

**«RELACIÓN ENTRE EL SALARIO MÍNIMO INTERPROFESIONAL Y LA  
PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES»**

By

«Alejandro Ruiz Koulouridis»

Supervisora: María Engracia Rochina

Un Trabajo Fin de Máster (TFM) realizado de conformidad con los requisitos del máster en  
Economía, Finanzas y Computación.

Universidad de Huelva y Universidad Internacional de Andalucía

**uhu**.es

**un**  
i Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**

Septiembre 2021

# ÍNDICE

<b>I. Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>II. Metodología .....</b>	<b>7</b>
<b>III. Base de datos.....</b>	<b>8</b>
<b>IV. Análisis gráfico de la relación entre SMI y la productividad .....</b>	<b>8</b>
<b>V. Análisis estadístico de la relación entre SMI y la productividad. ....</b>	<b>21</b>
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>VII. Referencias.....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Evolución del SMI anual en España entre el periodo 2008-2018.....	9
Figura 2. Relación entre la productividad total y el SMI.....	9
Figura 3. Relación entre productividad, SME y SMI en la industria extractiva.....	10
Figura 4. Relación entre la productividad en la industria extractiva y el factor de impacto.....	11
Figura 5. Relación entre productividad, SME y SMI en la industria manufacturera.....	12
Figura 6. Relación entre la productividad y el IF en el sector de la industria manufacturera.....	12
Figura 7. Relación entre la productividad, el SME y el SMI en el sector de la construcción.....	13
Figura 8. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de la construcción.....	13
Figura 9. Relación entre productividad, SME y SMI en los sectores del Comercio, Transportes y Hostelería. ...	14
Figura 10. Relación entre la productividad y el IF en el sector del Comercio, Transportes y Hostelería.....	14
Figura 11. Relación entre productividad, SME y SMI dentro del sector de las TIC'S.....	15
Figura 12. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de las TIC'S.....	15
Figura 13. Relación entre productividad, SME y SMI en el sector financiero y de seguros.....	16
Figura 14. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector financiero y de seguros. .	16
Figura 15. Relación entre productividad, SME y SMI dentro de las actividades Inmobiliarias.....	17
Figura 16. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector inmobiliario.....	17
Figura 17. Relación entre productividad, SME y SMI dentro de las actividades científicas.....	18
Figura 18. Relación entre la productividad y el IF en el sector de actividades científicas.....	18
Figura 19. Relación entre productividad el SME, SMI actividades Adm. pública, educación y sanidad....	19
Figura 20. Relación entre la productividad y el IF en los sectores de adm. pública, educación y sanidad. ....	19
Figura 21. Relación entre productividad el SME, SMI actividades artísticas, recreativas y otros servicios. ....	20
Figura 22. Relación entre la productividad y el IF actividades recreativas, artísticas y otros servicios.....	20

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Regresión de la productividad total y SMI anual. ....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2: Regresión de la productividad en el sector de la construcción y el SMI. ....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 3: Regresión de la productividad en los sectores de comercio, transporte y hostelería junto al SMI.....</b>	<b>.24</b>
<b>Tabla 4: Regresión de la productividad en el sector inmobiliario junto al SMI. ....</b>	<b>.25</b>
<b>Tabla 5: Regresión de la productividad en la industria extractiva junto al SMI.....</b>	<b>.26</b>
<b>Tabla 6: Regresión de la productividad en el sector de las finanzas y seguros junto al SMI. .</b>	<b>.27</b>
<b>Tabla 7: Regresión de la productividad en las actividades científicas, profesionales y técnicas junto al SMI.....</b>	<b>.28</b>
<b>Tabla 8: Regresión de la productividad en las actividades recreativas, artísticas y otras actividades junto al SMI. ....</b>	<b>.28</b>
<b>Tabla 9: Regresión de la productividad en la industria manufacturera junto al SMI. ....</b>	<b>.29</b>
<b>Tabla 10: Regresión de la productividad en el sector de la tecnología de la información junto al SMI. ....</b>	<b>.30</b>
<b>Tabla 11: Regresión de la productividad en la administración pública, sanidad y educación junto al SMI.....</b>	<b>30</b>

## **“RELACIÓN ENTRE EL SALARIO MÍNIMO INTERPROFESIONAL Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES”**

### **RESUMEN**

Recientemente en España se ha producido un cambio en cuanto al Salario mínimo interprofesional (SMI) se refiere. Tras este cambio han sido muchos los economistas que se han situado en diversas posturas, tanto a favor como en contra.

Aquellos que están a favor defienden que un aumento del SMI incrementa el poder adquisitivo de los agentes económicos, produciendo un aumento de la demanda agregada por vía del consumo de éstos favoreciendo el crecimiento económico. Por otro lado, al aumentar el consumo las empresas verían incrementado su nivel de ingresos, lo que les permitiría invertir para mejorar la productividad en el proceso productivo ayudando a contrarrestar el incremento de los costes laborales. Además de los efectos positivos socialmente hablando, como, por ejemplo, la reducción de la pobreza, incentivos para trabajar, etc.

Aquellos que están en contra defienden que a medio y largo plazo el aumento en el SMI se traduce en niveles de desempleo superiores, debido a distintas razones, entre otras pueden estar que, SMI elevados producen desempleo dentro de los trabajadores menos cualificados, pues a grandes niveles de SMI las empresas preferirán contratar a personal cualificado. Además, también hay quien defiende que legislar sobre el SMI podría conllevar desigualdad entre las distintas zonas de un mismo territorio o país, en concreto en España, ante un mismo SMI para todo el país, existen distintos niveles de precios, lo que produce desigualdad dentro del propio país. También, se habla de una ralentización en la creación de empleo al incrementarse el SMI.

El objetivo de este trabajo es medir y analizar el impacto que tiene la legislación sobre el SMI en la productividad de los trabajadores, pues podríamos pensar que, si a un trabajador se le paga más, obtiene mayores incentivos a trabajar mejor y más rápido.

Los resultados obtenidos demuestran que hay que tener en cuenta la capacidad de reajuste de las empresas dentro de los sectores estudiados, pues esa capacidad de reajuste es la que finalmente inclina la balanza hacia un efecto positivo o negativo del SMI en la productividad. Para la interpretación de esa capacidad ha sido crucial la generación de un factor de impacto, el cual se desarrollará con más precisión más adelante.

Palabras claves: Salario mínimo interprofesional (SMI), salario medio (SME), salario real, productividad, Producto Interior Bruto (PIB).

# ***"RELATIONSHIP BETWEEN THE MINIMUM INTERPROFESSIONAL WAGE AND THE PRODUCTIVITY OF WORKERS"***

## **Abstract**

Recently in Spain, there has been a change in terms of the Minimum Interprofessional Wage (MIW). After this change, many economists have placed themselves in different positions, both in favor and against.

Those who are in favor argue that an increase in the MIW increases the purchasing power of economic agents, producing an increase in aggregate demand through their consumption, favoring economic growth. On the other hand, by increasing consumption, companies would see their level of income increase, which would allow them to invest to improve productivity in the production process, helping to counteract the increase in labor costs. In addition to the positive effects socially speaking, such as, for example, poverty reduction, incentives to work, and so on.

Those who are against defend that in the medium and long term the increase in the MIW translates into higher levels of unemployment, due to different reasons, among others may be that, high MIW produce unemployment among the least qualified workers, because at large levels of MIW companies will prefer to hire qualified personnel. In addition, there are also those who defend that legislating on the MIW could lead to inequality between the different areas of the same territory or country, specifically in Spain, since even facing the same MIW for the whole country, there are different price levels, which produces inequality within the country. There is also mentioned the possibility of a slowdown in job creation as the MIW increases.

The objective of this work is to measure and analyze the impact that the legislation on the MIW has on the productivity of workers, since we could think that, if a worker is paid more, he obtains greater incentives to work better and faster.

The results obtained show that it is necessary to take into account the readjustment capacity of the companies within the sectors studied, since that readjustment capacity is what finally tilts the balance towards a positive or negative effect of the MIW on productivity. Crucial to the interpretation of this capacity has been the generation of an impact factor, which will be developed more precisely later.

Keywords: Minimum Interprofessional Wage (MIW), Average Wage, real wage, productivity, Gross Domestic Product (GDP).

# **“RELACIÓN ENTRE EL SALARIO MÍNIMO INTERPROFESIONAL Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES”**

## **I. Introducción**

En este trabajo se ha estudiado el impacto que tiene el SMI en la productividad de los trabajadores dentro de diversos sectores de actividad. Esta cuestión es importante, pues no son pocas las teorías que se posicionan en una u otra dirección al hablar de la regulación del Estado en materia de salarios. El hecho principal que denota la importancia de esta cuestión es que a través del salario los agentes económicos satisfacen sus necesidades, pero el salario tiene muchas otras implicaciones sociales, culturales, etc.

Es evidente que, dependiendo del poder adquisitivo del agente económico en cuestión, éste tendrá más o menos oportunidades respecto a otros, siendo manifiesto que, en las zonas marginales de ciertos núcleos urbanos, la característica común son salarios muy bajos, y ante salarios más elevados se mejoran las condiciones de vida e incluso hay más oportunidades para acceder a una mejor educación en términos de estudios, Hidalgo Pérez (2018).

Otra razón por la cual es importante este estudio es por la evolución que han seguido los salarios desde hace varias décadas. Actualmente se defiende que una política de ajuste salarial hace más competitivas a las empresas, pues éstas podrían reducir los precios de sus productos al reducir los costes salariales. Esta defensa ha provocado, entre otras cosas, una caída de los salarios reales del 5,94% en el periodo comprendido entre 1994 y 2006<sup>1</sup> y este fenómeno se ha continuado en mayor o menor medida.

Por todo lo anterior, parece pertinente realizar un estudio sobre el impacto del SMI sobre la productividad, para ver si tiene más perjuicios que beneficios o a la inversa. Como argumentos a favor, hay quien defiende que aumentos del SMI incrementan la motivación de los trabajadores, según distintos estudios, Todolí (2014), Mayneris, Poncet y Zhang (2014), Carballo (1996), entre otros. También puede conllevar incrementos en los incentivos a trabajar o incluso reducir la pobreza, según informes de “The Global Voice of Business”. Como argumentos en contra, se puede producir una ralentización en la creación de empleo, BBVA research (2017), o directamente una destrucción del empleo, Banco de España (2021). El objetivo de este trabajo es verificar el impacto del SMI en la productividad de los trabajadores.

Para la realización del trabajo, el estudio se ha elaborado tomando distintas fuentes y utilizando una metodología para calcular distintos indicadores que sirven para medir y analizar dicho impacto.

La estructura del trabajo se divide en varias secciones, sección II, donde se describe la metodología utilizada para la realización del estudio, sección III, Base de datos, donde se expondrán las fuentes mediante las cuales se han obtenido los datos para las distintas estimaciones, sección IV, donde se realizará el análisis de los datos gráficamente, sección V,

---

<sup>1</sup> Navarro, Torres López y Garzón (2011): “Hay alternativas. Propuestas para crear empleo y bienestar en España.” Página 129.

donde se llevará a cabo el análisis estadístico de los datos y, por último, la sección VI, donde se exponen las conclusiones del estudio.

