en 2016 y con un valor de 90,8 puntos, no había alcanzado los valores previos a la crisis) evolucionan claramente en negativo. Por otra parte, cabe destacar la tendencia muy positiva de la dimensión de precios y costes (164,5 puntos en 2016, aunque con una tendencia desacelerada en los últimos años: más de 260 puntos en el período 2010-2011), así como la evolución también claramente favorable de la estructura de los mercados (hasta alcanzar un valor de 115,4 puntos en 2016) y la fiscalidad del I+D (hasta alcanzar un valor de 115,4 puntos en 2016).

Y, quinta. La evolución del modelo de competitividad en la empresa industrial durante la última década: crecimiento de la dependencia exterior en costes y debilidades crecientes en la generación interna de valor

A través del análisis realizado podemos concluir que, en el horizonte, aparecen todo un conjunto de puntos débiles y algunas

fortalezas, que la estrategia empresarial y la política pública deberían abordar e impulsar. En primer lugar, señalar el significativo avance en la dependencia de los factores explicativos externos de la competitividad, especialmente los vinculados con la estructura de costes y precios (materias primas, pero también servicios y energía). Esta dependencia exterior tiene un punto débil en la medida que los aumentos de precios en los mercados internacionales de factores podrían debilitar ostensiblemente la competitividad en un futuro. Precisamente, este fenómeno es el que ya hemos constatado en el proceso de financiación y endeudamiento de la actividad industrial, con un notable deterioro de los servicios de capital y una evolución decreciente de los activos financieros.

En segundo lugar, debemos señalar que, a pesar de los esfuerzos realizados para mejorar el capital humano de los empleados industriales, la estructura del empleo y las relaciones laborales no parecen haber acompañado esta dinámica favorable. Además y siguiendo en el contexto interno, quizás la principal debilidad detectada ha sido la evolución negativa de la innovación, dinámica negativa que se habría acelerado durante el

período de expansión. A pesar de los efectos positivos sobre la competitividad de las políticas públicas de apoyo al I+D, parece que estas no han sido suficientes. Sin duda, la recuperación del dinamismo innovador es el gran reto pendiente que tiene la empresa industrial para impulsar su ventaja competitiva en el futuro.

Por último y en tercer lugar, destacar la evolución muy plana de la estructura de la producción, que contrasta con la aceleración creciente de la estructura de los mercados. La evolución del modelo interno de generación de valor, con una progresiva debilidad de la innovación, y más recientemente del capital humano, no parece actuar en sintonía con los factores externos para aprovechar el impulso de los mercados internacionales. Sin duda, la empresa y la política industrial deberían abordar con mayor énfasis la generación de efectos sinérgicos entre el capital humano, la innovación y la internacionalización de los mercados como mecanismo de mejora competitiva. Al mismo tiempo, esta profundización de los factores internos reduciría la dependencia de los mercados externos de factores y de un modelo competitivo demasiado intensivo en costes.

3. La competitividad de la empresa industrial durante la última década

El *Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI 2.0)* ha sido elaborado siguiendo los nuevos desarrollos teóricos y empíricos, que constatan la presencia de nuevas fuentes de ventaja competitiva, de nuevas instituciones, políticas y factores que determinan la productividad¹. Desde el punto de vista de la modelización, y siguiendo estas nuevas aproximaciones, hemos planteado un modelo de círculos concéntricos con tres niveles de profundidad. En el primer círculo hemos situado al indicador del resultado competitivo de las empresas industriales. En el segundo círculo hemos ubicado las dimensiones e indicadores del proceso de generación de valor interno (elementos de valor) de la empresa industrial. Y, en el tercer círculo hemos aglutinado las dimensiones e indicadores del entorno (valor externo o fuerzas competitivas) de la empresa industrial.

La construcción empírica del *ICEMPI 2.0*² se ha realizado 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 fuerzas competitivas externas del mercado. La estimación se ha realizado siguiendo un método bietápico. En una primera etapa se han estimado las nueve dimensiones explicativas (también consideradas como constructos latentes) a partir de las 42 variables e indicadores de entrada. En la segunda etapa se ha estimado el índice de competitividad a través de los valores construidos para las nueve dimensiones de la primera etapa. Para la construcción del *ICEMPI 2.0* se ha tomado el año 2016 como año base (1.538 empresas industriales) y se ha retrocedido en el tiempo, presentando la serie anual 2007-2016.

Índice compuesto de competitividad en la empresa industrial

A partir de los coeficientes obtenidos para 2016 (año base), hemos obtenido los valores medios del índice *ICEMPI 2.0* y sus componentes aplicándolos a cada año objeto de análisis. Estos valores medios obtenidos para cada año durante el período 2007-2016 han sido indexados en base 100 para el año 2007 (figura 1). 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 y ulterior recuperación, la competitividad de la empresa industrial en España ha crecido en términos medios un 2,2% anual entre 2007 y 2016.

Sin embargo, y en segundo lugar, esta tendencia favorable esconde tres subperíodos claramente diferenciados. Entre 2007 y 2011, coincidiendo con la crisis económica, la competitividad avanzó a ritmos muy modestos (0,5% de media anual, con un significativo deterioro, del -6,7%, en 2010). A partir de 2012 y hasta 2015, la competitividad de la empresa industrial ha crecido con fuerza (4,7% en términos medios, con un incremento muy significativo, del 8,8%, en 2012). Sin embargo, y en tercer lugar, en 2016 la dinámica competitiva de la empresa industrial ha empezado a mostrar síntomas de debilidad, con una caída del índice *ICEMPI 2.0* de un -1,3% en el último año de referencia.

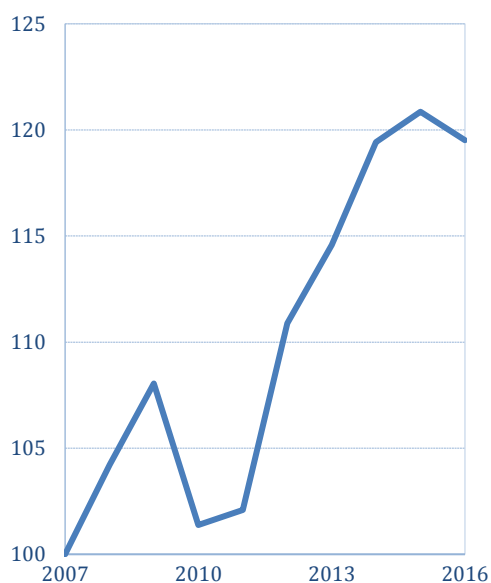
Por otra parte, y si tomamos el valor del índice en base 100 durante 2007, cabe señalar que la competitividad de la empresa industrial alcanzó un máximo histórico del período en 2015 (120,9 puntos), para iniciar una tendencia a la baja en 2016 (119,5 puntos). Nuevamente, entre 2007 y 2011, el índice de competitividad evolucionó muy modestamente, tal y como se

1. En el Anexo I se presentan estas nuevas teorías y evidencia empírica sobre la competitividad empresarial, así como el modelo y las hipótesis que sustentan el *ICEMPI 2.0*.

2. En el Anexo II se presentan la metodología y los resultados de la estimación econométrica del *ICEMPI 2.0*.

desprende de sus valores indexados. En efecto, en 2011 el índice *ICEMPI 2.0* únicamente había alcanzado un valor de 102,1 puntos, comparado con los 100 puntos de referencia en 2007. En cambio, a partir de 2012, la competitividad de la empresa industrial se acelera con fuerza: 110,9 puntos en 2012, 114,6 puntos en 2013, 119,4 puntos en 2014, y los ya comentados 120,9 puntos en 2015.

Figura 1. Índice de competitividad de la empresa industrial (*ICEMPI 2.0*). 2007-2016 (Base 2007=100)



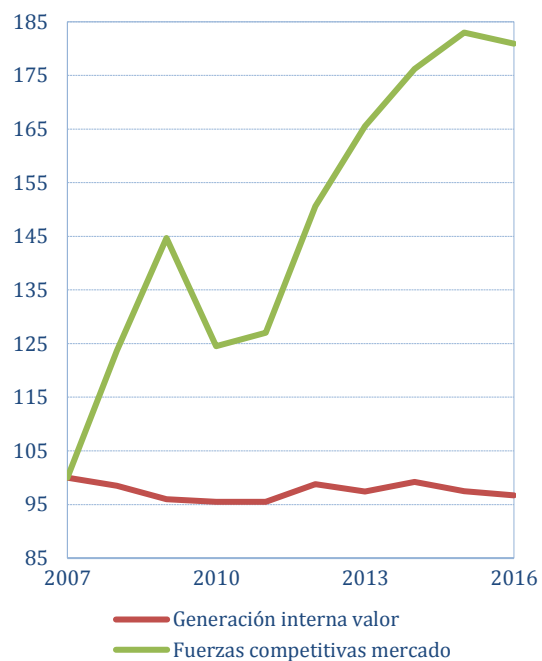
Fuente: Elaboración propia con datos ESEE.

Fuerzas competitivas del mercado y generación interna de valor

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 compuesto (figura 2). Tomando nuevamente en base 100 el valor medio de los dos factores en 2007, se aprecian unas tendencias claramente diferenciadas entre los factores, internos y externos, impulsores de la competitividad industrial. Si empezamos por el análisis del conjunto del período 2007-2016, es importante destacar que el principal impulso a la competitividad industrial ha sido ejercido por 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), mientras que los factores internos de generación de valor (que agrupa las dimensiones de activos financieros, capital humano, innovación y estructura de la producción: operaciones y marketing) han presentado una evolución mucho más modesta. En efecto, entre 2007 y 2016, los factores externos de competitividad han crecido a un ritmo anual muy elevado (9,0% de media anual, alcanzando un valor de 180,9 puntos en 2016, con respecto al valor igual a 100 en 2007). En cambio, la agrupación de dimensiones relativas a la generación interna de valor ha evolucionado mucho más modestamente. De hecho, han presentado una trayectoria descendente (-0,4% de caída anual media entre 2007 y 2016, con un valor de 96,7 puntos en 2016).

Figura 2. Índice de competitividad de la empresa industrial (*ICEMPI 2.0*), por principales dimensiones. 2007-2016 (Base 2007=100)



Fuente: Elaboración propia con datos ESEE.

