

## El contenido de tareas y la dinámica de las ocupaciones en España

Sergio Torrejón Pérez<sup>1 2</sup>

**Resumen.** En este artículo se analiza la relación entre el contenido de tareas de las ocupaciones y su trayectoria a lo largo del último ciclo económico en España. Tras identificar a través de una síntesis de la literatura especializada cuales son las tareas más sensibles a los principales cambios del lado de la demanda del empleo se abordan dos objetivos: ver si la intensidad de cada una de estas tareas en las ocupaciones (rutinarias, creativas, sociales) se relaciona de forma positiva o negativa con su crecimiento y analizar cuál de estas características o atributos explica una mayor parte de la varianza de la variable dependiente (el crecimiento de las ocupaciones). Este análisis ofrece resultados novedosos que contribuyen a esclarecer que teoría es más solvente para explicar lo ocurrido en el mercado laboral español en las últimas décadas.

**Palabras clave:** Empleo; cambio estructural; automatización; ciclo económico.

### [en] The tasks content and dynamics of the occupations in Spain

**Abstract.** This paper analyze the relationship between the task content of occupations and its trajectory along the last economic cycle in Spain. After identifying through a synthesis of the specialized literature which are the task that are more sensitive to changes in the demand side of the employment, two objectives are addressed: see if the intensity of the different tasks (routine, creativity, social tasks) within occupations is related positively or negatively with its growth and analyze which one of this attributes explains a greater part of the variance of the dependent variable (the growth of the occupations). This analysis offers novel results that contribute to clarify which theory explain better the dynamics of the labor market in Spain in the last decades.

**Keywords:** Employment; structural change; automatization; economic cycle.

**Sumario.** Introducción. 1. Las tareas más vulnerables ante los cambios del lado de la demanda. 2. Metodología: los índices de tareas. 3. Análisis: el contenido de tareas y la dinámica reciente del empleo. 4. Conclusiones.

**Cómo citar:** Torrejón Pérez, S. (2019). El contenido de tareas y la dinámica de las ocupaciones en España. *Sociología del Trabajo*, n°94 (2019), 89-109.

<sup>1</sup> Identificador ORCID: 0000-0001-8623-856X. (<http://orcid.org/0000-0001-8623-856X>)

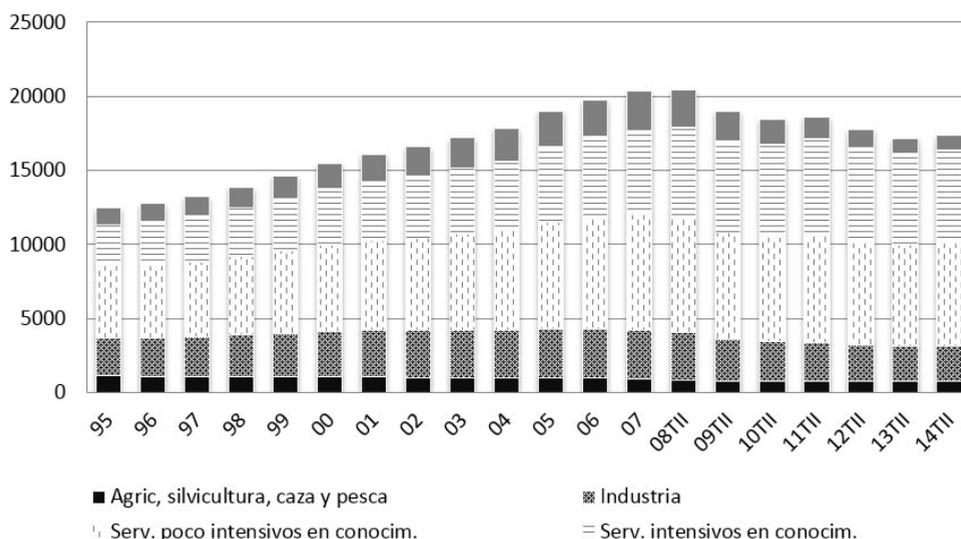
<sup>2</sup> Agradezco al MINECO, quien me brindó (como beneficiario de una beca FPI) los recursos necesarios para llevar a cabo esta y otras investigaciones. Así mismo, gracias a esa ayuda pude llevar a cabo dos estancias en el extranjero, las cuales fueron muy útiles para concebir y madurar el trabajo que presento.