## II. Metodología

En este trabajo se analiza el impacto que tiene el SMI en la productividad de los trabajadores. La metodología utilizada para ello consiste en el análisis de datos tanto gráfica como estadísticamente. Ha sido conveniente realizar el cálculo de diversos indicadores que han facilitado la realización de las estimaciones que se han llevado a cabo.

Se ha utilizado una base de datos de elaboración propia cuyos datos han sido recogidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y tratados en el programa STATA 16 para obtener las distintas estimaciones que más tarde se comentarán.

Para la realización de las estimaciones se ha llevado a cabo el siguiente procedimiento:

En primer lugar, se han estimado las ecuaciones que darán solución a las estimaciones, en concreto:

$$\text{Ln productividad} = \alpha + \beta * \text{Ln SMI} + \epsilon$$

$$\text{Ln productividad} = \alpha + \beta * (\text{Factor de Impacto} * \text{Ln SMI}) + \gamma * \text{Factor de Impacto} + \delta * \text{Ln SMI} + \epsilon$$

En ambas ecuaciones se muestra un parámetro  $\alpha$  que refleja la variable que actúa como constante en el modelo. En la primera ecuación el coeficiente  $\beta$  indica el efecto directo que hay en la productividad ante variaciones del SMI. En la segunda ecuación, el coeficiente  $\beta$  indica el signo del efecto del SMI cruzado con el factor de impacto, el cual expresa en qué medida el efecto del SMI sobre la productividad depende del factor de impacto. El coeficiente  $\gamma$  indica el signo del efecto del factor de impacto. El coeficiente  $\delta$  indica el efecto directo que se produce en la productividad ante variaciones del SMI. Por último, el parámetro  $\epsilon$  representa el error cometido en la estimación, este último parámetro es común en notación para ambas regresiones. También se han tomado logaritmos del SMI y de la productividad.

Es importante expresar que a la hora de interpretar las estimaciones los parámetros más importantes y relevantes son  $\beta$  y  $\delta$ .

Para el cálculo de la productividad se han utilizado los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), tomando el valor del Producto Interior Bruto (PIB), dividido entre el número de trabajadores, ya sea total o específico de cada sector.

Para el cálculo del factor de impacto (FI) cruzado con el SMI se ha llevado a cabo el siguiente procedimiento. Se ha calculado un factor de impacto que relacione el SMI y el salario medio (SME), es decir, se ha dividido el SMI del año  $t-1$  por el SME para cada sector en el año  $t-1$ . Por ejemplo, supongamos que queremos calcular el factor de impacto que se va a utilizar en la ecuación de la productividad del año 2008 dentro del sector de la construcción:  $\text{SMI}_{2007}/\text{SME}_{\text{construcción}} 2007$ . Al factor de impacto también se le llama en la literatura Índice de Kaitz. La interpretación de este índice es la siguiente: cuanto menor sea el SME de un sector, más se espera que haya efectos de una subida del SMI. Es decir, el factor de impacto mide el grado de exposición de un sector a una subida del SMI. Cuanto mayor el factor de impacto, más

exposición. En la especificación primera de la ecuación de productividad, solo se considera un efecto homogéneo del SMI sobre la productividad, medido por  $\beta$ , y en la especificación segunda, objeto de nuestro mayor interés en este trabajo, se considera la posibilidad de un efecto heterogéneo del SMI sobre la productividad que depende del factor de impacto y que queda recogido en el coeficiente del cruce de la variable SMI por el factor de impacto (coeficiente  $\beta$  en la segunda especificación). En esta segunda especificación de la ecuación de productividad lo que más nos interesa interpretar es el signo de  $\beta$  combinado con el de  $\delta$ .

A modo de ejemplo, si el signo de  $\beta$  en la primera regresión de la productividad fuera positivo, ello se interpretaría como que una subida del SMI, que es un shock que aumenta los costes laborales, puede llevar a una reestructuración de las empresas de un sector determinado que les permita compensar la subida de costes y aumentar su productividad. En la segunda regresión, que incorpora el cruce del SMI por el factor de impacto, si el coeficiente del cruce ( $\beta$ ) es negativo ello significa que cuanto más expuesto está un sector a subidas del SMI (algo que viene definido por su factor de impacto) más le cuesta reestructurarse ante un shock positivo a los costes laborales (debido a la subida del SMI).

Por tanto, en este tipo de estudios se interpreta una subida del SMI como un shock a los costes laborales, para el cual se puede estar más o menos preparado a la hora de reestructurar las empresas de un sector o país y hacer frente de ese modo a ese shock o incluso conseguir aumentos de productividad derivados de la reestructuración.

Para la realización de las estimaciones, se ha procedido también a crear una variable dummy, es decir, una variable binaria que toma valores ceros o unos. En este caso, toma valor uno si el año de estudio es de recuperación económica y cero en cualquier otro caso. Esta variable se incluye como variable de control en la estimación.

Por último, se realizan las regresiones pertinentes con ayuda del programa informático STATA 16.

### **III. Base de datos**

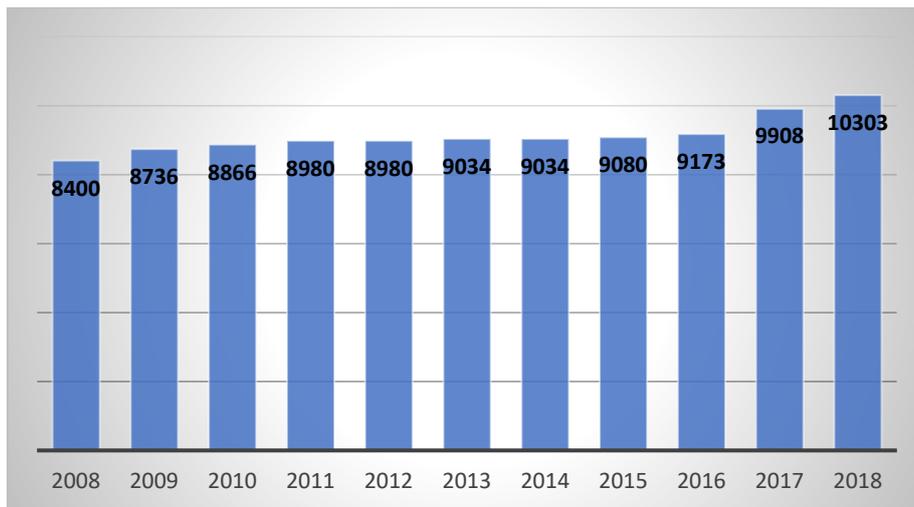
Para la realización del trabajo se han utilizado datos de diversos sectores de actividad en el periodo comprendido entre 2008 y 2018 en España, los cuales han sido extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Una vez extraídos dichos datos, se ha procedido a su incorporación en el programa STATA 16 para la realización de una base de datos que permita generar, transformar y estimar cualquier dato que se precise.

### **IV. Análisis gráfico de la relación entre el SMI y la productividad**

Para la realización de esta sección se va a proceder a un análisis gráfico de la relación existente entre el SMI y la productividad, así como la relación entre la productividad y el factor de impacto cruzado con el SMI para cada sector de actividad dentro del periodo comprendido entre 2008-2018.

**Figura 1. Evolución del SMI anual en España entre el periodo 2008-2018.**

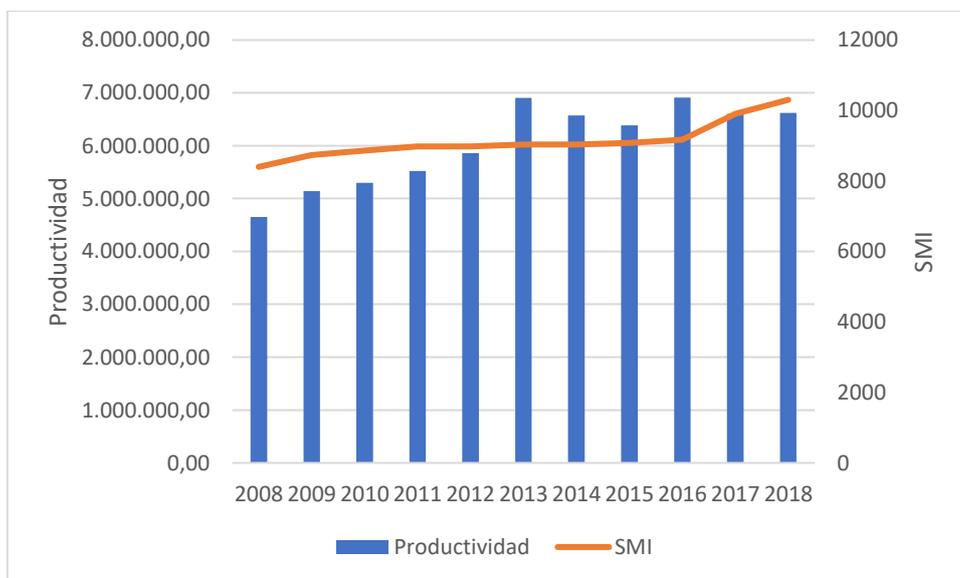


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la Figura 1 se muestra cómo ha variado el SMI anual a lo largo del periodo comprendido entre los años 2008 y 2018, siendo la tasa de variación entre el año de inicio y del final del periodo de un 22,65%, es decir, el incremento que ha obtenido el SMI en España ha sido de un 22,65% en los diez años de estudio, dándose el mayor aumento entre los años 2016 y 2018, que la tasa de variación fue de un 12,32%. Esta gráfica sirve para tener una idea previa de cómo se ha legislado en España en lo que al SMI se refiere.

A continuación, se va a realizar el análisis gráfico de las relaciones comentadas, primero para la Economía española globalmente y luego separando por sectores de actividad.

**Figura 2. Relación entre la productividad total y el SMI.**



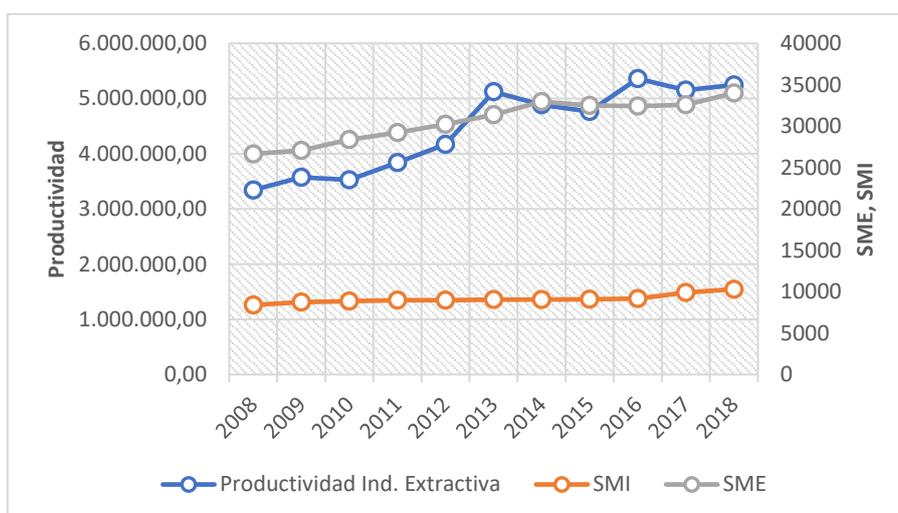
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 2 se observa que entre 2008 y 2011, crecen ambas variables, es decir, sube el SMI y la productividad. Este hecho no muestra que exista una relación de causalidad, pero podría

indicar que existe correlación entre ambas variables. Sin embargo, en 2012 se observa que la productividad incrementa fuertemente, mientras que el SMI se mantiene constante entre 2011 y 2012 y entre 2013 y 2014, siendo su variación entre ambos rangos de 0,6%, mientras que el incremento de la productividad fue de un 24,95% entre 2011 y 2013. Ante esto no debe concluirse que un aumento del 0,6% del SMI conlleva un aumento del 24,95% de la productividad, pues como se ha expresado con anterioridad la productividad ha ido en aumento en periodos donde el SMI permanecía constante, lo que implica, al menos a priori, que el aumento de la productividad no se debe solo a las variaciones que experimenta el SMI.