Esta tendencia agregada aglutina un comportamiento diferencial entre los dos períodos de crisis (2007-2011) y ulterior recuperación (2012-2015) identificados. Mientras que las fuerzas competitivas del mercado han acelerado su aportación a la dinámica competitiva de la empresa industrial durante la expansión (de un crecimiento anual medio de 6,8% en el período 2007-2011, hasta un significativo avance medio anual del 14,0%

entre 2012 y 2015). Por su parte, la generación interna de valor también ha evolucionado positivamente en estos dos períodos, aunque a un ritmo sensiblemente inferior. De una caída anual media de -1,1% en el período 2007-2011, hasta un crecimiento medio anual del 0,5% en el período 2012-2015. Finalmente, en 2016 se empieza a apreciar un cambio de tendencia en las aportaciones a la competitividad de sus dos dimensiones explicativas. Las fuerzas competitivas del mercado presentan una caída del -2,1%, de igual modo que la generación interna de valor (-0,8%).

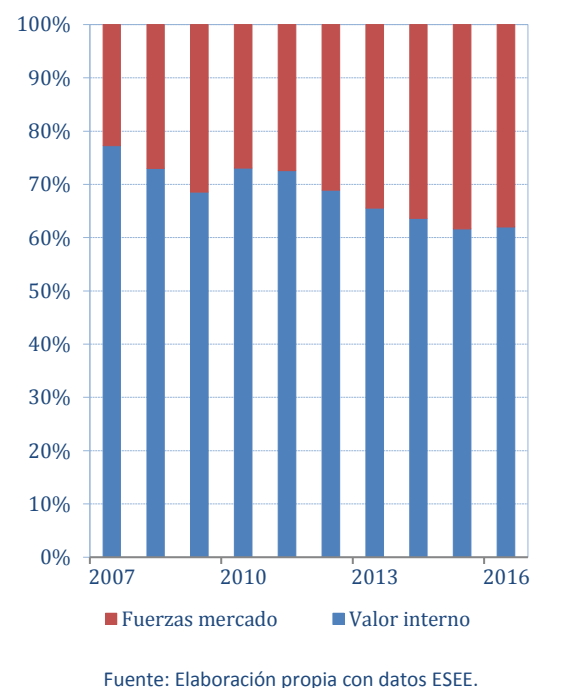
Si indexamos los valores de ambas dimensiones con un valor igual a 100 en 2007, los resultados obtenidos nos confirman estas tendencias e importancias relativas claramente diferenciadas. Las fuerzas competitivas del mercado ya evolucionan positivamente durante la crisis económica (alcanzando un valor 127,0 puntos en 2011), mientras que la generación interna de valor muestra notables signos de debilidad (alcanzando un valor de 95,5 puntos en 2011). Durante el período expansivo, las fuerzas competitivas del mercado aceleran muy significativamente su aportación a la dinámica competitiva de la empresa industrial (hasta el máximo histórico de 183,0 puntos de 2015), mientras que la generación interna de valor va recuperando posiciones (hasta los 99,2 puntos de 2014).

Estas dos tendencias favorables, aunque con muy distinta intensidad y relevancia, se habrían truncado en 2016: valor de 180,9 puntos para las fuerzas competitivas del mercado, y valor de 96,7 puntos para la generación interna de valor. En este sentido, es muy importante señalar que en 2016 la dimensión interna de la competitividad todavía no ha sido capaz de alcanzar los valores que tenía antes del inicio de la crisis en 2007.

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 3) durante la última década. En primer lugar, es importante señalar que, a principios del período analizado, la generación interna de

valor suponía tres cuartas partes del índice de competitividad (75,0% de media entre 2007 y 2008), que se completaba con una cuarta parte adicional relativa a las fuerzas competitivas del mercado. La participación de estas dos dimensiones se ha alterado significativamente como resultado de la dinámica, mucho más favorable, de los componentes externos del mercado en la explicación de la competitividad industrial, especialmente durante el período de expansión. En efecto, a pesar de que hasta 2011 estas participaciones se mantuvieron relativamente estables (72,6% para la fuerzas competitivas del mercado y 27,4% para la generación interna de valor), durante la última fase expansiva del ciclo el indicador compuesto de competitividad ha evolucionado hacia una mayor participación de su dimensión externa (38,3% en 2015, frente a un 61,7% de la generación interna de valor).

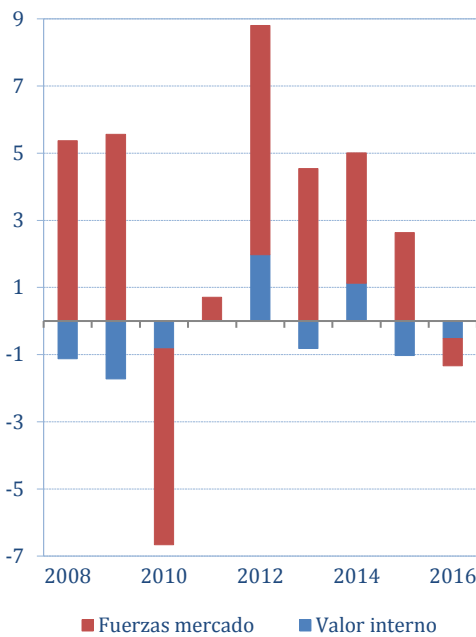
Figura 3. Índice de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI 2.0), por principales dimensiones. 2007-2016 (Porcentajes sobre el total)



En segundo lugar, y por lo que respecta a los puntos porcentuales de aportación al crecimiento del índice ICEMPI 2.0 (figura 4), señalar la contribución creciente y muy positiva, especialmente en el período 2012-2015, de las fuerzas competitivas del mercado. En efecto, si durante el período de crisis los ligeros avances de la competitividad se

explican fundamentalmente a través de sus componentes externos de mercado (1,45 puntos porcentuales de aportación al crecimiento del índice compuesto, frente a la caída de -0,91 puntos porcentuales en la generación interna de valor), durante la fase expansiva esta tendencia se habría acelerado.

Figura 4. Índice de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI 2.0), por principales dimensiones. 2007-2016 (Puntos porcentuales de aportación al crecimiento)



Fuente: Elaboración propia con datos ESEE.

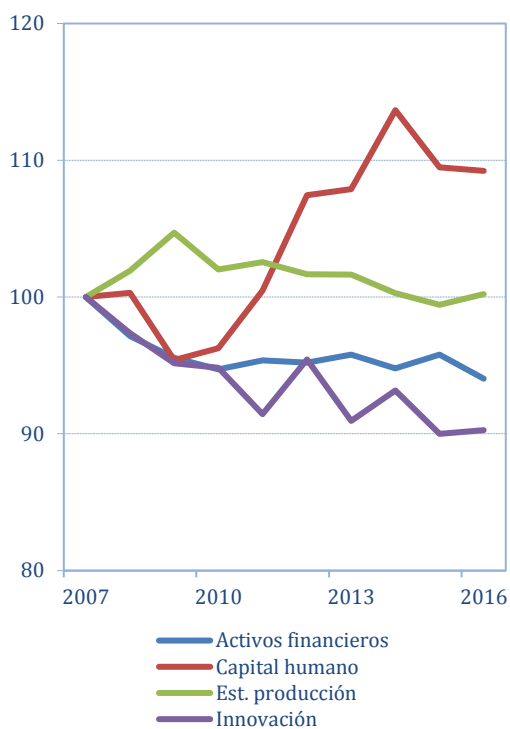
En el período 2012-2015 las fuerzas competitivas del mercado habrían realizado una aportación media al crecimiento del ICEMPI 2.0 (4,7%) de 4,47 puntos porcentuales, mientras que la contribución de la generación interna de valor, a pesar de su mayor participación sobre el conjunto del índice compuesto, se habría restringido a 0,31 puntos porcentuales. Por último, señalar que el cambio de tendencia de la competitividad industrial, con una caída del índice ICEMPI 2.0 del -1,33% se explicaría por una contribución negativa, y más equilibrada, tanto de la generación interna de valor (-0,52 puntos porcentuales) como de las fuerzas competitivas del mercado (-0,81 puntos porcentuales).

Activos financieros, capital humano, estructura de la producción e innovación

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 sobre la competitividad de la empresa industrial durante la última década (figura 5). Respecto a las cuatro dimensiones que componen el factor de la generación interna de valor señalar que, en términos medios, han evolucionado disparmente entre 2007 y 2016: activos financieros (-0,7%), capital humano (1,0%), estructura de la producción (0,0%) e innovación (-1,1%). Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cuatro dimensiones en 2007, es muy importante señalar que tanto los activos financieros (94,0 puntos en 2016) como la innovación (90,2 puntos en 2016) se situaban claramente por debajo de los valores alcanzados al inicio del período.

Y, todavía más relevante atendiendo a su importancia en la configuración del ICEMPI 2.0, la innovación ha acelerado su deterioro durante la fase expansiva del ciclo (95,4 puntos en 2012). En cambio, la evolución del capital humano ha sido mucho más positiva (109,2 puntos en 2016), aunque también evoluciona a la baja durante los últimos años, desde el máximo cíclico alcanzado en 2013 (113,7 puntos). Por su parte, la estructura de la producción ha presentado una dinámica muy plana, y en 2016 situaba el valor de su número índice en valores muy similares (100,2 puntos) a los alcanzados al principio de la serie temporal analizada.

Figura 5. Índice de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI 2.0), por dimensiones de la generación interna de valor. 2007-2016 (Base 2007=100)



Fuente: Elaboración propia con datos ESEE.

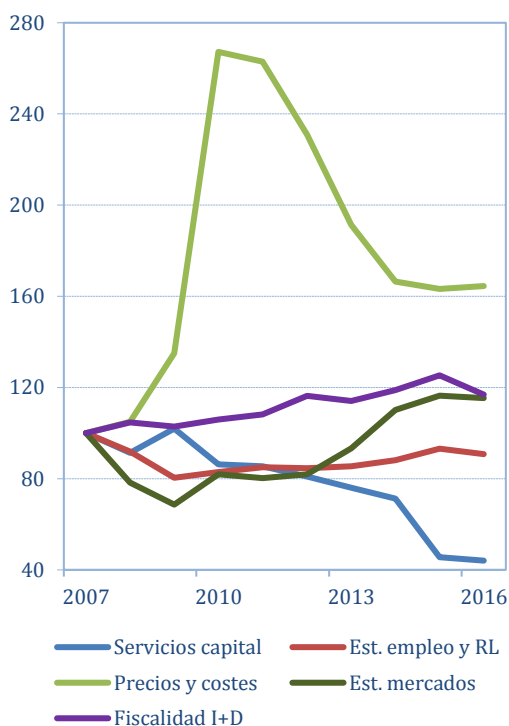
Servicios de capital, estructura del empleo y relaciones laborales, precios y costes, estructura de los mercados y fiscalidad del I+D

Por su parte, las cinco dimensiones que componen el factor de las fuerzas competitivas del mercado han presentado un comportamiento mucho más favorable durante la última década, aunque también con importantes dualidades (figura 6): servicios de capital (-6,0% de caída en el período 2007-2016), estructura del empleo y relaciones laborales (-1,0%), precios y costes (7,2%), estructura de los mercados (1,7%) y fiscalidad I+D (1,9%).