Nota biográfica: Doctor en Sociología por la UCM. Especializado en el cambio estructural del empleo y sus implicaciones desde el punto de vista de la desigualdad. Ha realizado estancias de investigación en Eurofound –Dublín– y el Instituto Europeo de Florencia y participado en proyectos de investigación nacionales –Ciclo Económico, Desigualdad y Polarización Social– e internacionales –European Jobs Monitor–. [sergioto@ucm.es](mailto:sergioto@ucm.es)

## Introducción

En las últimas décadas el sector servicios se ha constituido como motor de las economías avanzadas, siendo donde más empleo se ha generado. Así ha ocurrido también en España, como se constata al observar en qué sectores<sup>3</sup> se ha concentrado el crecimiento de la ocupación a lo largo del último ciclo económico completo.

Gráfico 1. Evolución del nº de ocupados (miles) según sector, 1995-2014TII



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS.

Ya a mediados de los noventa la suma del número de ocupados en los servicios era mayoritaria. Y a lo largo del ciclo económico completo esta proporción no ha dejado de aumentar. Su comportamiento ha sido, de entre todos los sectores, el más favorable. En la etapa expansiva fueron distintos tipos de servicios los que más crecieron en términos absolutos, mostrándose luego menos sensibles a la caída de la demanda que trajo consigo la crisis —que afectó más en la construcción o la industria—.

No obstante, el sector de los servicios es muy heterogéneo, aglutinando actividades muy variadas y que se ubican a lo largo de toda la distribución de empleos. De hecho, algunos de los servicios más comunes y/o representativos se localizan en extremos opuestos de la estructura de empleo según calidad: empleos como los de cuidado personal cuentan normalmente con un nivel de calidad bajo, mientras que los empleos de servicios públicos o profesionales cuentan con un nivel de calidad elevado<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> La recodificación de los sectores de actividad se ha hecho agrupando a los grandes sectores y dividiendo el de servicios según una clasificación de Eurostat, que diferencia entre *servicios intensivos en conocimiento* y *servicios menos intensivos en conocimiento*. La información necesaria para hacerlo está disponible en el anexo de un documento metodológico de Eurostat (2016), al que se puede acceder a través del siguiente enlace: [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/htec\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/htec_esms.htm)

<sup>4</sup> Este es, de hecho, el motivo por el que se desagrega el sector, diferenciando los servicios intensivos en conocimiento y los que no lo son.

El hecho de que, en países como España, los empleos que han tenido una evolución más favorable en términos de ocupación sean de baja y alta calidad –como revela el gráfico 1 y las investigaciones que han diagnosticado patrones de polarización del empleo (Brindusa, De la Rica, y Lacuesta, 2014; Goos, Manning, y Salomons, 2009, 2010, 2014)– sugiere una cosa: que quizá la calidad no sea el mejor indicador para explicar y predecir su trayectoria. En su defecto, la evidencia obtenida a partir de algunos análisis previos (Eurofound, 2016; Garrido y Toharia, 1991; Torrejón, 2017a) indica que la composición de tareas de los empleos –las actividades que se desarrollan en los mismos– puede ser un elemento clave para explicar los cambios en la demanda de empleo.

Garrido y Toharia fueron de los primeros en hablar de la necesidad de diferenciar distintos tipos de tareas en el empleo para explicar los cambios habidos en la estructura de empleo, considerando que fenómenos como la automatización afectarían más a las tareas más rutinarias (1991). El objetivo de este artículo es seguir profundizando sobre las causas del cambio estructural a través de otro enfoque distinto al que pone el foco en la calidad del empleo, y que permite poner a prueba algunas hipótesis relacionadas con el modo en que los principales cambios que están teniendo lugar en el mercado laboral afectan a los distintos tipos de tareas. En definitiva, este análisis complementa los que abordan el cambio en la estructura del empleo clasificando a estos según su nivel de calidad (Acemoglu y Autor, 2010; Eurofound, 2008, 2011, 2013, 2014; Fernández-Macías, 2010, 2012; Garrido y Rodríguez, 2011; Goos et al., 2009, 2014; Oesch y Rodríguez Menés, 2011), abordando el mismo objetivo con un enfoque diferente que permite poner a prueba hipótesis relacionadas con el modo en que la presencia de determinadas tareas en el empleo condiciona su trayectoria y/o dinámica.