A continuación, se procede al mismo análisis gráfico, pero para cada uno de los sectores de actividad que conforman el conjunto de los datos de este estudio.

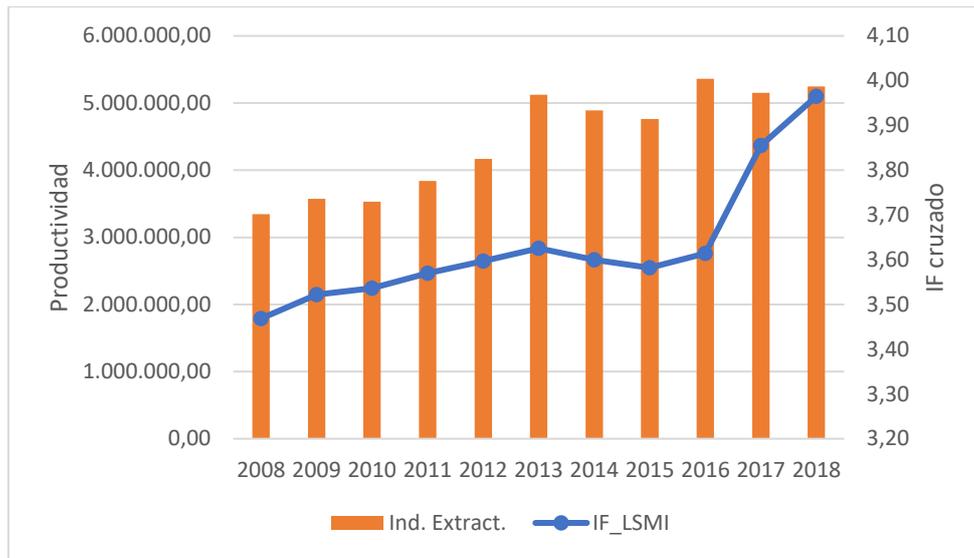
**Figura 3. Relación entre productividad, SME y SMI en la industria extractiva.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 3 muestra que las variaciones que experimenta la productividad durante el periodo estudiado no tendrían por qué guardar relación con las variaciones que se producen en el SMI, pues desde 2010 hasta 2013 la productividad presenta incrementos significativos frente a incrementos muy pequeños o nulos en el SMI durante el mismo periodo, por ejemplo, entre los años 2010 a 2013 la tasa de variación del SMI fue de un 2%, permaneciendo constante entre 2010 y 2011, mientras que las tasas de variación de la productividad durante los años 2010-2013 fueron del 45% aproximadamente, siendo en los años 2010 y 2011, cuando el SMI permaneció constante, de un 8% aproximadamente. Por tanto, no sería correcto afirmar que en el periodo establecido entre 2010 y 2013 con un aumento del 2% del SMI se logró incrementar la productividad en un 45%, pues a lo largo de todo el periodo el gráfico refleja comportamientos incluso opuestos en algunos años, como, por ejemplo, en los años 2009 y 2010, que ante un aumento del SMI la productividad se redujo.

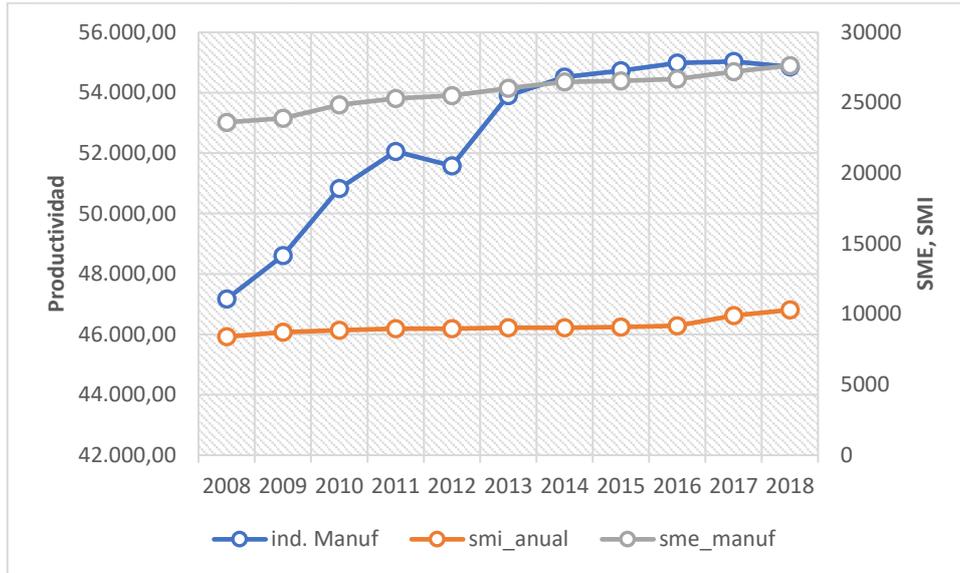
**Figura 4. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de la industria extractiva.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 4 muestra la relación entre la productividad y el factor de impacto cruzado con el SMI. De esta figura se puede interpretar que en los años en los que el sector no estaba muy expuesto a variaciones del SMI, es decir, que el valor del factor de impacto es menor, la productividad no es muy alta, mientras que, a niveles altos del factor de impacto, la productividad es elevada, en otras palabras, cuanto mayor sea el factor de impacto, mayor será el efecto positivo en la productividad ante aumentos en el SMI. Esto puede deberse a que la respuesta al shock provocado por la subida de los costes salariales, incremento del SMI, es rápida, lo que provoca que aumentos del SMI podrían conllevar aumentos de la productividad, gracias al rápido ajuste con el que cuenta este sector. Esta interpretación se verificará más adelante, cuando se analicen las regresiones estadísticas.

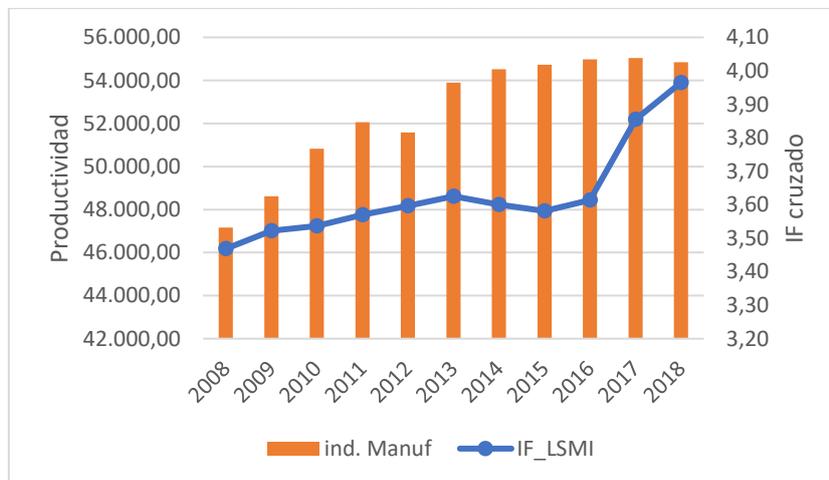
**Figura 5. Relación entre productividad, SME y SMI en la industria manufacturera.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 5 muestra la relación entre la productividad del sector manufacturero junto al SME y el SMI. En este caso, sí que se podría pensar, a priori, que existe correlación o incluso causalidad, pues en la mayor parte del periodo estudiado un incremento del SMI coincide con un incremento en la productividad. La relación de causalidad se verificará cuando se analice la regresión entre las variables.

**Figura 6. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el In SMI en el sector de la industria manufacturera.**

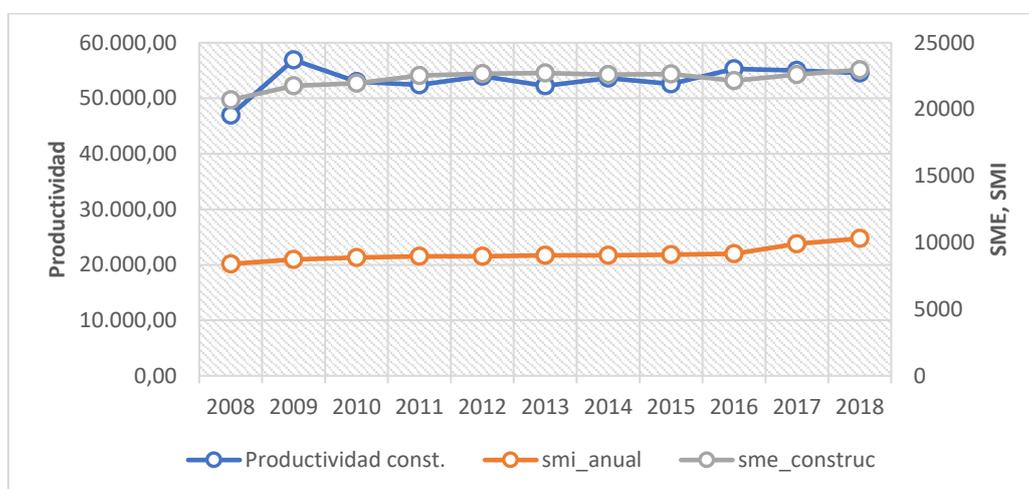


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 6 se muestra un aumento de la productividad en casi todos los años del periodo estudiado, teniendo una pequeña caída en 2012 y 2018. La exposición a las variaciones del SMI de este sector, el valor del factor de impacto, ha ido aumentando prácticamente en todo el periodo también, salvo en los años comprendidos entre 2013 y 2016. Por tanto, a priori, se podría observar que cuanto mayor exposición al SMI del sector, mayor es la productividad, pero cuanto menor es el factor de impacto, mayor es el efecto positivo del SMI sobre la productividad. En otras palabras, los años en los que el factor de impacto era pequeño, la productividad crecía a un ritmo más elevado que cuando el factor de impacto era mayor. Esto se traduce en que ante una mayor exposición al SMI menor es el efecto positivo del SMI en la productividad que podría

deberse a que en esos años el sector manufacturero tenía límites a la reestructuración producida por los incrementos salariales.

**Figura 7. Relación entre la productividad, el SME y el SMI en el sector de la construcción.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 7 a priori no muestra una relación de causalidad entre la productividad del sector de la construcción y el SMI, pues dicho sector ha ido experimentando fluctuaciones a lo largo del periodo, mientras que el SMI ha sido mucho más estable, lo que podría indicar que la evolución de la productividad del sector no guarda relación con la evolución del SMI.