Si tomamos con base 100 el valor medio de los índices de las cinco dimensiones en 2007, es importante realizar las siguientes tres consideraciones. En primer lugar, señalar que las dimensiones relativas a los servicios de capital (con una muy notable tendencia a la baja desde los valores ligeramente superiores a 100 puntos al principio del período hasta el valor de 44,0 puntos en 2016) y a la estructura

del empleo y las relaciones laborales (que en 2016 y con un valor de 90,8 puntos, no había alcanzado los valores previos a la crisis) evolucionan claramente en negativo. En segundo lugar, destacar la tendencia muy positiva de la dimensión de precios y costes (164,5 puntos en 2016, aunque con una tendencia menos favorable en los últimos años: más de 260 puntos en el período 2010-2011). Y, en tercer lugar, la aportación muy positiva de la dimensión de precios y costes en la determinación de la competitividad industrial se complementa con una dinámica también favorable de la estructura de los mercados (que ha acelerado su evolución positiva durante los últimos años, hasta alcanzar un valor de 115,4 puntos en 2016) y a la fiscalidad del I+D (con un trayectoria claramente positiva desde 2013, hasta alcanzar un valor de 115,4 puntos en 2016).

Figura 6. Índice de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI 2.0), por dimensiones de las fuerzas competitivas del mercado. 2007-2016 (Base 2007=100)



Fuente: Elaboración propia con datos ESEE.

Modelo de competitividad

El análisis comparado entre las distintas dimensiones, internas y externas, predictoras de la competitividad nos permiten completar la panorámica sobre el modelo de competitividad de la empresa industrial en España. En el horizonte aparecen todo un conjunto de puntos débiles y algunas fortalezas que, tanto la estrategia empresarial como la política pública, deberían abordar e impulsar. En primer lugar, señalar que el análisis efectuado nos ha puesto de relieve un aumento notable de la dependencia de los factores externos que inciden sobre la generación de ventaja competitiva. Estos factores de mercado que, por su naturaleza externa, dan poco margen de maniobra a la empresa para mejorarlos, están especialmente relacionados con la estructura de precios y costes, y con los servicios de capital. En este sentido, hemos detectado que, durante la última década, la empresa industrial se ha beneficiado notablemente de la dinámica positiva en su estructura de costes, especialmente los costes de las materias primas, pero también de los costes de los servicios contratados y la energía. Sin embargo, esta dependencia exterior tiene un punto débil en la medida que los aumentos de precios en los mercados internacionales podrían debilitar ostensiblemente la competitividad de la empresa industrial. Precisamente, este fenómeno es el que ya se ha constatado en el proceso de financiación y endeudamiento de la actividad industrial, con un notable deterioro de los servicios de capital y una evolución decreciente de los activos financieros.

En segundo lugar, debemos señalar que, a pesar de los esfuerzos realizados para mejorar el capital humano de los empleados industriales, la estructura del empleo y las relaciones laborales no parecen haber acompañado esta dinámica favorable. Las

importantísimas caídas del empleo industrial, especialmente del empleo estable, durante el período de crisis y que todavía no han podido ser compensadas, han debilitado la inversión en capital humano, hasta el punto que durante la expansión, ésta ha evolucionado mucho más modestamente. En el contexto interno, la principal debilidad detectada ha sido, sorprendentemente, la evolución negativa de la innovación, dinámica negativa que se habría acelerado durante el período de expansión. A pesar de los efectos positivos sobre la competitividad industrial de las políticas públicas de apoyo al I+D, parece que estas no han sido suficientes. Sin duda, la recuperación del dinamismo innovador es el gran reto pendiente que tiene la empresa industrial para impulsar su ventaja competitiva en el futuro.

Por último y en tercer lugar, destacar la evolución muy plana de la estructura de la producción, que contrasta con la aceleración creciente de la estructura de los mercados. En efecto, es especialmente destacable el efecto que el dinamismo de los mercados, y su creciente internacionalización, están generando sobre la generación de ventaja competitiva en la empresa industrial. Sin embargo, la evolución del modelo interno de generación de valor, con una progresiva debilidad de la innovación, y más recientemente del capital humano, no parece actuar en sintonía con los factores externos para aprovechar el impulso de los mercados internacionales. En definitiva, la empresa y la política industrial deberían abordar con mayor énfasis la generación de efectos sinérgicos entre el capital humano, la innovación y la internacionalización como mecanismo interno de mejora competitiva. Al mismo tiempo, esta profundización de los factores internos reduciría la dependencia de los mercados externos de factores y de un modelo competitivo demasiado intensivo en costes.

4. Anexo I: Teorías, modelo e hipótesis del ICEMPI 2.0

A partir de algunas aportaciones pioneras³, durante los últimos dos décadas el interés académico, social y político sobre la competitividad ha crecido notablemente⁴. 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 económicos⁵. 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 bienestar⁶. Y, en tercer lugar, por la constatación empírica, agravada durante la crisis económica y lenta recuperación, del aumento de las diferencias en el producto per cápita en las principales áreas económicas del mundo⁷.

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 empresa⁸. La competitividad son el conjunto de elementos que explican la productividad⁹.

Para el nivel agregado, se ha constatado que la competitividad viene determinada por las características económicas, políticas y sociales de la base productiva nacional¹⁰. 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 donde 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

3. [Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press]. [Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press]. [Krugman, P. (1994). "Competitiveness: a dangerous obsession," *Foreign Affairs* 73(2), 28-44]. [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].
4. [Hughes, K. S. (2008). *European competitiveness*. Cambridge: Cambridge University Press]. [De Grauwe, P. (2010). *Dimensions of competitiveness*. Cambridge, MA: MIT Press]. [Torrent-Sellens, J., Díaz-Chao, A. (2013). *Nous factors de competitivitat. Conceptes, teories i mètriques per a l'economia i les empreses de Catalunya*. Barcelona: Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya].
5. [Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Oxford: Blackwell]. [Foray, D. (2004). *The economics of knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press]. [Vilaseca, J., Torrent-Sellens, J. (2005). *Principios de economía del conocimiento*. Madrid: Pirámide]. [Dolfsma, W., Soete, L. (2006). *Understanding the dynamics of a knowledge economy*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar]. [Antonelli, C. (2011). *Handbook on the economic complexity of technological change*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar].

6. [Krugman, P., Obstfeld, M., Melitz, M. (2011). *International economics (ninth edition). Theory and policy*. New York: Prentice Hall].

7. [Bourlès, R., Cette, G. (2007). "Trends in structural productivity levels in the major industrialized countries," *Economic Letters* 95(1), 151-156]. [Siggel, E. (2007). "International competitiveness and comparative advantage: A survey and a proposal for measurement," *Journal of Industry, Competition and Trade* 6, 137-159].

8. [Aiginger, K. (2006). "Revisiting an evasive concept: Introduction to the special issue on competitiveness," *Journal of Industry, Competition and Trade* 6(2), 63-66].

9. [Porter, M. E.; Delgado, N., Ketels, C., Stern, S. (2008). "Moving to a new global competitiveness index," in *The Global Competitiveness Report 2008-2009*. Eds. M. E. Porter y K. Schwab. New York: Oxford University Press, 43-63]. [Sala-i-Martin, X. (2010). "The economics behind the World Economic Forum's Global Competitiveness Index," in *Dimensions of competitiveness*. Ed. P. De Grauwe. Cambridge, MA: MIT Press, 1-18].

10. [Porter, M. E. (1998). "Clusters and the new economics of competition," *Harvard Business Review* November/December, 77-90]. [OECD (2007). *Going for growth*. Paris: OECD].

tecnológica es la única manera de no entrar en zonas de rendimientos decrecientes¹¹.

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 aglomeración¹². A partir de las ideas de la concentración geográfica de empresas rivales en sectores especializados (clúster), 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 territorio¹³. 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 demanda¹⁴.

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 económico¹⁵.

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 innovación¹⁶. En este contexto, destacan las nuevas aportaciones desarrolladas por el modelo del sombrero de competitividad¹⁷. En esta aproximación, la competitividad de las regiones europeas ha sido clasificada a partir de tres tipos de economías dinámicas de

11. [World Economic Forum (2012). *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. Davos: World Economic Forum].

12. [Camagni, R. (2002). "On the concept of territorial competitiveness: Sound or misleading?" *Urban Studies* 39(13), 2395-2411]. [European Commission (2003). *A study on the factors of regional competitiveness*. Brussels: Publications office of the European Commission]. [Venables, A. J. (2005). *Economic geography. Spatial interactions in the World economy*. London and New York: Oxford University Press].

13. [Porter, M. E. (2003). "The economic performance of regions", *Regional Studies* 37(6/7), 549-578]. [Becattini, G. (2004). *Industrial districts: A new approach to industrial change*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar]. [Capello, R., Camagni, R., Chizzolini, B., Fratessi, U. (2008). *Modelling regional scenarios for the enlarged Europe. European competitiveness and global strategies*. Berlin: Springer-Verlag].

14. [Ricketts, M. (2002). *The economics of business enterprise. An introduction to economic organisation and theory of the firm*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar]. [Porter, M. E. (2004). "Building the microeconomics foundations of prosperity: findings from the business competitiveness index," in *The Global Competitiveness Report 2003-2004*. Eds. X. Sala-i-Martin, M. E. Porter, y K. Schwab. New York: Oxford University Press, 29-56].

15. [OECD (2003). *The sources of economic growth in OECD countries*. Paris: OECD]. [Torrent-Sellens, J. (2004). *Innovació tecnològica, creixement econòmic i economia del coneixement*. Barcelona: Generalitat de Catalunya]. [Jorgenson, D. W., Ho, M.S., Stiroh, K. J. (2005). *Productivity. Vol. 3. Information technology and the American growth resurgence*. Cambridge, MA: MIT Press]. [Jorgenson, D. W., Vu, K. (2007). "Information technology and the World growth resurgence," *German Economic Review* 8(2), 125-145]. [Timmer, M. P., Inklaar, R., O'Mahony, M., Van Ark, B. (2010). *Economic growth in Europe. A comparative industry perspective*. Cambridge: Cambridge University Press].

16. [Camagni, R., Capello, R. (2008). "Knowledge-based economy and knowledge creation: The role of Space," in *Growth and competitiveness in innovative regions: Balancing internal and external connections*. Eds. U. Fratessi y L. Senn. Berlin: Springer-Verlag, 145-166].