Para cumplir con este propósito lo que se hace es lo siguiente: en el primer apartado se sintetizan las aportaciones de la literatura sobre el impacto del cambio tecnológico y los cambios en el comercio internacional en el mercado de trabajo. Este ejercicio sirve para identificar los tipos de tareas que cuentan con mayor riesgo de ser remplazadas –debido, sobre todo, al impacto de las nuevas tecnologías y los cambios en el comercio–. Una vez identificadas, en el segundo apartado se detalla el modo como se opera para medir el grado de intensidad de estas tareas en el empleo. Esto sirve para llevar a cabo los análisis en que contrasto algunas hipótesis sobre el modo en que afectan los cambios del lado de la demanda a diferentes tipos de empleos en España –apartado 3–. Para finalizar expongo las principales conclusiones y aportaciones del trabajo.

## **1. Las tareas más vulnerables ante los cambios del lado de la demanda**

Aunque las transformaciones en la estructura de empleo “*son siempre resultado de la interacción de factores del lado de la oferta y la demanda en un contexto institucional determinado*” (Oesch y Rodríguez Menés, 2011, p. 505), este trabajo se centra en los que tienen una implicación más clara y directa sobre la dimensión material del empleo. Esto es, sobre el tipo de tareas que se llevan a cabo en el trabajo. De estos, los más relevantes son el cambio tecnológico y los cambios en el comercio internacional, razón por la que han sido los que más atención han recibido en la

literatura internacional sobre el cambio estructural del empleo (Acemoglu y Autor, 2011; Autor, 2014; Autor y Dorn, 2013; Autor, Dorn, y Hanson, 2013; Autor, Katz, y Kearney, 2006; Autor, Levy, y Murnane, 2003; Bell, 1973; Berman, Bound, y Machin, 1998; Gallie, White, Cheng, y Tomlinson, 1998; Goos y Manning, 2007; Goos et al., 2009, 2010, 2014).

La Skill-Biased Technical Change fue de las primeras teorías centradas en interpretar los posibles efectos de la introducción de las TIC en la estructura de empleo. Para ello desarrollaron un modelo muy simple que distingue el trabajo cualificado del no cualificado. Sus previsiones indican que las nuevas tecnologías incrementan la productividad de la fuerza de trabajo cualificada, motivo por el que aumentaría la demanda de esta mano de obra en relación a la no cualificada (Berman et al., 1998; Gallie et al., 1998). Una previsión optimista que estuvo notablemente influida por las que realizó Bell (1973) en una de las primeras grandes obras de la sociología en que se abordó esta cuestión. Sin embargo, esta tradición se centró más en la cualificación del trabajo y no hizo previsiones sobre la forma en que la tecnología afecta a distintos tipos de tareas.

Fue la *routinization hypothesis* la que, aun considerando el impacto de la tecnología como clave, reformuló este modelo y consideró que el impacto de la misma no es lineal, elaborando uno más complejo en el que empezaron a distinguir diferentes tipos de tareas. El modelo original de Autor et al. (2003) consideraba que los empleos se distinguen fundamentalmente en función de su carácter rutinario o poco rutinario y manual o cognitivo, por lo que de la combinación de ambas se obtiene una clasificación en la que se diferencian cuatro tipos de empleos. Esta clasificación ha sido la más influyente, habiendo sido empleada luego en numerosos trabajos. Sea empleando el mismo modelo (Goos y Manning, 2007; Spitz-Oener, 2006) u otros similares en los que introducen pequeñas diferencias. Al combinar las dos categorías de tareas rutinarias en una, por ejemplo, algunos trabajos han generado una clasificación tridimensional, diferenciando entre tareas abstractas, rutinarias y manuales (Autor y Handel, 2013; Autor et al., 2006). De la Rica y Gortazar subrayan, además de esas tres categorías, la importancia del uso de tecnologías de la información y la comunicación (2016). Goos et al. por su parte introdujeron el concepto de tareas de servicios, haciendo referencia a las que se llevan a cabo en empleos que precisan de trato e interacción con clientes (Goos et al., 2009, 2010); de modo que, según este modelo, las diferentes tareas se agrupan en abstractas –intensivas en habilidades cognitivas no rutinarias–, de servicios –intensivas en habilidades no rutinarias no cognitivas– y rutinarias –tanto cognitivas como no cognitivas–. En definitiva, aunque se han desarrollado diferentes propuestas, todas se han basado esencialmente en la misma taxonomía, aunque introduzcan matices en función del interés de cada investigación.