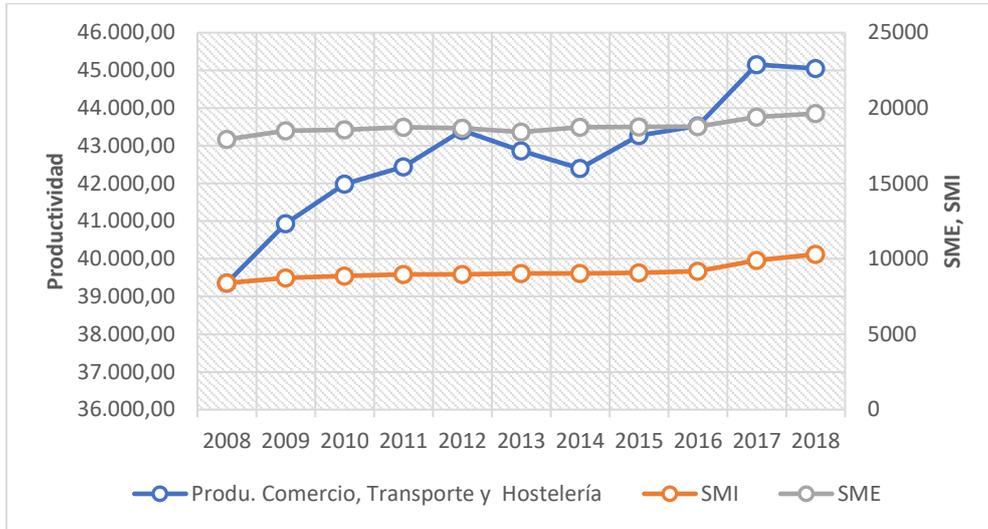
**Figura 8. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el In SMI en el sector de la construcción.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 8 se muestra que cuanto menor es el factor de impacto mayor es el efecto positivo en la productividad, es decir, en los años en los que el sector no está muy expuesto al SMI, los efectos en este último sobre la productividad son positivos. Puede observarse que ante un factor de impacto más o menos estable la productividad también se mantiene, con algunas fluctuaciones, mientras que, a partir de 2016 el factor de impacto aumenta de forma significativa y ello provoca disminuciones en la productividad, por lo que deja en evidencia que este sector tiene problemas para reajustarse ante los incrementos de los costes salariales provocados por las subidas del SMI.

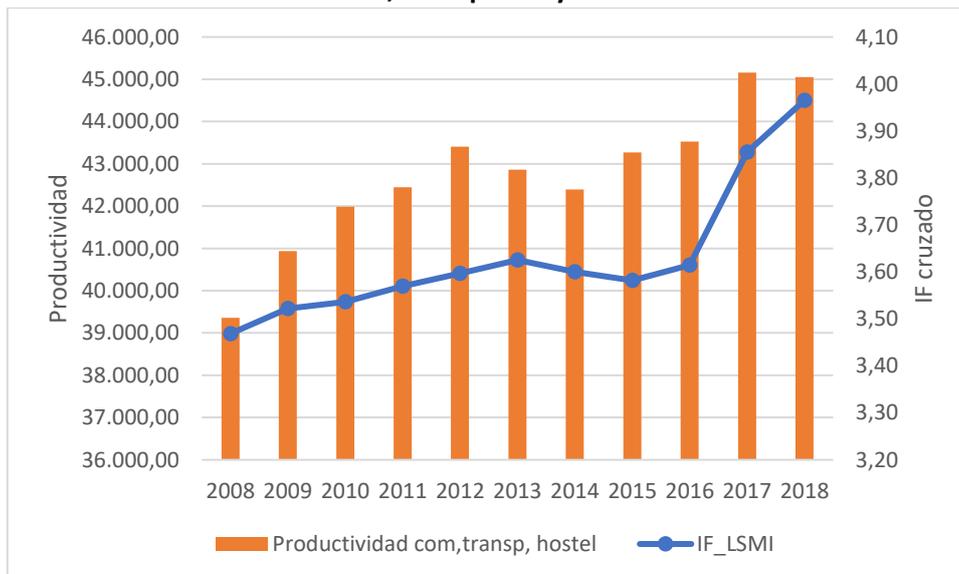
**Figura 9. Relación entre productividad, SME y SMI en los sectores del Comercio, Transportes y Hostelería.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 9 podría mostrar cierta relación entre el SMI y la productividad, pues entre 2008 y 2012 la productividad presenta un gran aumento y el SMI durante ese mismo periodo también está en aumento salvo entre 2011 y 2012 donde permanece constante. Entre 2012 y 2014 la productividad presenta un gran descenso, coincidiendo un poco con la evolución del SMI, pues entre 2013 y 2014 permanece constante. A partir de 2014 ambas variables crecen hasta 2018, donde la productividad sufre una caída del 1% aproximadamente, coincidiendo con un incremento del 4% aproximadamente del SMI.

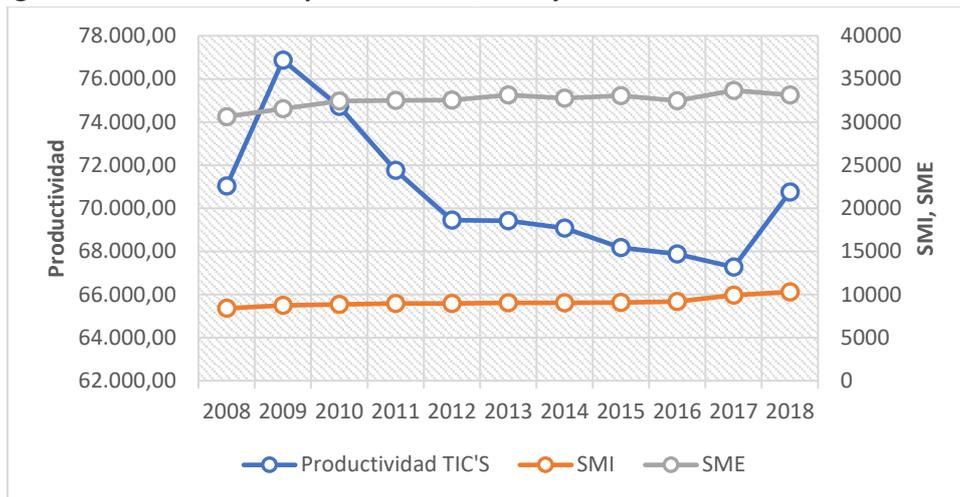
**Figura 10. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el In SMI en el sector del Comercio, Transportes y Hostelería.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 10 muestra que, en los sectores del comercio, transporte y hostelería, en los años donde mayor exposición a las variaciones del SMI, mayor es el valor del factor de impacto, menores serán los efectos positivos en la productividad. Podría deberse a que estos sectores en su conjunto tienen límites para reestructurarse ante los aumentos de los costes salariales, lo que se traduce en un impacto positivo cada vez menor o incluso negativo sobre la productividad ante aumentos del SMI.

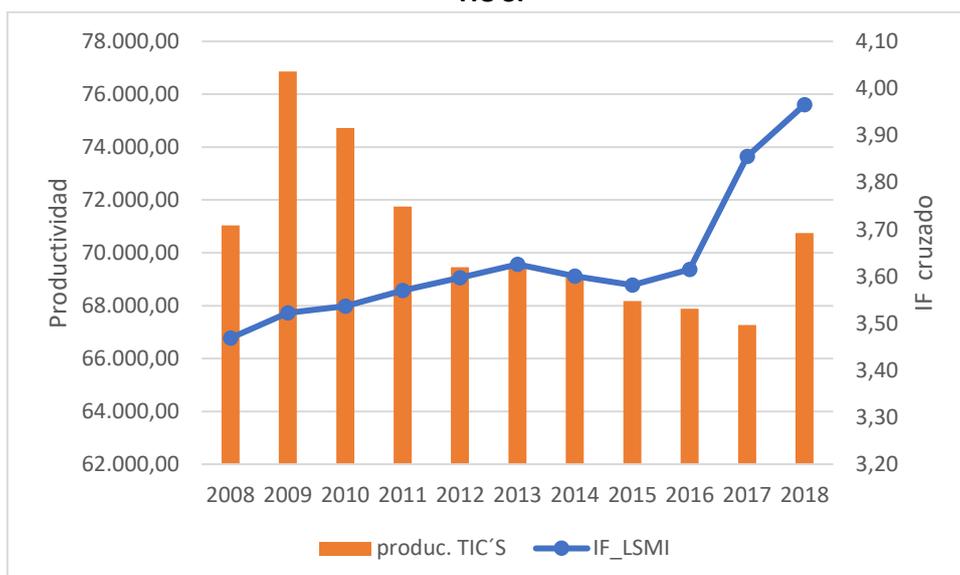
**Figura 11. Relación entre productividad, SME y SMI dentro del sector de las TIC'S.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 11 se podría mostrar una relación de causalidad negativa entre la productividad y el SMI, pues el SMI crece a lo largo del periodo y la productividad del sector de las TIC'S desciende en casi todo el periodo, salvo entre 2008-2009 y 2017-2018, que experimenta fuertes incrementos.

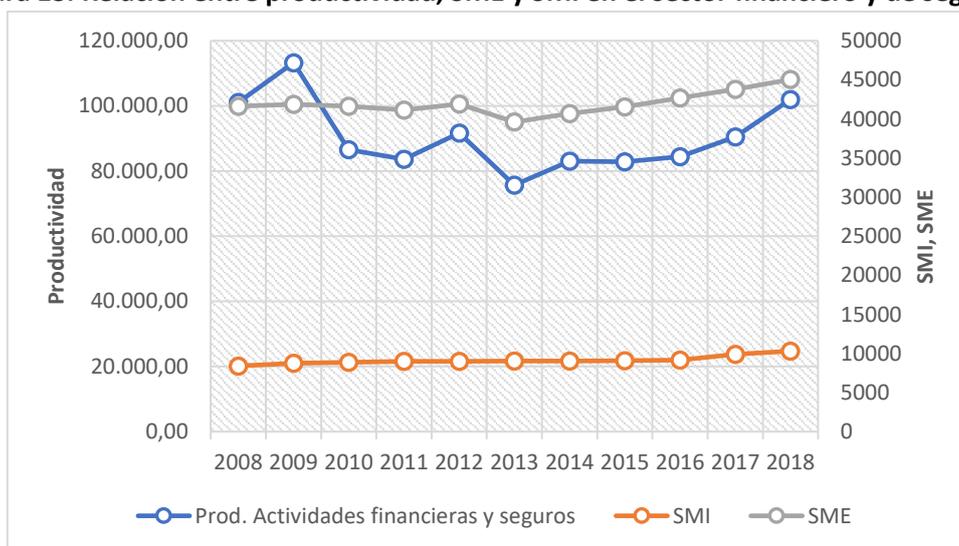
**Figura 12. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de las TIC'S.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 12 se muestra la productividad y el factor de impacto y se observa que cuanto menor es el factor de impacto, mayor es la productividad. Esto se puede observar en la gráfica durante el periodo entre 2009 y 2012, donde el factor de impacto aumenta levemente y la productividad no deja de descender. Sin embargo, el factor de impacto sufre un aumento significativo a partir de 2016 y la productividad asciende fuertemente a partir de 2017, lo cual puede significar un cambio de rumbo en este sector, donde en el primer tramo del periodo el efecto positivo en la productividad era mayor cuanto menor era el factor de impacto y en los últimos años cambia.