17. [Capello, R. (2007). "A forecasting territorial model of regional growth: the MAAST model," *Annals of Regional Science* 41(4), 753-787]. [Montfort, P. (2008). *Convergence of EU regions. Measures and evolution*. Brussels: Publications office of the European Commission].

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 red¹⁸. 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. 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 intangibles¹⁹.

Tomando como ejemplo el modelo del sombrero de competitividad, desarrollado para explicar la competitividad regional en la Unión Europea, hemos 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 valor²⁰. En esta representación, la actividad de la empresa, es decir el conjunto de recursos y capacidades organizados para alcanzar una determinada estrategia, asumiendo 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 través de la representación 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 (figura A.I.). 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

18. [Brynjolfsson, E., Renshaw, A., Van Alstyne, M. (1997). "The matrix of change. A tool for business process reengineering," *Sloan Management Review* winter, 37-54]. [Josserand, E. (2004). *The network organization*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar]. [Foss, N. (2005). *Strategy, economic organization, and the knowledge economy. The coordination of firms and resources*. Oxford and New York: Oxford University Press]. [Torrent-Sellens, J., Vilaseca, J. (2008). *La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad*. Barcelona: Ariel].

19. [Cardona, M., Kretschmer, T., Strobel, T. (2013). "ICT and productivity: conclusions from the empirical literature,"

Information Economics and Policy 25, 109-125]. [Torrent-Sellens, J. (2015). "Knowledge products and network externalities. Implications for the business strategy," *Journal of the Knowledge Economy* 6(1), 138-156]. [Díaz-Chao, A., Sainz-González, J., Torrent-Sellens, J. (2016). "The competitiveness of small-network firm. A practical tool", *Journal of Business Research* 69(5), 1769-1774].

20. [Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press]. [Ricketts, M. (2002). *The economics of business enterprise. An introduction to economic organisation and theory of the firm*. Cheltenham and Northampton, MA: Edward Elgar].

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. 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.

Las cuatro primeras hipótesis determinan una relación predictiva, 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 mundo²¹.

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 empresarial²². 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 empresas²³.

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

21. [Lev, B. (2004). "Sharpening the intangibles edge," *Harvard Business Review*, June, 109-116]. [Díaz-Chao, A., 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]. [Brynjolfsson, E., Rock, D., Syverson, C. (2018). "The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies", NBER Working Paper No. 25148].

22. [Child, J., McGrath, R. G. (2001). "The organizations unfettered: Organizational form in an information-intensive economy," *Academy of Management Journal* 44(6), 1135-1149]. [Ficapal, P., Torrent-Sellens, J., 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]. [Guest, D.E. (2011). "Human resource management and performance: still searching for some answers", *Human Resources Management*

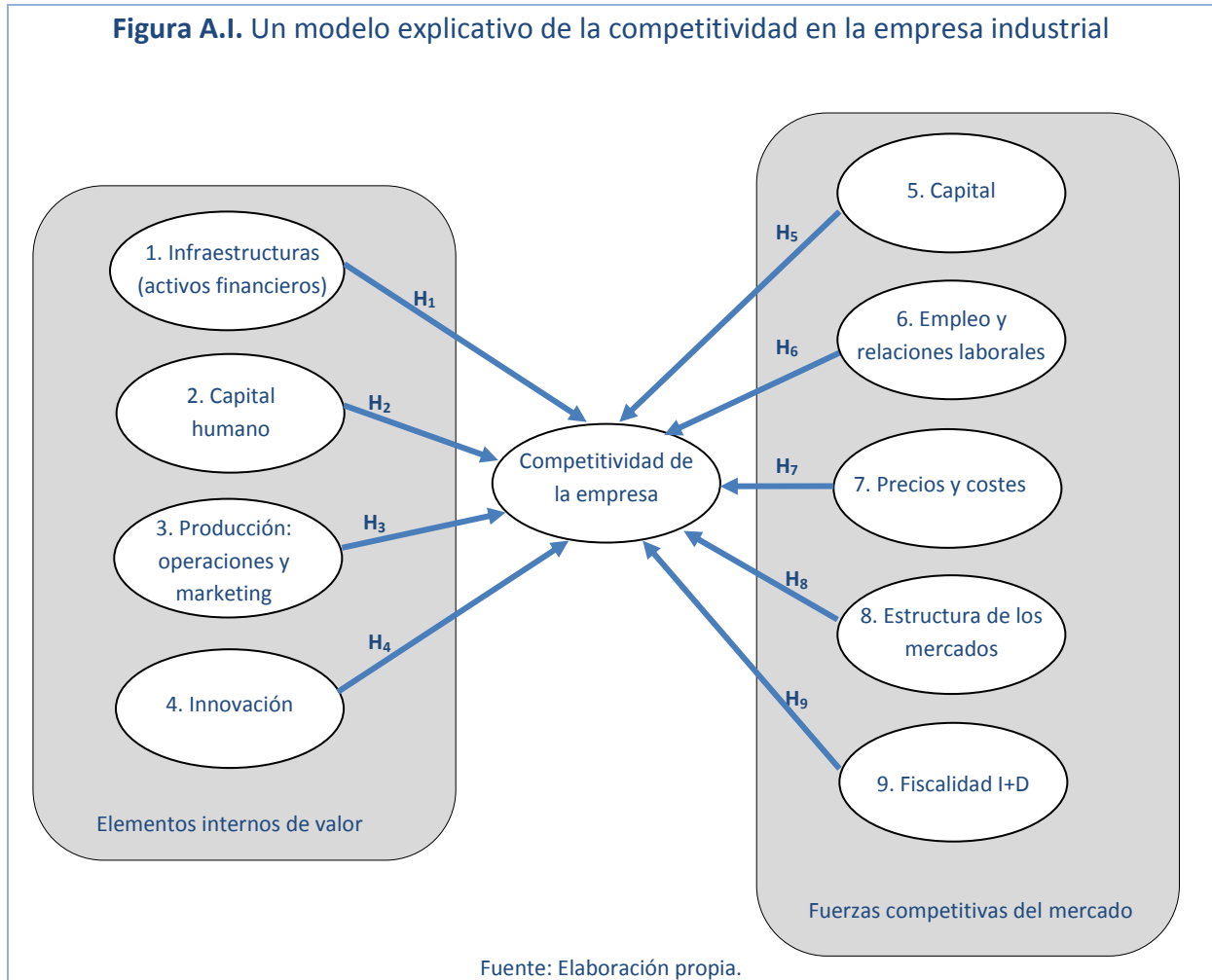
Journal 21(1), 3-13]. [Jiang, K., Lepak, D.P., Hu, J., Baer, J.C. (2012). "How does human resource management influence organizational outcomes? A meta-analytic investigation of mediating mechanisms", *Academy of Management Journal* 55(6), 1264-1294].

23. [Gant, J., Ichniowski, C., Shaw, K. (2002). "Social capital and organizational change in high-involvement and traditional work organizations," *Journal of Economics and Management Strategy* 11(2), 289-328]. [Osterman, P. (2005). "The wage effects of high performance work organization in manufacturing," *Industrial and Labour Relations Review* 59(2), 187-204]. [Ficapal, P., 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]. [Konings, J., Vanormelingen, S. (2015). "The impact of training on productivity and wages: firm-level evidence", *Review of Economics and Statistics* 97(2), 485-497].

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 management²⁴.

Figura A.I. Un modelo explicativo de la competitividad en la empresa industrial



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-innovación²⁵.

24. [Gunasekaran, A., Patel, C., McGaughey, R.E. (2004). "A framework for supply chain performance measurement," *International Journal of Production Economics* 87, 333-347]. [Hult, G.T.M., Ketchen, D.J., Arrfelt, M. (2007). "Strategic supply chain management: Improving performance through a culture of competitiveness and knowledge development," *Strategic Management Journal* 28, 1035-1052].
25. [Vaaler, P. M., McNamara, G. (2010). "Are technology-intensive industries more dynamically competitive? No and Yes,"

Organization Science 21(1), 271-289]. [Carayannis, E., Wei, V. (2012). "Competitiveness model. A double diamond," *Journal of the Knowledge Economy* 3, 280-293]. [Díaz-Chao, A., Sainz-González, J., Torrent-Sellens, J. (2015). "ICT, innovation, and firm productivity: New evidence from small local firms". *Journal of Business Research* 68(7), 1439-1444]. [Venturini, F. (2015). "The modern drivers of productivity". *Research Policy* 44(2), 357-369]. [Jorgenson, D.W., Ho, M.S., Samuels, J.D. (2016). "The impact of

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 competitiva²⁶.

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 empresas²⁷.

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 industrial²⁸. 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 empresarial²⁹. Por último, 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 industrial³⁰.

information technology on postwar US economic growth". *Telecommunications Policy* 40(5), 398-411.

26. [Brown, J. R., Fazzari, S. M., 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]. [Jarboe, K. P., Ellis, I. (2010). "Intangible Assets: Innovative Financing for Innovation," *Issues in Science and Technology* 26(2), 75-80]. [Longinidis, P., 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].

27. [Lundvall, B.-A., Nielsen, P. (2007). "Knowledge management and innovation performance," *International Journal of Manpower* 28(3/4), 207-223]. [Gunnigle, P., 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].

28. [Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S., Lanoie, P. (2013). "The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?," *Review of Environmental Economics and Policy*, res016. [Pilat, D., van Ark, B. (2013). "Competitiveness in manufacturing: a comparison of Germany, Japan and the United States" *PSL Quarterly Review*, 47(189)].

29. [Chang, S. C., Yang, C. L., Cheng, H. C., 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]. [Guerrieri, P., Meliciani, V. (2005). "Technology and international competitiveness: the interdependence between manufacturing and producer services", *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(4), 489-502. [Baldwin, W., Scott, J. (2013). *Market structure and technological change*. New York: Taylor & Francis].

30. [Del Monte, A., Papagni, E. (2003). "R&D and the growth of firms: empirical analysis of a panel of Italian firms". *Research policy*, 32(6), 1003-1014]. [Becker, W., Dietz, J. (2004). "R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry", *Research policy*, 33(2), 209-223]. [Helper, S., Sako, M. (2010). "Management innovation in supply chain: appreciating Chandler in the twenty-first century," *Industrial and Corporate Change* 19(2), 399-429]. [Hugos, M. H. (2011). *Essentials of supply chain management*. New York: Wiley]. [Seru, A. (2014). Firm boundaries matter: Evidence from conglomerates and R&D activity. *Journal of Financial Economics*, 111(2), 381-405].

5. Anexo II: Metodología y estimación del ICEMPI 2.0

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 los 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 2016.