Pero lo relevante para el propósito de esta investigación es subrayar las principales implicaciones del cambio tecnológico sobre los distintos tipos de tareas, tal y como las describe la *routinization hypothesis*. Como señalan numerosos trabajos (Acemoglu y Autor, 2010, pp. 20-22; Autor, 2014, p. 846; Autor et al., 2006, p. 7; Autor et al., 2003; Fernández-Macías, 2012, p. 7; Goos y Manning, 2007, pp. 120-121; Goos et al., 2009; ILO, 2015; OECD, 2014; Oesch y Rodríguez Menés, 2011, p. 506), el argumento principal de esta hipótesis dicta que el desarrollo tecnológico, a través de la automatización, facilita la mecanización de

tareas de carácter rutinario, como pasó primero con el empleo industrial de baja cualificación y más recientemente con el empleo de servicios de administración. Por su parte, las nuevas tecnologías son complementarias a los empleos más cualificados y que requieren de habilidades creativas, y tienen mayor dificultad para abordar el tipo de tareas que requieren de flexibilidad, contacto físico y no son fácilmente codificables. En un trabajo reciente, Deming (2015) profundiza en este último aspecto y sugiere que el crecimiento del empleo ha sido más fuerte entre los que requieren de tareas sociales, debido a que la interacción humana todavía no se puede automatizar. Lo que marca la diferencia entre una primera era de las máquinas –la Revolución Industrial– y otra segunda es que mientras que en la primera las máquinas complementaban la fuerza de trabajo humana, ahora la sustituyen en gran parte (Brynjolfsson y McAfee, 2014)<sup>5</sup>, por lo que su efecto ahora tendría mayores implicaciones en términos de ocupación.

Pero la tecnología no es el único factor que genera cambios relevantes en la demanda de empleo. Los cambios en el comercio internacional son otro gran determinante (Autor et al., 2006; Goos et al., 2009, 2010). El comercio internacional ha ganado mucho peso en las últimas décadas, aumentando notablemente la cantidad de bienes, servicios y mercancías que se intercambian en el mercado global. Pero la deslocalización, en las economías desarrolladas, afecta de forma desigual a distintos empleos, ya que unas tareas son más fáciles de deslocalizar que otras.

Se consideran potencialmente *deslocalizables* las tareas que: exigen del uso de información codificable, frente a las que requieren de información tácita (Leamer y Storper, 2001); pueden ser resumidas en reglas deductivas, y en consecuencia tienen un carácter más rutinario (Levy y Murnane, 2004) y no requieren contacto físico ni proximidad geográfica (Blinder, 2006). Por estos motivos, la deslocalización se asocia en el país de origen a un cambio que favorece los empleos en que se llevan a cabo tareas no rutinarias, que implican procedimientos no repetitivos y exigen desarrollar tareas interactivas y que requieren de contacto físico (Becker, Ekholm, y Muendler, 2013).

En definitiva, ¿cuáles son las tareas más sensibles y/o que discriminan de forma más clara el impacto del cambio tecnológico y los cambios en el comercio sobre el empleo? Dado que la información recogida es muy densa, he elaborado una tabla en la que trato de sintetizarla, identificando a las tareas que se señalan de forma recurrente como fáciles o difíciles de remplazar por el efecto de cada uno de los cambios considerados.

A cada una de las tareas que se mencionan en la literatura se le asigna una letra, ya que todas ellas hacen referencia –en ocasiones con distintos nombres o haciendo referencia a algún aspecto concreto de determinado tipo de actividad– a tres tipos de tareas: las de tipo rutinario –R–, creativo –C– y social –S–. De este modo resulta mucho más sencillo asimilar toda la información recogida, lo que permite identificar cuáles son las variables relevantes para operacionalizar y poder llevar a cabo los análisis.

---

<sup>5</sup> Con esta obra los autores han avivado recientemente una lectura pesimista del impacto de la tecnología en el empleo. Las empresas solo contratarían a los pocos trabajadores que no puedan ser remplazados por máquinas, lo que reducirá los salarios y creará mucho paro. Una lectura que se aproxima a la visión radical de Herbert Simon, quien a mediados del siglo XX sostuvo que en poco tiempo las máquinas serían capaces de llevar a cabo cualquier trabajo que un ser humano pueda hacer (Simon, 1965).