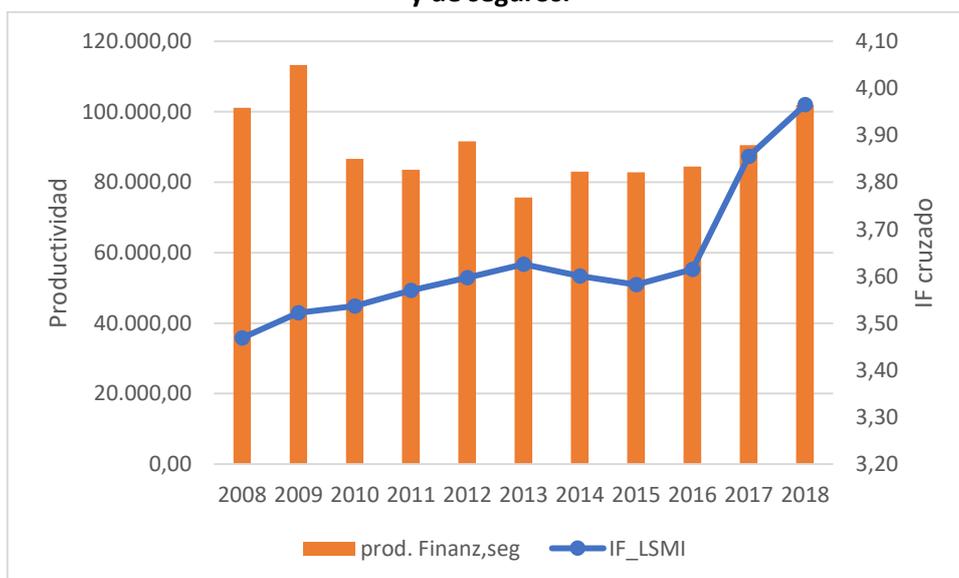
**Figura 13. Relación entre productividad, SME y SMI en el sector financiero y de seguros.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

Esta figura 13 no muestra una relación clara entre las variables, pues el SMI asciende prácticamente durante todo el periodo estudiado, mientras que la productividad presenta mucha fluctuación, lo que podría indicar que el impacto del SMI sobre la productividad en este sector es bajo.

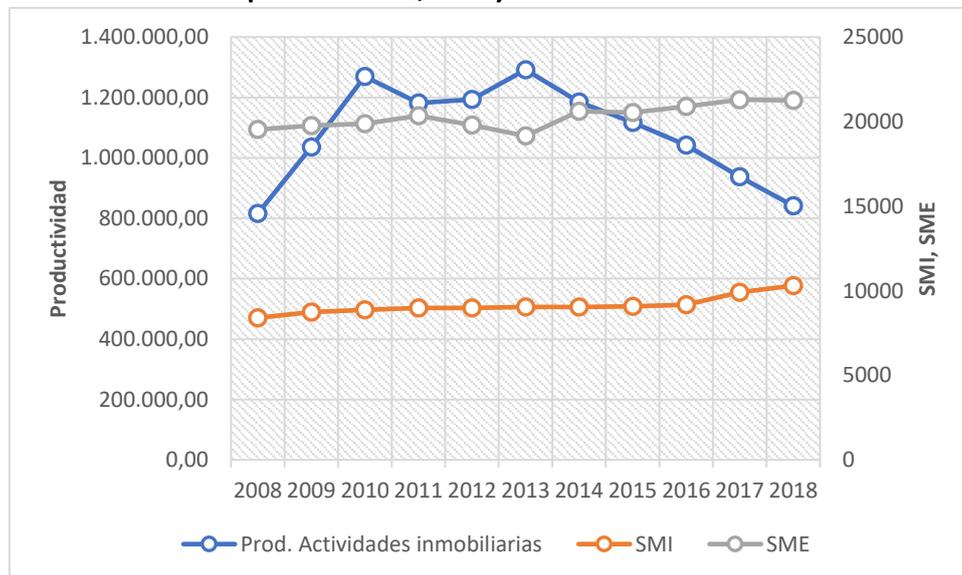
**Figura 14. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector financiero y de seguros.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 14 muestra que en los años en los que la exposición al SMI aumenta, aumenta el valor del factor de impacto, también lo hace la productividad, por ende, podríamos afirmar que, ante una exposición mayor, los efectos del SMI sobre la productividad pueden ser positivos.

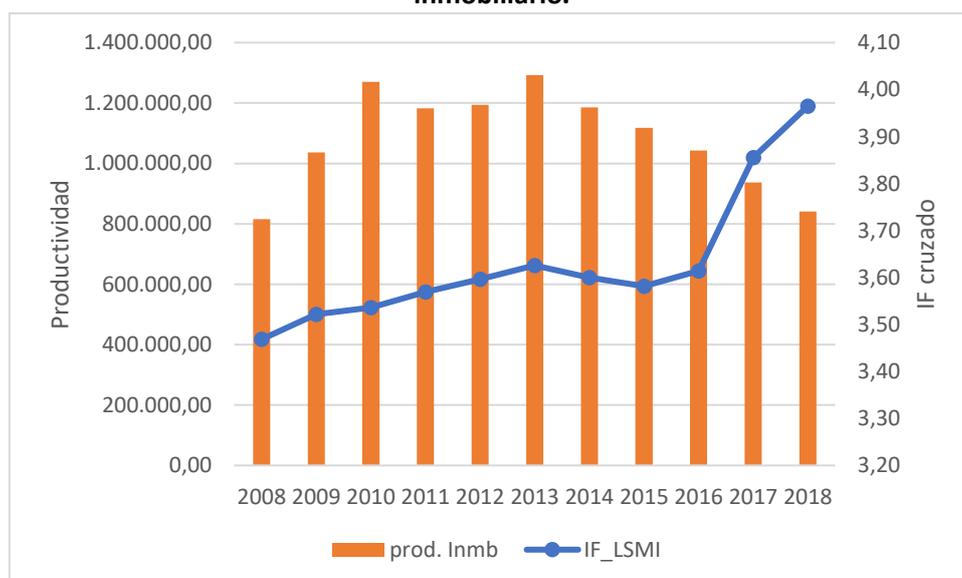
**Figura 15. Relación entre productividad, SME y SMI dentro de las actividades Inmobiliarias.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 15 tampoco prueba que pueda existir relación de causalidad entre las variables, pues entre 2008 y 2010 ambas variables crecen, lo que podría llevar a pensar que existe dicha relación, pero a partir de 2013 la relación es inversa. Por tanto, si al principio del periodo ambas crecen y luego una decrece mientras otra aumenta, lo más probable es que no exista relación de causalidad.

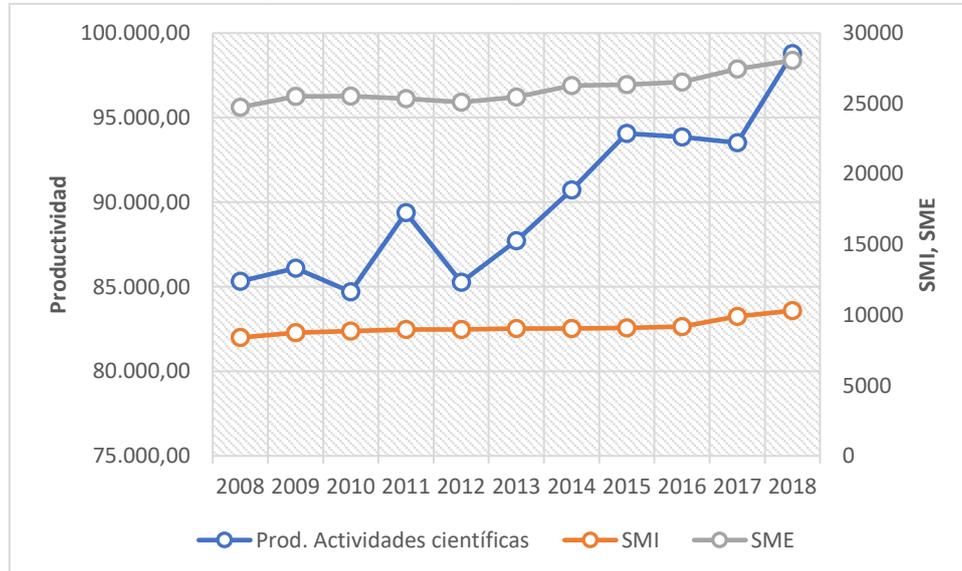
**Figura 16. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector inmobiliario.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 16 muestra que cuanto más expuesto se encuentre este sector a las variaciones del SMI, es decir, ante un mayor valor del factor de impacto, menor será el efecto positivo sobre la productividad, pudiendo ser incluso negativo, lo que podría deberse a problemas a la hora de asumir el shock provocado por los incrementos salariales.

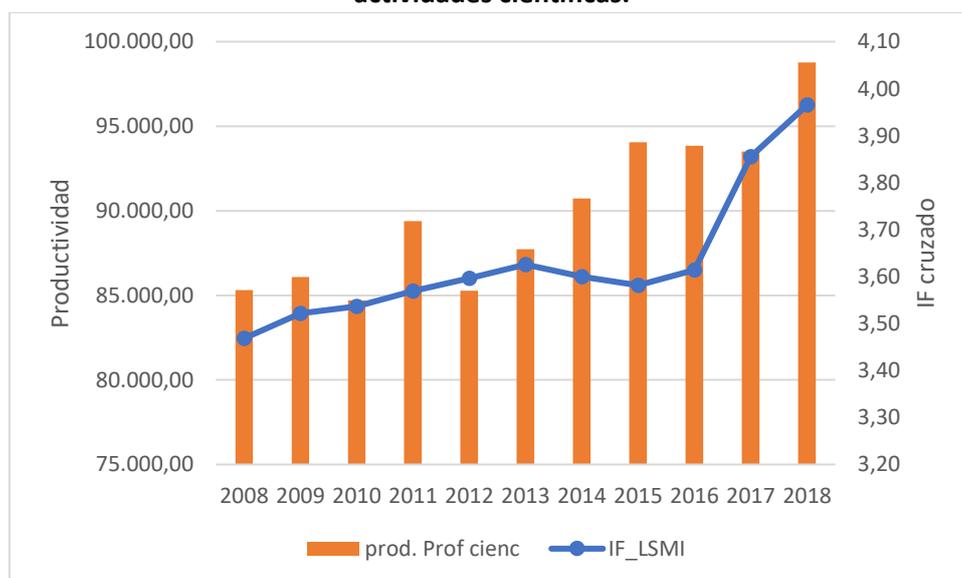
**Figura 17. Relación entre productividad, SME y SMI dentro de las actividades científicas.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 17 no deja evidencias claras de que exista relación entre el SMI y la productividad dentro de este sector, pues la evolución del SMI es más o menos estable, mientras que la productividad presenta fuertes fluctuaciones en el periodo comprendido entre 2010 y 2012 y a partir de este último año presenta un fuerte crecimiento hasta 2015. En todo este periodo el comportamiento del SMI es estable, por lo que no podemos afirmar que el SMI influya en el comportamiento de la productividad, al menos en este sector.