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 (ESEE)* para el año 2016 (últimos datos disponibles y con una muestra de 1.538 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 42 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 A.II.). 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 2016 (año base), se ha construido, utilizando los microdatos de cada año de la ESEE, la serie para el período 2007-2016.

A continuación, se presentan el modelo empírico, las 42 variables explicativas y las 9 dimensiones del indicador de competitividad de la empresa industrial:

Dimensión I. Activos financieros (ACTFIN).

Los activos financieros de la empresa industrial han sido captados a través de un conjunto de cuatro variables: variable 1: valor (en logaritmos) del inmovilizado material, sin terrenos ni construcciones (RIMVA); variable 2: valor (en logaritmos) del inmovilizado no material (INM); variable 3: valor (en logaritmos) de la inversión en bienes de equipo (INBE); y variable 4: el porcentaje de participación de capital extranjero sobre el capital social de la empresa (PCAEXT).

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 logarítmicas: variable 5: el porcentaje del gasto externo en formación en idiomas por trabajador (GEFIN); variable 6: el porcentaje del gasto externo en formación en ventas y marketing por trabajador (GEFVMN); variable 7: el porcentaje del gasto externo en formación en ingeniería y formación técnica por trabajador (GEFIFN); variable 8: el porcentaje del gasto externo en formación

en otros temas por trabajador (GEFOTN); y variable 9: el porcentaje del gasto externo en formación en informática por trabajador (GEFITN).

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 expresadas en tanto por uno: variable 10: la frontera de posibilidades de producción (FPP), que equivale a la resta de 1 menos la utilización de la capacidad productiva; variable 11: dispersión de la ventas, que equivale a 1 menos las ventas por productos; variable 12: dispersión de clientes, que equivale a 1 menos la concentración de clientes; y variable 13: dispersión de proveedores, que equivale a 1 menos la concentración de proveedores.

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 seis variables: variable 14: el valor (en logaritmos) del gasto total (interno y externo) en I+D (GTID); variable 15: la realización de actividades (compras a proveedores más ventas a consumidores finales o empresas) de comercio electrónico (1=Sí; 0=No) (USWEB); variable 16: la incorporación reciente de ingenieros o licenciados en la empresa (1=Sí; 0=No) (IILR); variable 17: la realización de actividades de innovación (INNOV: suma aritmética de las innovaciones de producto, proceso, métodos organizativos y comercialización, 1=Sí; 0=No); variable 18: el valor (en logaritmos) de las importaciones de tecnología realizadas por la empresa (IMPTEC); y variable 19: la presencia de un plan de actividades de innovación (1=Sí; 0=No) (PAI).

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 20: el valor del activo circulante sobre el activo (tanto por uno) (ACSA); variable 21: el coste actual (tipo de interés) de la deuda a largo plazo con entidades de crédito (DLECCO); variable 22: el coste actual (tipo de interés) de la deuda a corto plazo con entidades de crédito (DCECCO); y variable 23: el valor (en logaritmos) total de los fondos ajenos a largo plazo que tiene la empresa industrial (DLTVA).

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 cuatro variables expresadas en términos logarítmicos: variable 24: el número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo completo (PERFTC); variable 25: el número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo parcial (PERFTP); variable 26: el número de trabajadores asalariados eventuales de la empresa industrial (PERE); y variable 27: el número de trabajadores contratados a empresas de trabajo temporal (PERETT).

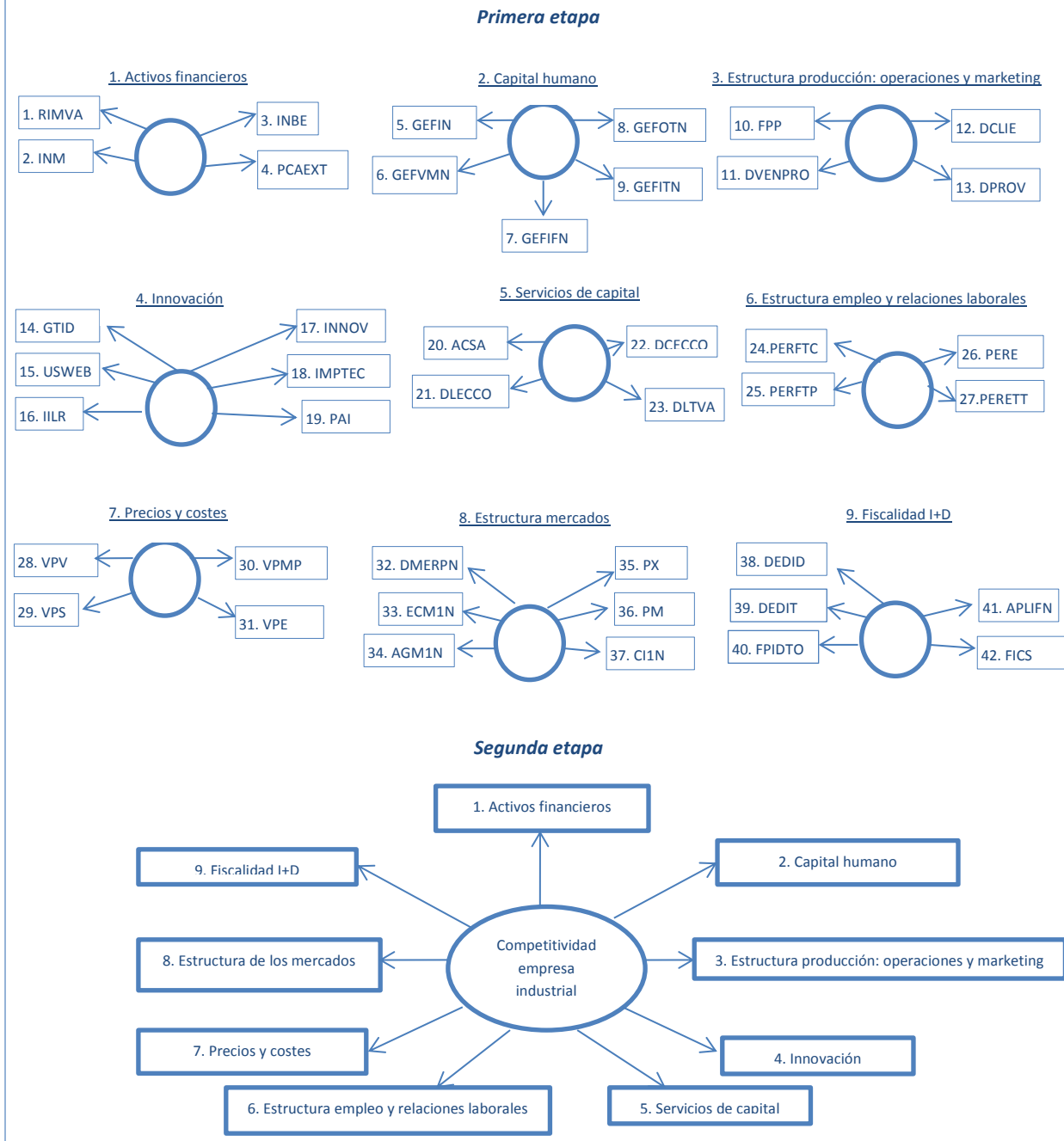
Dimensión VII. Precios y costes (PRECOS). La dinámica de precios y costes también es relevante en la explicación de la competitividad de la empresa industrial. Para captar esta dimensión explicativa se han utilizado un conjunto de 4 variables, expresadas en tanto por uno: variable 28: el porcentaje de variación de los precios de venta respecto del año anterior (VPV); variable 29: el porcentaje de variación del precio de los servicios contratados por la empresa industrial respecto del año anterior (VPS); variable 30: el porcentaje de

variación del precio de las materias primas compradas respecto del año anterior (VPMP); y variable 31: el porcentaje de variación del precio de la energía contratada respecto del año anterior (VPE).

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 6 variables: variable 32: el dinamismo de los mercados (0=Recesivos, 1=Estables; y 2=Expansivos) (DMERPN); variable 33: la evolución de la cuota de mercado del producto principal (0=Disminución, 1=Contante; y 2=Aumento) (ECM1N); variable 34: el ámbito geográfico de los mercados del producto principal de la empresa industrial (1=Local; 2=Provincial; 3=Regional; 4=Nacional; 5=Internacional; y 6=Nacional e internacional) (AGM1N); variable 35: la propensión exportadora, es decir el porcentaje (tanto por uno) del valor de las exportaciones sobre el total de ventas (PX); variable 36: la propensión importadora, es decir el porcentaje (tanto por uno) del valor de las importaciones sobre el total de ventas (PM); y variable 37: el porcentaje (tanto por uno) de la cuota de mercado del producto principal de la empresa industrial (CI1N).

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 5 variables: variable 38: el valor (en logaritmos) de las deducciones fiscales por I+D (DEDID); variable 39: el valor (en logaritmos) de las deducciones por innovación tecnológica del impuesto de sociedades (DEDIT); variable 40: el valor total (en logaritmos) de la financiación pública por actividades de I+D (FIPDITO); variable 41: la aplicación de incentivos fiscales para el I+D por parte de la empresa (1=Si; 0=No) (APLIFN); y variable 42: la financiación de la innovación a través de créditos subvencionados (1=Si; 0=No) (FICS).

Figura A.II. Modelo bietápico sobre la competitividad de la empresa industrial



En la tabla A.I. 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 2016. En esta primera fase, se han estimado las relaciones de predicción entre los 42 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, el más relevante en la predicción de la competitividad es el inmovilizado material ($\beta=0,932$; $p<0,001$) seguido, ya a una cierta distancia, por la inversión en bienes de equipo ($\beta=0,680$; $p<0,001$) y el inmovilizado inmaterial ($\beta=0,666$; $p<0,001$). En cambio, la participación del capital extranjero en la estructura de propiedad de la empresa industrial ($\beta=2,748$; $p<0,001$) presenta una capacidad predictiva claramente inferior ($\beta=0,373$; $p<0,001$). Por su parte, los coeficientes de la dimensión de capital humano sitúan su participación en la predicción de la competitividad industrial en valores comprendidos entre 0,43 y 0,71 puntos. Destacan, especialmente, el coeficiente del valor del gasto externo en formación en idiomas ($\beta=0,707$; $p<0,001$) y en ingeniería y formación técnica por trabajador ($\beta=0,642$; $p<0,001$). En la parte baja de la capacidad predictiva se sitúa el gasto externo en formación en ventas y marketing ($\beta=0,434$; $p<0,001$).