Tabla I. El impacto de los cambios asociados a la globalización sobre las tareas

	<b>Cambio tecnológico</b>	<b>Cambios en el comercio internacional</b>
<b>Tareas fáciles de reemplazar</b>	rutinarias -R-	requieren uso de info codificable -R- se resume en reglas deductivas (rutinarias) -R- no requieren contacto físico -S- no requieren proximidad geográfica -S-
<b>Tareas difíciles de reemplazar</b>	creativas -C- flexibles -R- sociales (exigen contacto físico) -S- no codificables -R-	no rutinarias/ repetitivas -R- interactivas/ contacto físico -S-

Fuente: elaboración propia.

En síntesis, en la mayor parte de la literatura sobre el cambio tecnológico y los cambios en el comercio se advierte de la centralidad del componente de rutina en el empleo. Aunque también se hace referencia a otros tipos de tareas, como las de carácter social. La rutina hace más vulnerables a los empleos, mientras que la exigencia de flexibilidad y de interacción y contacto físico directo con otras personas permite discriminar los efectos negativos de los cambios en la tecnología y el comercio. De forma más específica, en la literatura sobre el cambio tecnológico se señala también la importancia de desarrollar tareas creativas, más difíciles de asumir por máquinas.

Esto permite identificar las actividades más fáciles de reemplazar<sup>6</sup>, sea debido a la automatización o a los efectos del proceso de deslocalización en las economías avanzadas. En consecuencia, su presencia en el empleo los hace más vulnerables, ya que la mano de obra que las lleva a cabo cuenta con mayor riesgo de ser sustituida. En base a estos supuestos teóricos planteo el siguiente objetivo: examinar si, como se desprende de la literatura: a) el contenido de rutina en el empleo se relaciona negativamente con su crecimiento y b) el carácter social y creativo lo hacen positivamente. Tras examinar estas relaciones de forma aislada trataré de contrastar los supuestos de la teoría en el caso de España, a través de un análisis multivariante que me permita examinar cuáles son los tipos de tareas que explican mejor la trayectoria del empleo en España.

Para resolver estas cuestiones es preciso desarrollar diversos tipos de análisis, utilizando tanto técnicas de estadística bivariante como multivariante. Pero antes es necesario explicar las herramientas que se utilizan para poder llevarlos a cabo.

## 2. Metodología: los índices de tareas

En el apartado anterior se identifican los tipos de tareas relevantes para el propósito de esta investigación. Pero no se pueden abordar los objetivos planteados sin disponer de una herramienta con la que medir su intensidad en el empleo. Los índices de tareas de Eurofound (Fernández-Macías, Bisello, Sarkar, y Torrejón, 2016) cumplen con los requisitos para poder hacerlo, ya que permiten examinar en detalle la com-

<sup>6</sup> En este otro estudio se lleva a cabo un procedimiento similar, midiendo lo intensivas que son las ocupaciones en el uso de estas tareas potencialmente reemplazables para valorar su riesgo de desaparición futura (Torrejón, 2017b).

posición de tareas de cada empleo, pudiendo poner en relación luego tales características con su dinámica. Como expone el artículo de Fernández-Macías et al –donde se muestran los detalles sobre la metodología y el proceso de operacionalización–, estos índices se elaboran a partir de variables que informan sobre lo que hacen los trabajadores en el empleo, y abarcan un conjunto de tareas muy amplio. Sin embargo, para el propósito de este análisis interesa seleccionar únicamente a los que se reproducen en la literatura y consideran en las hipótesis:

- *Rutina.* Para medir esto disponemos de dos índices, que hacen referencia a dos dimensiones específicas de la rutina –la *repetitividad* (1.c.i.) y la *estandarización* (1.c.ii.)– y otra general –1.c.– que equivale a la media de los dos anteriores<sup>7</sup>.  
Muchas de las tareas que se mencionan en la literatura se pueden medir con esos índices. La falta de flexibilidad de una tarea y la facilidad con que puede codificarse o resumirse en reglas deductivas puede medirse adecuadamente con el índice de *estandarización*. El nivel de repetición se recoge adecuadamente con el índice de *repetitividad*. Dado que en la literatura se hace referencia a ambas dimensiones –además de hablar de rutina, simplemente– lo más adecuado es utilizar el índice general –1.c.–, que abarca con una sola medida toda la variedad de tareas de carácter rutinario.
- *Sociales.* Para esta dimensión disponemos, de nuevo, tanto de un índice general –3– como de cuatro subíndices que hacen referencia específica a tareas de *servicios/ asistencia*, de *venta/ persuasión*, *enseñanza* o *directivas/ gerenciales*. Las tareas que requieren contacto físico, interacción humana y proximidad geográfica se desarrollan en todos estos ámbitos, por lo que conviene utilizar el índice general para medir la intensidad de las tareas de tipo social en el empleo.
- *Creatividad.* Dentro de las tareas intelectuales disponemos de un subíndice que hace referencia a la creatividad –2.b.ii.–, y que se refiere a la habilidad para obtener soluciones frente a problemas complejos. La literatura hace referencia directa a esta categoría, por lo que el índice se adecúa perfectamente a las necesidades del análisis.