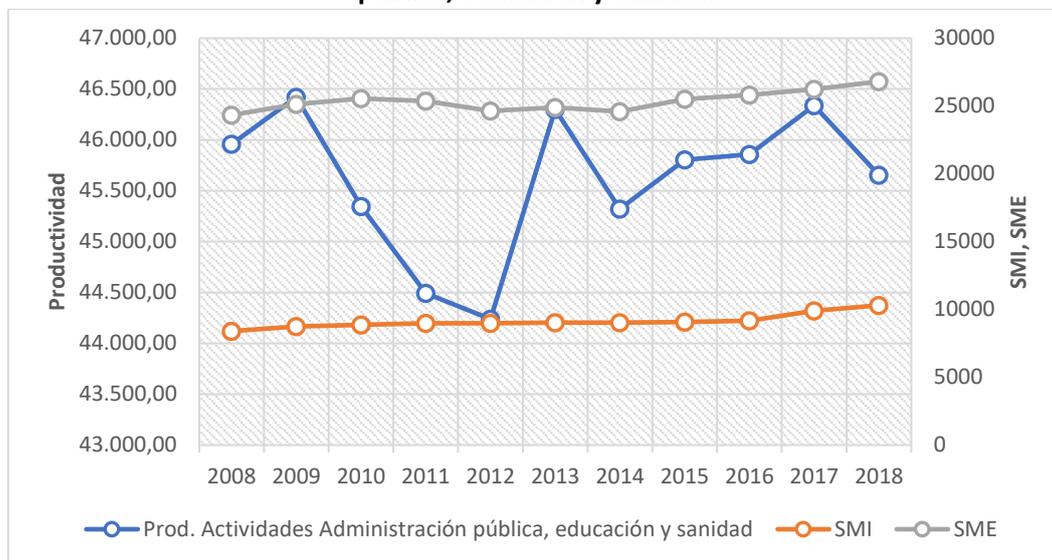
**Figura 18. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de actividades científicas.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 18 muestra que, ante una mayor exposición del sector ante variaciones del SMI, mayor podrá ser el efecto positivo sobre la productividad cuando aumenta el SMI. Se observa en el periodo entre 2016 y 2018, donde el factor de impacto presenta una fuerte subida y la productividad sufre una pequeña caída entre 2016 y 2017 para presentar un gran crecimiento entre 2017 y 2018.

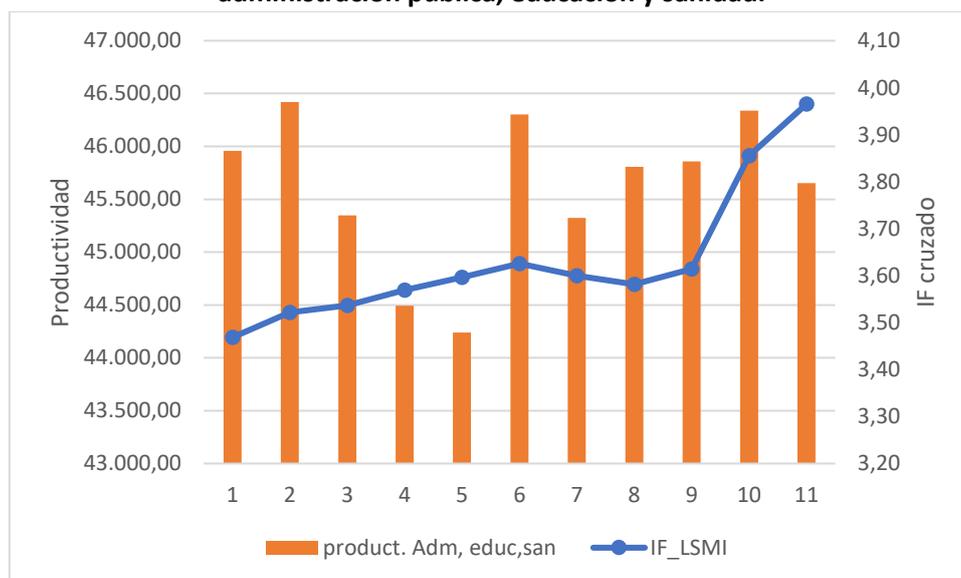
**Figura 19. Relación entre productividad el SME, SMI dentro de las actividades Administración pública, educación y sanidad.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

De nuevo, en esta figura (19) no se puede observar que exista relación entre el SMI y la productividad, pues ambas variables presentan comportamientos muy diferentes, sobre todo teniendo en cuenta la gran fluctuación que experimenta la productividad a lo largo del periodo estudiado, en contraposición a la evolución del SMI, la cual es mucho más estable.

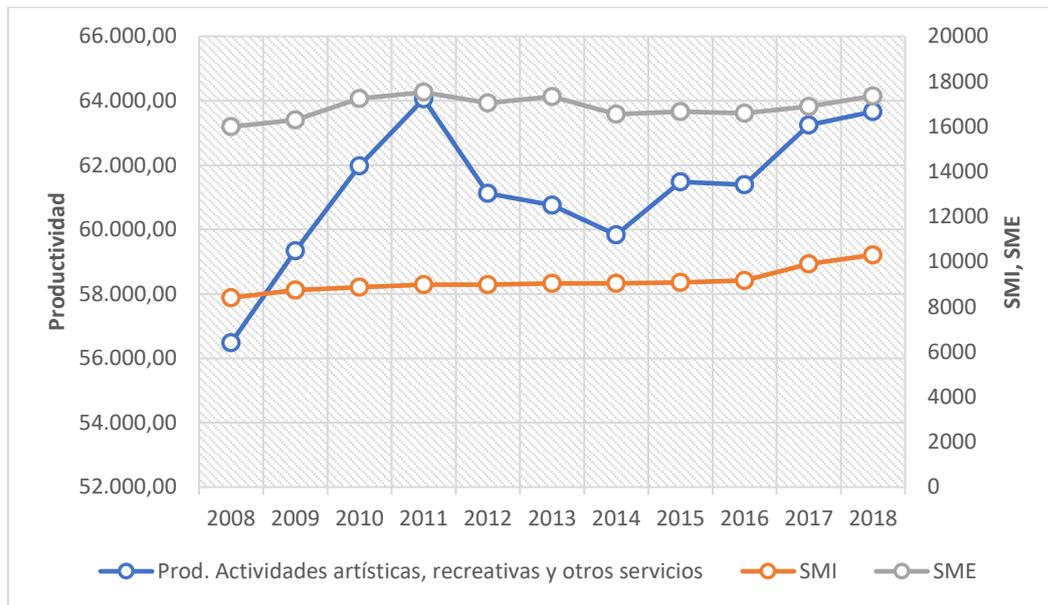
**Figura 20. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el In SMI en los sectores de administración pública, educación y sanidad.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

La figura 20 muestra que el impacto sobre la productividad ante variaciones del SMI era menor cuanto más expuestos estaban estos sectores a dichas variaciones, es decir, cuanto mayor sea el factor de impacto menores serán los efectos positivos, pudiendo llegar a ser incluso negativos.

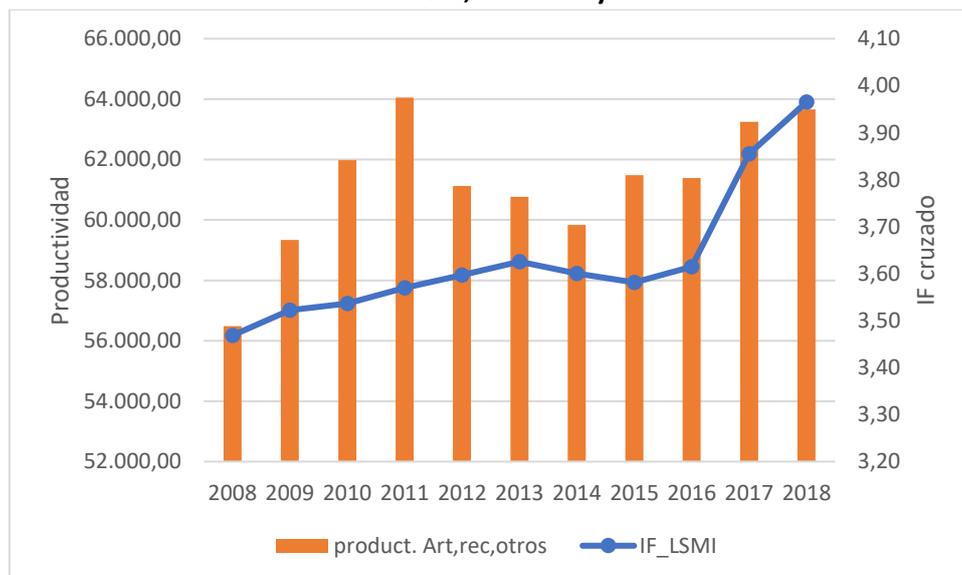
**Figura 21. Relación entre productividad el SME, SMI dentro Actividades artísticas, recreativas y otros servicios.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

De nuevo, la figura 21 muestra la no relación entre variables, pues el comportamiento que se muestra es muy dispar entre ambas, con fuertes aumentos y descensos por parte de la productividad y con cierta estabilidad presentada por el SMI.

**Figura 22. Relación entre la productividad y el IF cruzado con el ln SMI en el sector de las actividades recreativas, artísticas y otros servicios.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En la figura 22 se muestra a priori que cuanto mayor exposición al SMI en estos sectores mayores efectos positivos se darán en la productividad. Puede observarse en el periodo entre 2016 y 2018, donde el factor de impacto presenta un fuerte aumento al igual que la productividad.

El análisis gráfico realizado sobre las productividades de los distintos sectores y del factor de impacto es meramente orientativo, pues para conocer la relación real se llevará a cabo el análisis estadístico de las estimaciones llevadas a cabo a través de STATA 16.

## V. Análisis estadístico de la relación entre el SMI y la productividad.

En esta sección se va a proceder al análisis estadístico de las regresiones que se han llevado a cabo para la realización del estudio. El orden sectorial de las regresiones no sigue el llevado hasta ahora, sino que se agrupan en función de la similitud de resultados obtenidos, para no tener que repetir una misma interpretación en distintas ocasiones.

A continuación, se explicarán los resultados del análisis estadístico de regresión de la variable productividad de los trabajadores sobre el SMI tanto para la economía en su conjunto como para cada sector analizado.

**Tabla 1: Regresión de la productividad total de la economía sobre el SMI anual.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,4753597** (0,1488884)	9,841788*** (2,059491)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-23,9633*** (5,291746)
<i>Factor de Impacto</i>		221,0025*** (49,01688)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0291528* (0,126253)	0,0131493 (0,0113476)
<i>Constante</i>	-0,2729333* (1,354816)	-86,64451*** (19,06268)
<i>P-valor</i>	0,0011	0,0000
<i>R<sup>2</sup></i>	0,8397	0,9517

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

Notas: Esta tabla reporta los valores de los coeficientes de las ecuaciones que se han expuesto anteriormente, dividiéndose la tabla en reg (1) y reg (2), que indican las regresiones 1 y 2 respectivamente. Entre paréntesis se encuentra el valor de los errores estándar asociados a cada coeficiente. Los asteriscos indican el nivel de significatividad de los coeficientes siguiendo lo siguiente, \*\*\* para un nivel de significatividad por debajo del 1%, \*\* para un nivel de significatividad entre el 1% y el 5%, por último, \* indica un nivel de significatividad del coeficiente entre el 5% y el 10%, considerándose los niveles superiores al 10% como no significativos, y, por tanto, no se le asigna ningún asterisco. El p-valor indica el nivel de significatividad de la estimación en su conjunto que sea pertinente.