La dimensión relativa a la estructura de la producción (operaciones y marketing) presenta una importante variabilidad entre los coeficientes predictivos de la competitividad, en especial por la presencia de un coeficiente elevado para la dispersión de clientes ($\beta=0,666$; $p<0,01$), que contrasta con una capacidad predictiva claramente inferior en el caso de la frontera de posibilidades de producción ($\beta=0,134$; $p<0,001$). La dispersión de proveedores ($\beta=0,411$; $p<0,001$) y la dispersión de ventas de productos ($\beta=0,279$; $p<0,001$) se sitúan en una posición intermedia. En lo referente a la dimensión de innovación, una de las dimensiones junto con la estructura de los mercados con más variables explicativas, señalar el elevado poder predictivo del gasto (interno y externo) en I+D ($\beta=0,910$; $p<0,001$) y de la presencia de un plan de actividades de innovación ($\beta=0,842$; $p<0,001$). Las actividades de innovación (producto, proceso, organización y/o comercialización) ($\beta=0,506$; $p<0,001$) y la incorporación reciente de

ingenieros y licenciados ($\beta=0,472$; $p<0,001$) se sitúan en una posición intermedia. Finalmente, las importaciones de tecnología ($\beta=0,198$; $p<0,001$) y los usos del comercio electrónico ($\beta=0,109$; $p<0,001$) presentan una capacidad predictiva muy alejada de los principales coeficientes de la dimensión innovadora.

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 capacidad de incidencia sobre la competitividad, como era de esperar, del coste de la deuda con entidades de crédito, tanto a largo ($\beta=-0,415$; $p<0,001$) como a corto plazo ($\beta=-0,352$; $p<0,001$), así como de los fondos ajenos a largo plazo ($\beta=-0,546$; $p<0,001$). En cambio, el volumen de activo circulante sobre el total de activo tiene una capacidad predictiva positiva ($\beta=0,280$; $p<0,001$) sobre la competitividad. En segundo lugar, reseñar el efecto predictivo positivo sobre la competitividad industrial de las formas de empleo y las relaciones laborales, que reflejarían la importancia de su estabilidad, conjuntamente con la presencia de algunas modalidades de trabajo flexible. En efecto, el coeficiente con un mayor poder predictivo en esta dimensión es el del número de trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo completo ($\beta=0,932$; $p<0,001$), pero tampoco es menos apreciable el efecto del número de trabajadores asalariados eventuales ($\beta=0,679$; $p<0,001$) o el de los trabajadores contratados a través de las empresas de trabajo temporal ($\beta=0,464$; $p<0,001$). En cambio, el coeficiente de los trabajadores con contrato fijo y a tiempo parcial es el menor de toda esta dimensión ($\beta=0,385$; $p<0,001$).

En tercer lugar, y en la dimensión de precios y costes, señalar la relación de predicción positiva entre los principales indicadores de evolución de precios y costes, y la competitividad de la empresa industrial. Destacar, en este sentido, la importancia de la variación de los precios de las materias primas, con un coeficiente ($\beta=0,705$; $p<0,001$) claramente superior al de la variación de los

precios de venta ($\beta=0,300$; $p<0,001$), los servicios contratados ($\beta=0,442$; $p<0,001$) o la energía ($\beta=0,406$; $p<0,001$). 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 del dinamismo de los mercados ($\beta=0,831$; $p<0,001$) y la evolución de la cuota de mercado del producto principal de la empresa ($\beta=0,654$; $p<0,001$). La ampliación del ámbito geográfico de los mercados del producto principal ($\beta=0,183$; $p<0,001$) y la intensidad exportadora ($\beta=0,170$; $p<0,001$) también manifiestan capacidad de predicción, aunque muy inferior, sobre la competitividad. Finalmente, la intensidad importadora ($\beta=0,060$; $p<0,1$) y la cuota de mercado del producto principal ($\beta=0,066$; $p<0,1$) presentan una capacidad predictiva débil.

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 la aplicación de incentivos fiscales en I+D ($\beta=0,977$; $p<0,001$) y las deducciones fiscales para el desarrollo del I+D ($\beta=0,679$; $p<0,001$).

Así pues, el análisis de los efectos predictivos directos nos sugiere que la competitividad de la empresa industrial en España vendría impulsada, principalmente, por: 1) la estructura e internacionalización de los mercados (dinamismo y evolución de la cuota de mercado del producto principal, y la dispersión de clientes y proveedores); 2) la capacidad de inversión en activos materiales e inmateriales, y el coste y el volumen del endeudamiento a largo plazo; 3) la inversión en capital humano, especialmente la formación en idiomas, y en ingeniería y formación técnica, así como la contratación de ingenieros y licenciados; 4) la presencia de un marco de

relaciones laborales dual, con una clara presencia de las formas estables de trabajo, que se combinan con una menor presencia del trabajo flexible; 5) las prácticas y el apoyo público a las actividades de I+D+i (gasto en I+D, plan de actividades y prácticas de innovación, y aplicación de incentivos y deducciones fiscales en I+D; y 6) la importancia de los precios y los costes, en especial de los costes de las materias primas.

Una vez obtenidos los coeficientes de la primera fase, se han construido los valores de los indicadores para las nueve dimensiones latentes estimadas. Para ello, se han aplicado los coeficientes obtenidos a los valores de las variables en cada empresa. Con el objetivo de reducir la variabilidad de los datos, en este proceso de cálculo los valores de cada empresa se han dividido por su media muestral. Una vez obtenidos estos valores de la primera etapa, se ha procedido a una segunda estimación para obtener los coeficientes del índice compuesto de competitividad en la empresa industrial (ICEMPI 2.0).

En la tabla A.II. se presentan los resultados (coeficientes estandarizados y errores de medida) de esta segunda fase de la estimación, realizada para 2016. 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 (99% 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.

Tabla A.I. Predictores de competitividad en la empresa industrial (primera etapa)*. 2016

Dimensión/variable	Coefficientes estandarizados	Errores
I. Activos financieros (ACTFIN)	-	3,372***
1. Inmovilizado material, sin terrenos ni construcciones (RIMVA)	0,932***	0,507***
2. Inmovilizado no material (INM)	0,666***	13,261***
3. Inversión en bienes de equipo (INBE)	0,680***	16,811***
4. Participación capital extranjero sobre el capital social (PCAEXT)	0,373***	0,083***
Índices de bondad de ajuste ACTFIN: NFI: 0,998; RFI: 0,994; IFI: 0,999; TLI: 0,997; CFI: 0,999; RMSEA: 0,023		
II. Capital humano (CAPHUM)	-	1,586***
5. Gasto externo en formación en idiomas por trabajador (GEFIN)	0,707***	1,589***
6. Gasto externo en formación en ventas y marketing por trabajador (GEFVMN)	0,434***	0,939***
7. Gasto externo en formación en ingeniería y formación técnica por trabajador (GEFIFN)	0,642***	1,740***
8. Gasto externo en formación en otros temas por trabajador (GEFOTN)	0,445***	3,243***
9. Gasto externo en formación en informática por trabajador (GEFITN)	0,503***	1,185***
Índices de bondad de ajuste CAPHUM: NFI: 0,968; RFI: 0,937; IFI: 0,973; TLI: 0,945; CFI: 0,973; RMSEA: 0,062		
III. Estructura de la producción: operaciones y marketing (ESTPROD)	-	0,001*
10. Frontera posibilidades producción (FFP= 1 – utilización capacidad productiva)	0,134***	0,031***
11. Dispersión de ventas productos (DVENPRO= 1 – % ventas por productos)	0,279***	0,022***
12. Dispersión de clientes (DCLIE= 1 - % concentración de clientes)	0,660**	0,046***
13. Dispersión de proveedores (DPROV= 1 - % concentración de proveedores)	0,411***	0,044***
Índices de bondad de ajuste ESTPROD: NFI: 0,981; RFI: 0,943; IFI: 0,991; TLI: 0,973; CFI: 0,991; RMSEA: 0,023		
IV. Innovación (INNOV)	-	29,208***
14. Gasto total (interno y externo) en I+D (GID)	0,910***	6,093***
15. Usos (compras y ventas) del comercio electrónico (USWEB)	0,109***	0,251***
16. Incorporación reciente de ingenieros o licenciados (IILR)	0,472***	0,124***
17. Actividades de innovación (producto, proceso, organización y comercialización) (INNOV)	0,506***	0,992***
18. Importaciones de tecnología (IMPTEC)	0,198***	1,253***
19. Plan de actividades de innovación (PAI)	0,842***	0,049***
Índices de bondad de ajuste INNOV: NFI: 0,960; RFI: 0,934; IFI: 0,964; TLI: 0,940; CFI: 0,964; RMSEA: 0,076		
V. Servicios de Capital (SERCAP)	-	0,004**
20. Activo circulante sobre activo (ACSA)	0,280***	0,045***
21. Coste actual de la deuda a largo plazo con entidades de crédito (DLECCO)	-0,352***	0,000***
22. Coste actual de la deuda a corto plazo con entidades de crédito (DCECCO)	-0,415***	0,000***
23. Fondos ajenos a largo plazo (DLTVA)	-0,546***	20,191***
Índices de bondad de ajuste SERCAP: NFI: 0,995; RFI: 0,968; IFI: 0,998; TLI: 0,986; CFI: 0,998; RMSEA: 0,022		
VI. Estructura del empleo y relaciones laborales (ESTEMPL)	-	1,689***
24. Trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo completo (PERFTC)	0,932***	0,256**
25. Trabajadores asalariados con contrato fijo y a tiempo parcial (PERFTP)	0,385***	0,762***
26. Trabajadores asalariados eventuales (PERE)	0,563***	1,641***
27. Trabajadores contratados a empresas de trabajo temporal (PERETT)	0,464***	1,036***
Índices de bondad de ajuste ESTEMPL: NFI: 0,997; RFI: 0,991; IFI: 0,999; TLI: 0,997; CFI: 0,999; RMSEA: 0,020		
VII. Precios y costes (PRECOS)	-	0,000***
28. Variación de precios de venta (VPV)	0,300***	0,001***
29. Variación de precios de los servicios contratados (VPS)	0,442***	0,001***
30. Variación de precios de las materias primas (VPMP)	0,705***	0,002***
31. Variación de precios de la energía (VPE)	0,406***	0,003***
Índices de bondad de ajuste PRECOS: NFI: 0,988; RFI: 0,884; IFI: 0,983; TLI: 0,857; CFI: 0,992; RMSEA: 0,070		
VIII. Estructura de los mercados (ESTMER)	-	0,257***
32. Dinamismo de los mercados (DMERP)	0,831***	0,115**
33. Evolución de la cuota de mercado del producto principal (ECM1N)	0,654***	0,181***
34. Ámbito geográfico de los mercados del producto principal (AGM1N)	0,183***	1,873***
35. Intensidad exportadora (PX)	0,170***	0,091**
36. Intensidad importadora (PM)	0,060*	0,022***
37. Cuota de mercado del producto principal (CI1N)	0,066*	0,024***
Índices de bondad de ajuste ESTMER: NFI: 0,991; RFI: 0,972; IFI: 0,994; TLI: 0,983; CFI: 0,994; RMSEA: 0,031		
IX. Fiscalidad I+D (FISID)	-	7,754***
38. Deducciones fiscales en I+D (DEDID)	0,679***	9,081***
39. Deducciones fiscales innovación tecnológica en impuesto sociedades (DEDIT)	0,445***	6,140***
40. Financiación pública total en I+D (FPIDTO)	0,302***	2,207***
41. Aplicación de incentivos fiscales en I+D	0,977***	0,099***
42. Financiación de la innovación con créditos subvencionados (FICS)	0,298***	0,058***
Índices de bondad de ajuste FISID: NFI: 0,998; RFI: 0,992; IFI: 0,999; TLI: 0,994; CFI: 0,999; RMSEA: 0,042		