Los índices están normalizados con una escala de 0 a 1, según sea menor o mayor la intensidad del tipo de tarea en cuestión en el empleo. Esto facilita la operacionalización, ya que de este modo son directamente comparables y pueden combinarse sin problemas. Cada uno de ellos se usa a modo de variable explicativa que, tanto a través de análisis bivariantes como multivariantes se ponen en relación con la que he escogido como variable dependiente: la tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones en España.

Las ocupaciones se corresponden con las de la clasificación ISCO –88 y 08, según el periodo de análisis– al nivel de dos dígitos, y la tasa de crecimiento relativo la he calculado a partir de los datos de la EU-LFS. Esto me permite contrastar la teoría en los casos de diferentes etapas del ciclo económico. El primer periodo que utilizo es el comprendido entre 1995 y el cuarto trimestre de 2010. Sin embargo, también he obtenido la tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones en la etapa expansiva –de 1995 a 2007– y la primera fase de crisis –de 2007 a 2010TIV–, de modo que puedo

<sup>7</sup> La batería completa de índices se expone en la tabla 1 del artículo de Fernández-Macías et al. (Fernández-Macías et al., 2016).

contrastar la teoría con lo ocurrido en otros periodos y discutir la manera en que interaccionan factores de carácter estructural y otros coyunturales.

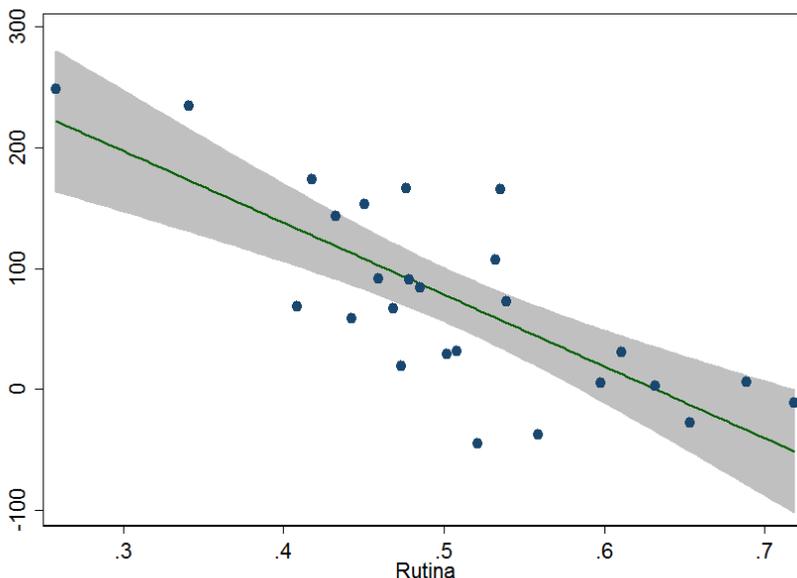
Sea en un periodo u otro, lo relevante es que con estos datos podemos contrastar las hipótesis que hacen referencia al modo en que se relaciona el contenido de tareas del empleo con su dinámica, tal y como se trata de hacer en el siguiente apartado.

### 3. Análisis: el contenido de tareas y la dinámica reciente del empleo

Los análisis de este artículo parten de unos supuestos teóricos que ponen en relación las características materiales del empleo y su dinámica. Más específicamente, se tratan de contrastar los argumentos de las teorías sobre el impacto del cambio tecnológico y los cambios en el comercio internacional en el empleo, con datos sobre lo ocurrido en España a lo largo del ciclo económico, en la etapa expansiva y en la primera fase de crisis.