La tabla 1 se divide en dos partes, la primera de ellas mide un efecto homogéneo del SMI en la productividad media de la economía. En este caso, al tener el logaritmo del salario mínimo un coeficiente positivo indica que, ante una subida del SMI el efecto sobre la productividad es positivo, en concreto, una subida del SMI en un 1% implica un incremento de la productividad del 0,47% aproximadamente. Se ha de tener en cuenta que esta regresión cuenta con un  $R^2$  elevado, mayor del 80%, lo que equivale a que el modelo explica más del 80% de la variación en la variable original, sin olvidar las limitaciones que tiene la interpretación del  $R^2$ . Por último, hay que observar la significatividad del coeficiente que se va a interpretar (asociado al  $\ln SMI$ ). En este caso, el coeficiente cuenta con un nivel de significatividad de un 1,3%, es decir, de cien veces que se estima el modelo es erróneo 1,3 veces, por tanto, el nivel de significatividad es suficientemente bajo para que el coeficiente del modelo sea significativo.

El nivel de significación límite se fija en torno al 10%, si este porcentaje es superado, el coeficiente no sería significativo y no debe interpretarse, pues existe una probabilidad alta de error.

Observando la segunda parte de la regresión, se muestran más parámetros, hecho que provoca que el  $R^2$  haya aumentado situándose ahora en torno al 95%, lo que implica que el modelo estimado sigue siendo bueno en cuanto a ajuste a los datos.

Para atender a las interpretaciones de los resultados obtenidos en las regresiones es pertinente recordar las dos ecuaciones del modelo que se pretenden estimar (y que corresponden a la regresión 1 y 2, respectivamente, de la tabla 1):

$$\ln \text{productividad} = \alpha + \beta * \ln SMI + \epsilon$$

$$\ln \text{productividad} = \alpha + \beta * (\text{Factor de Impacto} * \ln SMI) + \gamma * \text{Factor de Impacto} + \delta * \ln SMI + \epsilon$$

Estas ecuaciones serán de ayuda para interpretar los coeficientes obtenidos en las estimaciones.

Atendiendo a las regresiones se observa que todos los parámetros de interés son significativos, pues el nivel de significatividad se sitúa por debajo del 10% establecido.

En concreto, si nos centramos en la regresión 2, para la relación entre la productividad total de la economía y el SMI anual se ha obtenido un parámetro  $\delta$  positivo de 9,84 y un parámetro  $\beta$  negativo, -23,96, los cuáles son los más importantes a la hora de realizar la interpretación de nuestra estimación. El parámetro  $\delta$ , mide el efecto directo y homogéneo del SMI en la productividad, mientras que el parámetro  $\beta$  mide cómo el efecto del SMI sobre la productividad depende del factor de impacto.

Por el parámetro  $\delta$  positivo se entiende que un aumento del SMI incrementa la productividad de forma directa y homogénea. En este caso, un aumento del 1% en el SMI incrementa la productividad en un 9,84% aproximadamente, pero interpretando el parámetro  $\beta$  negativo, cuánto más exposición al SMI exista en la economía (es decir, cuanto mayor sea el valor del SMI en relación al SME), menor será el efecto positivo en la productividad de un aumento del SMI, llegando incluso el efecto global del aumento del SMI a ser negativo en la productividad si la economía se encuentra con un elevado valor del factor de impacto (alta exposición).

A continuación, se muestran todas las regresiones sectoriales y se realiza una interpretación similar a la seguida para la economía en su conjunto. Hay sectores que coinciden en resultados con los de la economía y otros que difieren o incluso en los que no se obtienen significatividades estadísticas.

**Tabla 2: Regresión de la productividad en el sector de la construcción sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,4142609 (0,3526402)	12,89381† (7,020057)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-32,72461† (17,74844)
<i>Factor de Impacto</i>		303,2468† (164,2541)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0020195 (0,0217633)	0,0175332 (0,0235853)
<i>Constante</i>	0,1970396 (3,221392)	-115,5387 (64,95888)
<i>P-valor</i>	0,4726	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,2391	0,4403

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

† sobrepasa el límite del 10% de significatividad, pero lo es al 12%.

La tabla 2 muestra tanto en la primera como en la segunda columna un  $R^2$  reducido, lo que implica que el modelo no se ajusta tan correctamente a los datos como en el caso de la economía en su conjunto. Además, puede observarse al no aparecer los asteriscos pertinentes que se han perdido las significatividades estadísticas previamente encontradas en ambas regresiones, pues el nivel de significación supera el 10% establecido. Por tanto, en este sector no se puede concluir claramente que cambios en el SMI tengan un efecto significativo en la productividad del mismo, ni de un modo homogéneo ni tampoco de un modo que dependa de su grado de exposición a subidas del SMI. A pesar de ello, en la segunda regresión los parámetros de interés serían significativos a un nivel cercano al límite del 10% (en particular, lo serían al 12%).

**Tabla 3: Regresión de la productividad en los sectores de comercio, transporte y hostelería sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,598639*** (0,1706487)	9,252398** (2,814071)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-17,66899** (5,770835)
<i>Factor de Impacto</i>		161,7127** (53,24833)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0050715 (0,0121537)	-0,008236 (0,0134824)
<i>Constante</i>	-1.705985 (1,552998)	-80,8872** (25,93559)
<i>P-valor</i>	0,0056	0,0004
<i>R<sup>2</sup></i>	0,8129	0,9159

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

La tabla 3 muestra un  $R^2$  grande en ambas columnas, superior al 80% en una y al 90% en otra, por lo que se entiende que el modelo se ajusta correctamente a los datos. Por otro lado, todos los parámetros relevantes de ambas regresiones son significativos, pues el nivel de significatividad está por debajo del 10% establecido. Si se atiende a la primera regresión, se observa que, si se produce un aumento del 1% en el SMI, la productividad podría ascender casi un 0,60%. Sin embargo, atendiendo a la segunda regresión, si el SMI se incrementa en un 1% la productividad podría crecer un 9,25% aproximadamente de forma directa y homogénea, pero al igual que en el caso de la economía en su conjunto, si el sector está muy expuesto a las variaciones del SMI (alto factor de impacto), la variación en el SMI podría hacer incluso disminuir la productividad un 17,67% aproximadamente. De un modo más apropiado estadísticamente hablando, en todas las segundas regresiones (que son las que incluyen el efecto cruce), la evaluación global de un aumento del SMI sobre la productividad requeriría el cálculo de la derivada de la productividad con respecto al SMI. En esta derivada nótese que intervendría tanto el coeficiente del SMI en la regresión como el coeficiente del cruce de esta variable por el factor de impacto. Además, esta derivada debería ser evaluada para un determinado valor del factor de impacto.

**Tabla 4: Regresión de la productividad en el sector inmobiliario sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	-0,5156258 (1,483438)	30,00504* (14,66053)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-70,37869* (31,73509)
<i>Factor de Impacto</i>		646,0321* (290,7894)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	-0,0579649 (0,0952999)	-0,0999448 (0,0567655)
<i>Constante</i>	11,70463 (13,52267)	-0,0999448* (0,0567655)
<i>P-valor</i>	0,6128	0,0002
<i>R<sup>2</sup></i>	0,1174	0,8880

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

La tabla 4 muestra, por un lado, en la regresión de la primera columna, un  $R^2$  en torno al 11%, lo que implica que el ajuste del modelo a los datos no es del todo adecuado. Además, tampoco es significativo el parámetro de interés en esta regresión, pues el nivel de significación supera el 10% estipulado. Sin embargo, en la regresión de la segunda columna se muestra un  $R^2$  cercano al 89% y se cuenta con los parámetros relevantes significativos. Por ello, solo se explicará la segunda regresión, la cual muestra que ante un aumento del 1% del SMI la productividad podría llegar a aumentar hasta un 30%, pero de nuevo, existe un factor de descuento en su efecto sobre la productividad si el sector se encuentra fuertemente expuesto a las subidas del SMI (alto factor de impacto). El factor de descuento lo determina el coeficiente del cruce de variables (-70% aproximadamente).

Como interpretación conjunta de las regresiones que se acaban de exponer para distintos sectores, y ya centrándonos en las regresiones de mayor interés en este trabajo, es decir, las regresiones número 2, los resultados agregados para la economía también se reproducen para los sectores del Comercio-Transporte-hostelería, Inmobiliaria, y Construcción (aunque para este último sector, Construcción, la significatividad estadística se ha perdido, pero está cercana al límite del 10%, ya que es al 12%). Estos resultados indican a grandes rasgos que un aumento del SMI conlleva un aumento en la productividad,  $\delta$  positivo, pero que en determinados momentos en los que la exposición al SMI sea lo suficientemente elevada (alto valor del factor de impacto), el efecto del SMI sobre la productividad puede tornarse incluso negativo,  $\beta$  negativo, ya que a mayor exposición ante subidas del SMI menor será el efecto positivo en la productividad. Es decir, existe un factor de descuento que actúa sobre el efecto inicial positivo del SMI sobre la productividad y que depende del valor del factor de impacto.

Este comportamiento podría explicarse porque, al existir una mayor exposición a las variaciones en el SMI, tanto las empresas de esos sectores como la Economía en general podrían experimentar problemas a la hora de reestructurar su actividad como respuesta al shock provocado por el incremento en los costes salariales, mientras que de forma diferente en aquellos momentos en que la exposición (o factor de impacto) sea menor puede ser más fácil la

adaptación y reacción/reestructuración de las empresas, con lo cual el efecto global de subidas del SMI podría ser en ese caso positivo.

**Tabla 5: Regresión de la productividad en la industria extractiva sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	1,201983† (0,6539115)	-19,6423** (7,454168)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		71,78381** (24,77867)
<i>Factor de Impacto</i>		-663,4941** (228,2893)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,1804967* (0,090145)	-0,1181162 (0,1187511)
<i>Constante</i>	-2,655411* (5,921239)	190,2481** (68,69254)
<i>P-valor</i>	0,0029	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,6783	0,8929

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

† sobrepasa el límite del 10% de significatividad, pero lo es al 10.3%.

La tabla 5 muestra en su primera columna, un R<sup>2</sup> no muy alto, en torno al 68%, lo cual no implica un ajuste excesivamente bueno. Además, el parámetro de interés en esta regresión no es significativo, pues el nivel de significatividad supera el 10% establecido (aunque presenta signo positivo y su nivel de significatividad es muy cercano al 10%, en particular es 10.3%).

En la segunda regresión se observa un R<sup>2</sup> elevado, 89% aproximadamente, y los parámetros relevantes son significativos. Por ello, solo se explicará la segunda regresión.

En la segunda regresión (reg 2), observando los parámetros se interpreta que ante un aumento del SMI en un 1%, la productividad podría disminuir más de un 19% de forma directa u homogénea. Sin embargo, teniendo en cuenta el parámetro de la variable que cruza el SMI por el factor de impacto (cuyo signo es positivo), se puede interpretar que cuanto mayor sea el factor de impacto, es decir, mayor exposición a las variaciones del SMI tenga el sector, el efecto inicial directo negativo puede tornarse positivo.