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

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

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los coeficientes estandarizados obtenidos es importante realizar las siguientes consideraciones. En primer lugar, señalar la dispersión y diferente importancia de las nueve dimensiones de la competitividad. En efecto, cinco de estas nueve dimensiones destacan claramente por la importancia (valor del coeficiente) de su capacidad predictiva. De mayor a menor coeficiente, se trata de la innovación ($\beta=0,875$; $p<0,001$), los activos financieros ($\beta=0,749$; $p<0,001$), la fiscalidad del I+D ($\beta=0,718$; $p<0,001$), el capital humano ($\beta=0,687$; $p<0,001$) y la estructura del empleo y las relaciones laborales ($\beta=0,647$; $p<0,001$). A una distancia relativa de estas cinco dimensiones explicativas más relevantes se sitúan la estructura de los mercados ($\beta=0,430$; $p<0,001$) y la estructura de la producción ($\beta=0,197$; $p<0,001$). Por último, y como cabía esperar, hay dos dimensiones que inciden con coeficiente negativo sobre la competitividad de la empresa industrial. Se trata de los servicios de capital ($\beta=-0,124$; $p<0,001$), que reflejan la

dinámica de endeudamiento de la empresa, y los precios y costes ($\beta=-0,132$; $p<0,001$), que reflejan la evolución de los precios de venta y los costes de los factores necesarios para la producción.

En este sentido, y atendiendo a los valores de estos coeficientes explicativos, el modelo de competitividad en la empresa industrial de España vendría caracterizado por la importancia decisiva de las actividades de innovación y su apoyo fiscal. Con este principal objetivo innovador, las empresas se dotarían de los stocks de capital físico, material e inmaterial, y humano necesarios, así como de una estructura del empleo y las relaciones laborales dual, en el sentido de una presencia mayoritaria de trabajo estable, complementado también con formas más flexibles. En este contexto innovador, la estructura de la producción y la estructura de los mercados jugarían un papel menos relevante.

Tabla A.II. Predictores de competitividad en la empresa industrial (segunda etapa)*. 2016

Dimensión/variable	Coeficientes estandarizados	Errores
Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI 2.0)	-	1,098***
I. Activos financieros (ACTFIN)	0,749***	19,429***
II. Capital humano (CAPHUM)	0,687***	6,671***
III. Estructura de la producción: operaciones y marketing (ESTPROD)	0,197***	1,411***
IV. Innovación (INNOV)	0,875***	0,859***
V. Servicios de capital (SERCAP)	-0,124***	2,026***
VI. Estructura del empleo y relaciones laborales (ESTEMPRL)	0,647***	0,408***
VII. Precios y costes (PRECOS)	-0,132***	5,860***
VIII. Estructura de los mercados (ESTMER)	0,430***	3,824***
IX. Fiscalidad I+D (FISID)	0,718***	0,541***

Índices de bondad de ajuste ICEMPI: NFI: 0,971; RFI: 0,955; IFI: 0,978; TLI: 0,966; CFI: 0,978; RMSEA: 0,044

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

P-valor: *** Significativo al 99%.

Fuente: Elaboración propia.

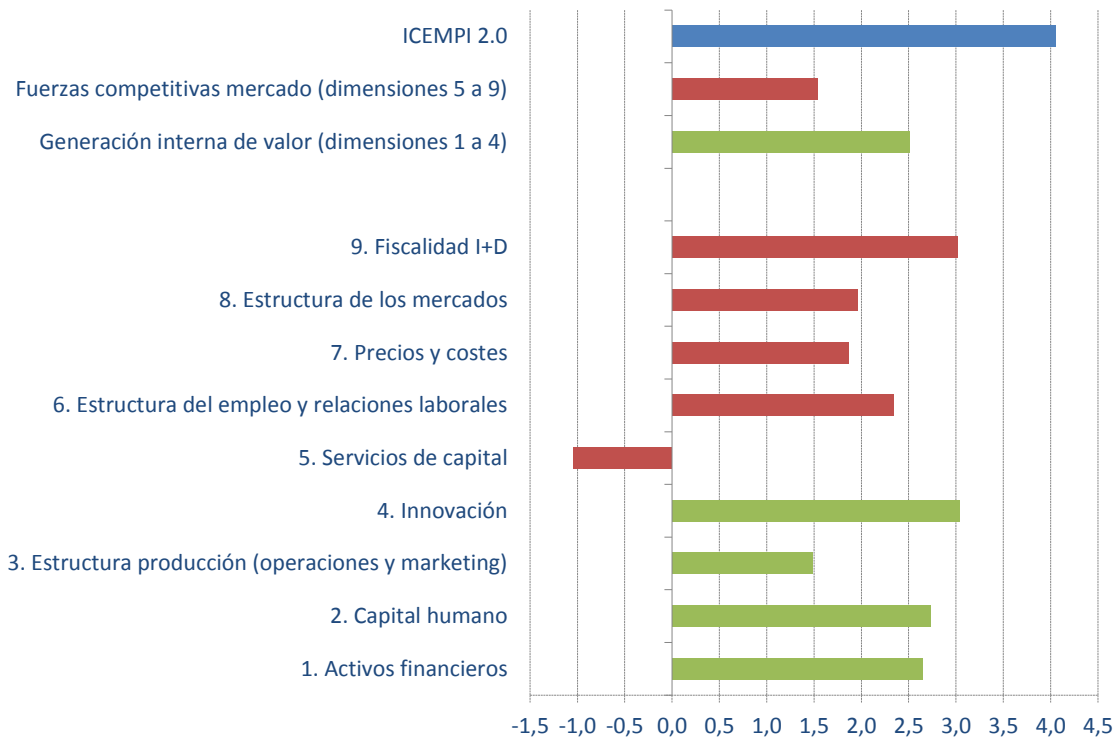
Finalmente, y después de aplicar los coeficientes obtenidos en la segunda fase de la estimación, se ha construido el índice compuesto de competitividad de la empresa industrial (ICEMPI 2.0). En efecto, como resultado de la estimación SEM en dos etapas, nos ha sido posible obtener el valor medio del ICEMPI 2.0 en 2016, así como de sus componentes (figura A.III). Por componentes, destacan los valores medios obtenidos para la innovación (con un valor medio del indicador

de la dimensión de 3,04 puntos) y para las políticas públicas de apoyo al I+D (3,02). En sintonía con los coeficientes estimados, la importancia decisiva de las prácticas innovadoras en la predicción de la competitividad se complementa con la dotación de los capitales necesarios para llevarla a cabo, en especial los activos financieros (2,65), el capital humano (2,73) y la estructura del empleo y las relaciones laborales (2,34). Por su parte, la estructura de la

producción (1,48), la estructura de los mercados (1,96) y la dinámica de precios y costes (1,86), esta última resultado de una evolución descendente, presentan valores de sus índices relativamente inferiores. Finalmente, los servicios de capital (-1,04) restan al índice de compuesto de competitividad, como resultado del deterioro del coste medio de la deuda y los fondos ajenos a largo plazo.

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 (2,51 puntos de valor medio, frente a 1,54 puntos en el segundo caso). El valor medio conjunto del indicador de competitividad de la empresa industrial se situó en 4,05 puntos durante 2016.

Figura A.III. Dimensiones explicativas de la competitividad en la empresa industrial. 2016
(valores medios de las dimensiones y del indicador ICEMPI 2.0)



Fuente: Elaboración propia.

Como paso previo a la construcción de la serie histórica *ICEMPI 2007-2016*, hemos analizado la relación de predicción del índice compuesto con respecto a algunas variables importantes del resultado empresarial para 2016. Para ello, se han efectuado un conjunto de regresiones lineales simples a través de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En la figura A.IV se presentan los resultados de estas estimaciones, así como los gráficos de asociación entre las distintas variables dependientes y el índice compuesto de competitividad. La idea de estas regresiones es

comprobar hasta qué punto la competitividad, medida a través del índice *ICEMPI 2.0*, explica resultados importantes para la empresa industrial como su volumen de ventas, su nivel de productividad o su nivel de empleo.

Una de las constataciones más importantes del análisis realizado es la confirmación de un cierto efecto escala cuando relacionamos la competitividad de la empresa industrial con algunos de sus resultados principales. En efecto, en la explicación tanto del volumen total de ventas ($\beta=0,718$; $p<0,001$) como del

valor añadido generado ($\beta=0,725$; $p<0,001$), la competitividad alcanzada por la empresa juega un papel muy relevante. En otras palabras, un incremento del 1% en el índice compuesto de competitividad genera un avance de 0,71 y 0,72 puntos porcentuales en el valor de las ventas y el valor añadido generado, respectivamente. Especialmente interesante es la constatación de una relación directa entre la competitividad y la productividad. Ya hemos señalado reiteradamente que es posible aproximarnos a la competitividad como el conjunto multidimensional de factores, instituciones y políticas que explican la productividad. Pues bien, en nuestro análisis constatamos que un avance del 1% en el índice compuesto de competitividad repercute en un aumento de 0,45 puntos porcentuales en la productividad de la empresa industrial, medida como el valor añadido bruto por hora trabajada. Por último, destacar también que la competitividad se asocia con una mejor capitalización de la empresa. Un aumento del 1% en el ICEMPI 2.0 genera un avance de los fondos propios de 0,66 puntos porcentuales.