La intensidad de las tareas rutinarias, sociales y creativas en el empleo... ¿se asocia del modo que establecen los argumentos de la teoría con su trayectoria en el caso de España? Para obtener una primera respuesta se muestra la recta de regresión que se obtiene al relacionar los valores de los índices de tareas en cada ocupación –ISCO88– con su tasa de crecimiento relativo. Se hace esto en el caso de tres periodos especificados. Primero con lo ocurrido de 1995 al cuarto trimestre de 2010.

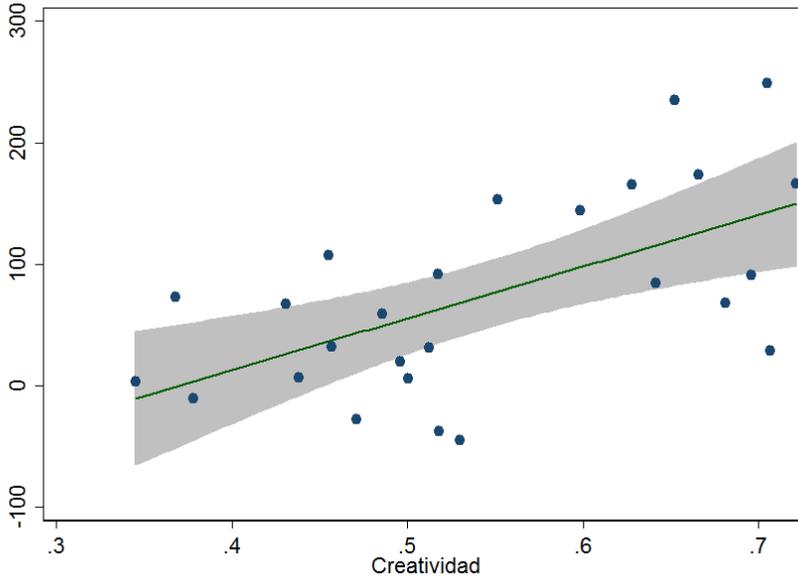
Gráfico 2. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter rutinario (eje horizontal), 1995-2010TIV



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\*  $r = -0.7576$

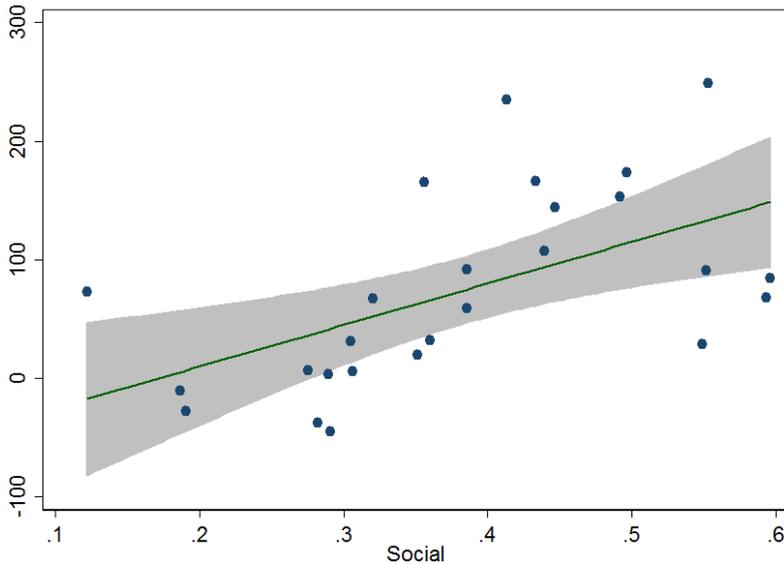
Gráfico 3. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter creativo (eje horizontal), 1995-2010TIV



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\*  $r = 0.5991$

Gráfico 4. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter social (eje horizontal), 1995-2010TIV



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\*  $r = 0.5552$

Estos gráficos ofrecen una lectura clara: la creatividad y el carácter social de las ocupaciones se relacionan de forma positiva con su crecimiento, mientras que el carácter rutinario lo hace negativamente. Cuanto más importante es el componente creativo y social de una ocupación se espera que haya crecido más en el periodo. Al contrario, a medida que una ocupación es más rutinaria tiende a haber desarrollado un crecimiento menor. Esta evidencia es coherente con la literatura y muestra que, en el caso de España desde 1995 hasta el cuarto trimestre de 2010, el contenido de tareas del empleo se relaciona con su trayectoria del modo que dicta la teoría.