**Tabla 6: Regresión de la productividad en el sector de las finanzas y seguros sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,3856852 (0,8329805)	-44,12449** (16,74735)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		202,9027** (74,32868)
<i>Factor de Impacto</i>		-1857,759** (680,9598)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	-0,0603746 (0,0812017)	0,080425 (0,1230109)
<i>Constante</i>	1,008697 (7,572406)	408,4036** (153,3337)
<i>P-valor</i>	0,7616	0.0101
<i>R<sup>2</sup></i>	0,0408	0,6534

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

La tabla 6 muestra en su primera regresión un  $R^2$  excesivamente bajo, lo que implica que esa estimación no se ajusta correctamente a los datos, y, además, el parámetro de interés tampoco es significativo superando el nivel de significatividad el 10% establecido.

Con respecto a la segunda columna, se observa un  $R^2$  no excesivamente alto, 65% aproximadamente, lo que no muestra un ajuste elevado, pero sí muestra unos parámetros significativos. Atendiendo a la segunda regresión, ante un incremento del SMI del 1%, la productividad podría descender un 44% aproximadamente, pero hay que indicar que el efecto neto global negativo de una subida del SMI sobre la productividad sería inferior si se tiene en cuenta que el coeficiente del cruce de la variable SMI por el factor de impacto es positivo y tiene un valor aproximado en porcentaje del 200%. Es decir, ante aumentos en el nivel de exposición (factor de impacto) del sector a las variaciones del SMI, el efecto negativo inicial podría volverse positivo.

Como interpretación conjunta de estas regresiones para los sectores de Extractivas, y de Finanzas y seguros se observa un parámetro  $\delta$  negativo y un  $\beta$  positivo. Esto se traduce en que, en principio, un aumento del SMI conlleve un efecto negativo directo sobre la productividad,  $\delta$  negativo, pero que si el sector se encuentra fuertemente expuesto ante una subida en el SMI (alto valor de la función de impacto, es decir, cuanto menor es el SME frente al SMI), el efecto de una subida del SMI podría ser globalmente positiva (debido a un  $\beta$  positivo que junto al factor de impacto compense el efecto negativo que opera a través de  $\delta$ ).

Esto podría explicarse porque que en estos sectores la reestructuración como respuesta a un shock en costes provocado por la subida del SMI es más fuerte y efectiva y conduce a aumentos de productividad cuanto más expuesto se está al aumento del SMI (cuanto mayor es el factor de impacto).

**Tabla 7: Regresión de la productividad en las actividades científicas, profesionales y técnicas sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,387311** (0,1418708)	-6,206745 (3,945943)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		18,60943 (10,97975)
<i>Factor de Impacto</i>		-169,6795 (100,3769)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0581294*** (0,0159235)	0,0630389** (0,0216053)
<i>Constante</i>	0,9399289 (1,287257)	61,05885 (36,0513)
<i>P-valor</i>	0,0002	0,0011
<i>R<sup>2</sup></i>	0,8773	0,8859

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

La tabla 7 muestra significatividad para el parámetro de la variable SMI, pero solo en la primera regresión. Además, esta regresión cuenta con un R<sup>2</sup> elevado, superior al 87%, lo que implica un ajuste adecuado. La interpretación de esta regresión (reg 1) es que ante un aumento del SMI del 1% la productividad también aumenta en un 0,38%. Para la segunda regresión no se obtiene significatividad estadística de ninguna variable relevante.

**Tabla 8: Regresión de la productividad en las actividades recreativas, artísticas y otras actividades sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	8,5862043** (0,1924778)	4,165714 (3,67932)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-6,578693 (6,534192)
<i>Factor de Impacto</i>		60,08198 (59,96954)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	-0,0202937 (0,0173114)	-0,0258651 (0,0175841)
<i>Constante</i>	-1,222269 (1,751907)	-33,90027 (33,72564)
<i>P-valor</i>	0,0420	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,5764	0,5231

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

La tabla 8 muestra en sus estimaciones los mismos resultados cualitativos de la tabla anterior, pues cuenta con parámetros de interés significativos sólo en la primera regresión. En este caso, un aumento del SMI en una unidad porcentual conllevaría un aumento de la productividad en un 8,58%.

Tanto la tabla 7 como la 8 presentan en su primera regresión significatividad en el parámetro asociado al SMI y en la segunda regresión los parámetros asociados al mismo o a su cruce con el factor de impacto no son significativos. Por tanto, podemos decir que el SMI tiene un efecto positivo sobre la productividad (primera regresión), pero, en cambio, no se obtiene ningún resultado significativo cuando se pretende captar si el efecto del SMI sobre la productividad depende del grado de exposición a la subida del SMI que presenta el sector (segunda regresión).

**Tabla 9: Regresión de la productividad en la industria manufacturera sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,3733983 (0,2653237)	-4,8995 (6,07481)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		14,88125 (17,47051)
<i>Factor de Impacto</i>		-138,2349 (161,0165)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0525509** (0,0218996)	0,0161067 (0,0378515)
<i>Constante</i>	0,5321249 (2,414411)	49,53132 (56,00288)
<i>P-valor</i>	0,0115	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,6787	0,7512

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

**Tabla 10: Regresión de la productividad en el sector de la tecnología de la información sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	0,0342522 (0,1931837)	-19,28615 (13,6568)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		65,53345 (48,46887)
<i>Factor de Impacto</i>		-595,5912 (445,5755)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	-0,0526864** (0,0212959)	-0,0242486 (0,0209961)
<i>Constante</i>	3,967602* (1,75444)	179,5704 (125,4613)
<i>P-valor</i>	0,0819	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,4093	0,7255

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

**Tabla 11: Regresión de la productividad en la administración pública, sanidad y educación sobre el SMI.**

<i>Dependiente: Ln Productividad</i>	<i>reg (1)</i>	<i>reg (2)</i>
<i>Ln SMI</i>	-0,0262696 (0,0791342)	0,6900147 (5,220812)
<i>Factor de Impacto*Ln SMI</i>		-1,8348 (14,14619)
<i>Factor de Impacto</i>		16,7585 (129,9537)
<i>Dummy Recuperación(0/1)</i>	0,0093967 (0,0126101)	0,0077322 (0,0231032)
<i>Constante</i>	4,055336 (0,7160942)	-2,486136 (47,93348)
<i>P-valor</i>	0,7460	-
<i>R<sup>2</sup></i>	0,0661	0,1012

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones que proceden de los datos.

Las tres últimas tablas de regresiones, es decir, la 9, 10 y 11, no presentan significatividad estadística en los parámetros relevantes, ni en sus primeras regresiones ni en las segundas. Por tanto, las estimaciones obtenidas para estos sectores no permiten obtener ninguna relación estadísticamente significativa entre el SMI y la productividad.

## VI. Conclusiones

En el último año el SMI ha presentado un aumento significativo, lo que ha llevado a que una gran parte de los economistas defiendan que dicha medida conllevará a la destrucción de empleo a corto o medio plazo. Otros en cambio, creen que el incremento en el SMI conllevará un aumento del consumo, que reportará en beneficios empresariales y además defienden que un aumento del SMI podría llevar aparejado un aumento en la productividad de los trabajadores. El estudio de esta última parte es a lo que se debe la realización de este trabajo.

Los datos avalan, al menos en su mayoría, que, ante aumentos en el SMI se tiende a aumentar la productividad de un sector, es decir, a priori se podría decir que, los efectos del SMI en la productividad de los trabajadores son positivos. Sin embargo, no sería correcto quedarnos con esa sola interpretación, por ello, a través de la interpretación del factor de impacto se consigue alcanzar una conclusión más certera de la realidad.

Atendiendo a las interpretaciones del factor de impacto, se ha obtenido que, los efectos del SMI en la productividad de los trabajadores dependen del grado de exposición que tengan los sectores a los cambios producidos en el SMI. El efecto de ese grado de exposición puede ser o no positivo, depende del sector en cuestión, siendo en algunos casos positiva una alta exposición y en otros casos esa misma exposición se torna negativa.

Para lograr que el SMI mejore la productividad del conjunto de trabajadores sería pertinente estudiar qué sectores tienen más o menos exposición a las variaciones del SMI y, además, saber cuál es grado de capacidad de reestructuración de ese sector para compensar el incremento de los costes salariales en su producción.

Se debe ser consciente de que pueden existir límites a la capacidad de reestructuración de la economía y de las empresas de un sector a la hora de compensar los efectos de un shock en costes laborales cuando aumenta el SMI, y que dichos límites pueden estar relacionados con su grado de exposición ante subidas del SMI. Por ejemplo, en aquellos casos en los que exista menor grado de exposición a la subida del SMI (es decir, menor valor de la función de impacto), la subida del SMI puede permitir una reestructuración generada por el shock de costes que mejore la productividad. En cambio, tal vez en aquellos casos con mayor valor de la función de impacto pueden hacerse patentes los límites a una reestructuración que permita compensar los efectos del shock en costes en la productividad, lo que haría que pudiera aparecer un efecto negativo sobre la productividad de un aumento del SMI.

Atendiendo a todas estas cuestiones es posible incrementar el SMI y mejorar la productividad de los trabajadores, combinándose con un plan de ayudas a los sectores con más problemas a la hora de ajustarse a los cambios del SMI. De esta forma, subirían los salarios, se incrementaría la demanda agregada a través del consumo y además se incrementaría la producción gracias a los incrementos en la productividad de los trabajadores.

Como conclusión, los incrementos en el SMI pueden tener efectos positivos en la productividad de los trabajadores, siempre y cuando se tenga en consideración el grado de exposición de los sectores a los cambios en el SMI, para ayudar a aquellos que vayan a reportar efectos negativos a una subida del SMI.

## VII. Referencias

- ADRIÁN TODOLÍ SIGNES (2014): “SALARIOS Y PRODUCTIVIDAD: Un análisis jurídico-económico de los complementos salariales vinculados a la productividad de la empresa.” Libro.
- Daniel Fernández Kranz (2014): “Ajuste salarial en España durante la crisis económica”. Cuadernos de Economía Española, número 260.
- Juan Torres, Vicenç Navarro, Alberto Garzón (2011): “Hay alternativas: propuestas para crear empleo y bienestar social en España”. Libro.
- Manuel Alejandro Hidalgo (2018): “El empleo del futuro: un análisis del impacto de las nuevas tecnologías en el mercado laboral”. Libro.
- M<sup>a</sup> ÁNGELES CARABALLO POU (1996): “Salarios, productividad y empleo: la hipótesis de los salarios de eficiencia”. Cuadernos de estudios empresariales, ISSN 1131-6985, Nº 6, 1996, págs. 105-128.
- Organización Internacional de Empleadores (OIE) (2014): “El salario mínimo”  
[https://www.ioe-emp.org/fileadmin/ioe\\_documents/publications/Policy%20Areas/international\\_industrial\\_relations/ES/Documento\\_de\\_orientacion\\_de\\_la\\_OIE\\_-\\_El\\_salario\\_minimo.pdf](https://www.ioe-emp.org/fileadmin/ioe_documents/publications/Policy%20Areas/international_industrial_relations/ES/Documento_de_orientacion_de_la_OIE_-_El_salario_minimo.pdf)
- Samaniego de la Parra, Brenda, Luis F. Munguia, y Leonardo Iacovone (2015). “El salario mínimo y la productividad empresarial” World Bank: Washington, DC. Mimeo.
- Sandra Poncet & Florian Mayneris & Tao Zhang, 2014. "The cleansing effect of minimum wage: Minimum wage rules, firm dynamics and aggregate productivity in China," Working Papers 2014-16, CEPIL research center.