Los efectos positivos de la competitividad sobre los resultados de la empresa también se obtienen en los indicadores relativos al empleo. Un aumento del 1% en el ICEMPI 2.0 comporta un crecimiento del nivel de empleo de la empresa de 0,71 puntos porcentuales. Pero, la competitividad no únicamente mejora la capacidad de la empresa para crear empleo sino que, significativamente, también impulsa su capacidad para mejorar las retribuciones del trabajo. Un aumento del 1% en nuestro índice de competitividad se traslada a las retribuciones del empleo en forma de un incremento de 0,47 puntos porcentuales en el coste de personal por trabajador, que hemos utilizado como variable proxy al salario por empleado.

En resumen, el análisis realizado sobre los efectos de la competitividad en los resultados de la empresa industrial nos sugiere una triple necesidad. En primer lugar, destacar la interacción entre innovación y resultados empresariales a través de la competitividad. Acabamos de constatar que las ventas, el valor añadido, la capitalización y, muy especialmente, la productividad de la empresa

industrial avanzan significativamente en el caso de las empresas más competitivas. Del mismo modo, la construcción del índice compuesto de competitividad nos ha señalado la importancia decisiva de la innovación y sus políticas de apoyo como eje predictivo fundamental. Por consiguiente, la mejora de los resultados empresariales depende en gran medida de la fuerza competitiva generada por la innovación. En este sentido, todas las acciones encaminadas a reforzar la dinámica innovadora de las empresas industriales, en especial en su tejido de PIMES menos innovadoras, acabarán repercutiendo en forma de mejores resultados a través del impulso de su capacidad competitiva. Concretamente, la estrategia empresarial y la política pública deberían impulsar el gasto en I+D, los planes y las actividades de innovación, así como las políticas de incentivos fiscales al I+D.

En segundo lugar, también cabe señalar la relevancia de la estructura del empleo y las relaciones laborales. Los resultados obtenidos nos señalan que la competitividad también impulsa la creación y retribución del empleo industrial. Al mismo tiempo, hemos constatado que la existencia de un marco de relaciones laborales mayoritariamente estable (aunque también con marcos de flexibilidad) y que invierte en su capital humano (especialmente a través de la contratación de empleados con formación universitaria y a través del gasto externo en formación en idiomas, y en ingeniería y formación técnica) impulsa la competitividad de la empresa industrial. Por consiguiente, las mejoras del stock de capital humano y la estabilidad del empleo industrial acaban incentivando el avance del empleo y el salario industrial a través del impulso de su capacidad competitiva. Desde la estrategia empresarial y la política pública también se deberían impulsar mecanismos de mejora del capital humano y de estabilidad del empleo industrial.

Por último, debemos destacar la importancia de la capitalización. El avance de la competitividad también repercute sobre los capitales financieros propios de la empresa industrial. Y, los activos financieros disponibles, en especial el inmovilizado material y la inversión en bienes de equipo, pero

especialmente el inmovilizado inmaterial, impulsan la competitividad. Ésta también se ve afectada por la dinámica externa de los costes del endeudamiento. Por consiguiente, las medidas que favorezcan la capitalización de la

empresa, así como la reducción de sus volúmenes y costes de endeudamiento, acabarán repercutiendo en una mayor capacidad interna para financiar su actividad productiva.

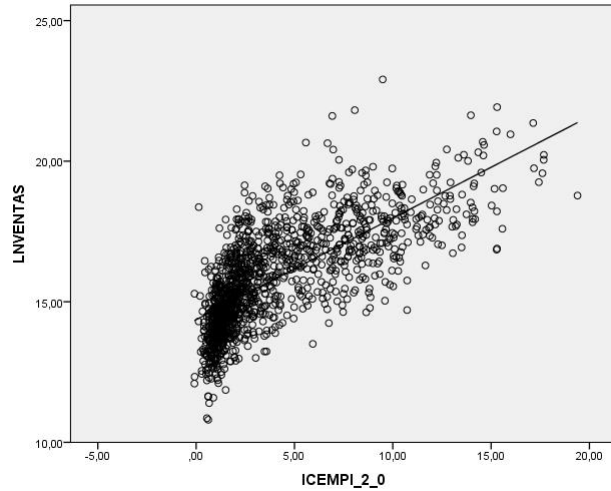
Figura A.IV. Resultados y competitividad en la empresa industrial. 2016 (I)
(Coeficientes estandarizados y estadísticos de los modelos de regresión simple por MCO)

Ventas versus ICEMPI 2.0

Ventas (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		277,8***
ICEMPI 2.0	0,718***	37,9
n (=i)	1.538	
R ² ajustado	0,514	
F	1.441,9	
Significación	0,000	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: Ventas (en ln). *** Significativo al 99% de confianza.

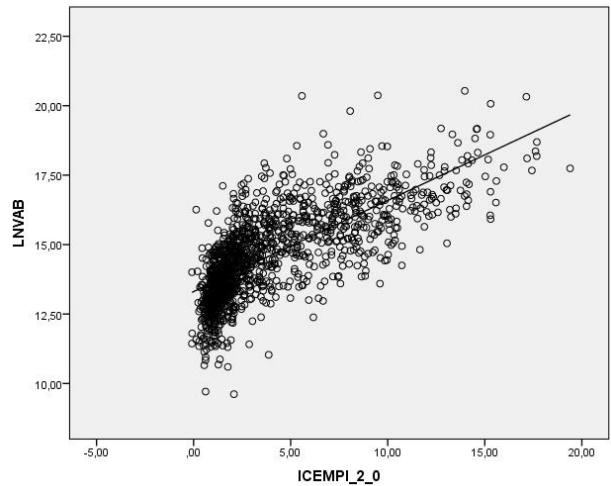


Valor añadido versus ICEMPI 2.0

Valor añadido (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		290,0***
ICEMPI 2.0	0,725***	38,8
n (=i)	1.538	
R ² ajustado	0,526	
F	1.506,9	
Significación	0,000	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: Valor añadido (en ln). *** Significativo al 99% de confianza.

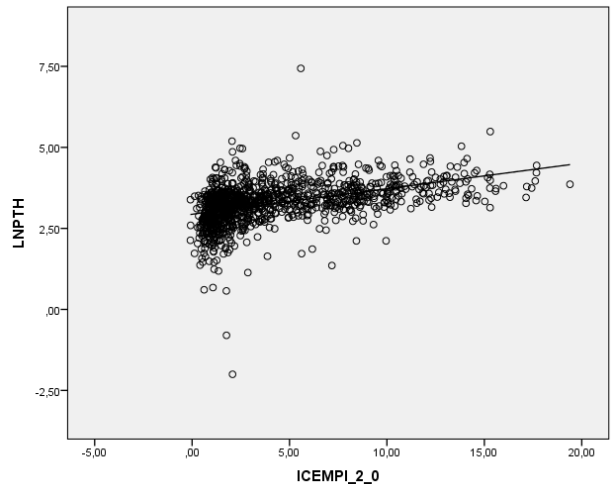


Productividad (VAB por hora trabajada) versus ICEMPI 2.0

Productividad (VAB por hora trabajada) (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		110,0***
ICEMPI 2.0	0,446***	16,8
n (=i)	1.517	
R ² ajustado	0,198	
F	282,8	
Significación	0,000	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: VAB por hora trabajada (en ln). *** Significativo al 99% de confianza.



Fuente: Elaboración propia.

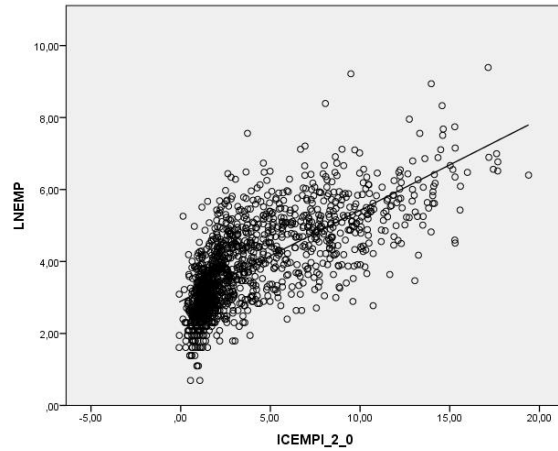
Figura A.IV. Resultados y competitividad en la empresa industrial. 2016 (II)
(Coeficientes estandarizados y estadísticos de los modelos de regresión simple por MCO)

Personal total versus ICEMPI 2.0

Empleo (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		78,9***
ICEMPI 2.0	0,712***	37,4
n (=i)	1.538	
R ² ajustado	0,507	
F	1.400,1	
Significación	0,000	

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

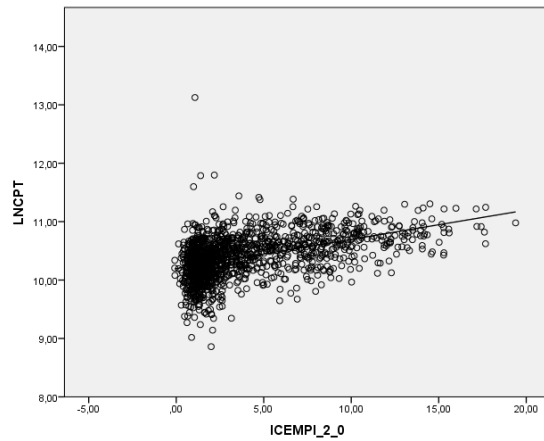


Coste de personal por trabajador versus ICEMPI 2.0

Coste de personal por trabajador (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		735,1***
ICEMPI 2.0	0,470***	19,6
n (=i)	1.517	
R ² ajustado	0,200	
F	384,7	
Significación	0,000	

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

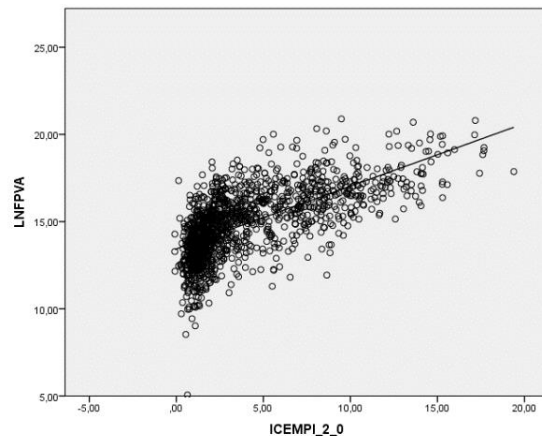


Fondos propios versus ICEMPI 2.0

Fondos propios (en ln)

	Coeficiente estandarizado	Valor t
Constante		222,3***
ICEMPI 2.0	0,659***	32,3
n (=i)	1.498	
R ² ajustado	0,434	
F	1.045,8	
Significación	0,000	

1. Análisis de regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. Variable dependiente: Fondos propios (capital más reservas). *** Significativo al 99% de confianza.



Fuente: Elaboración propia.