Además, los coeficientes de correlación  $-r-$  expresan una relación de una fuerza considerable en todos los casos, aunque destaca el de *rutina*. En este último caso la cifra es de  $-0.76$ , frente al  $0.59$  de *creatividad* y el  $0.55$  de *social*. Esta observación también encaja con las aportaciones de la literatura, donde la rutina se señala con mayor frecuencia como el tipo de tarea que discrimina de forma más evidente y clara el impacto del cambio tecnológico y los cambios en el comercio sobre el empleo. De hecho, es la dimensión que más se ha utilizado para crear índices con los que se trata de profundizar en las implicaciones del cambio estructural, como el *Routine Task Intensity* –utilizado por Autor y Dorn (2013), Autor et al. (2013), Goos et al. (2014) y Gregory et al. (2016)– u otros similares como el que usan De la Rica y Gortazar (2016).

Sin embargo, conviene profundizar y poner estos datos en el contexto de un análisis multivariante, que sirva para ver el efecto aislado de cada una de esas variables a la hora de explicar la trayectoria del empleo. De otro modo, puede que el efecto que atribuimos a algunos de estos factores se deba en realidad al impacto de alguna variable latente.

Tabla II. Efecto del contenido de tareas sobre la tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones –variable dependiente–. Caso del periodo 1995-2010TIV

	<b>M1: Rutina</b>	<b>M2: + Creatividad</b>	<b>M3: + Social</b>
<b>Rutina</b>	-0.757*** (104.5298)	-0.639*** (138.3)	-0.668*** (150.9201)
<b>Creatividad</b>		0.179 (125.1726)	0.2440673 (167.9996)
<b>Social</b>			-0.103 (155.574)
<b>Obs.</b>	26	26	26
<b>R<sup>2</sup></b>	0.574	0.592	0.596

Nota: resultados de los coeficientes estandarizados de una regresión lineal múltiple.

\* Significativo al 10%, \*\* Significativo al 5%, \*\*\* Significativo al 1%. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

La siguiente tabla muestra los datos de una regresión lineal múltiple en la que se introduce la tasa de crecimiento relativo como variable dependiente y los tres

índices de tareas como variables independientes o explicativas. Se desarrollan tres modelos: en el primero se introduce el índice de rutina como única variable explicativa, y en los otros dos se han ido introduciendo, paso a paso, el resto –primero el de *creatividad* y luego el de *social*–. La tabla recoge los siguientes datos: los coeficientes normalizados (*Beta*), que indican el sentido y la fuerza de la relación de cada índice con la variable dependiente –en cada modelo–; el error estándar; el número de observaciones y el  $R^2$ , necesario para saber el porcentaje de la varianza explicada por cada modelo y la medida en que contribuye cada variable a explicar el fenómeno.

Los datos del análisis multivariante muestran de nuevo que la variable más importante es la de *rutina*, que explica por sí misma un 57% de la varianza de la variable dependiente. La información que aporta este análisis indica que al incluir la *creatividad* la capacidad explicativa del modelo aumenta poco –menos de dos puntos porcentuales–. La aportación de la variable *social*, al incluirla luego, es ya residual. Es decir, que en el periodo comprendido entre 1995 y el cuarto trimestre de 2010 el contenido de rutina de las ocupaciones es lo que mejor explica su dinámica. Dicho de otro modo, el principal condicionante del crecimiento del empleo durante estos años era su carácter rutinario.

Esto puede deberse a que las variables independientes están relacionadas. Por ejemplo, los empleos rutinarios suelen tener un escaso carácter creativo –véanse, en la tabla I del anexo, los casos de los *operadores de máquinas y montadores* o de los *peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte*<sup>8</sup>, por lo que en muchos casos el nivel de rutina ya recoge el efecto del desarrollo –o no– de tareas de tipo creativo. Debido a esto, la adición de esta última variable en el modelo no aporta mucha capacidad explicativa. Algo similar ocurre con las tareas sociales.

A efectos prácticos, los datos confirmarían en el caso de España –y de este periodo– la versión más primaria de la *routinization hypothesis*, centrada fundamentalmente en el carácter rutinario de los empleos como la característica básica que determina su dinámica. No se trata tanto de que el carácter creativo o social de las ocupaciones no importe, sino que la información del nivel de rutina ya puede incluir el efecto de estos otros factores, que por sí mismos no contribuyen a explicar mejor la evolución del empleo en el periodo que abarca la fase expansiva y los primeros años de crisis.

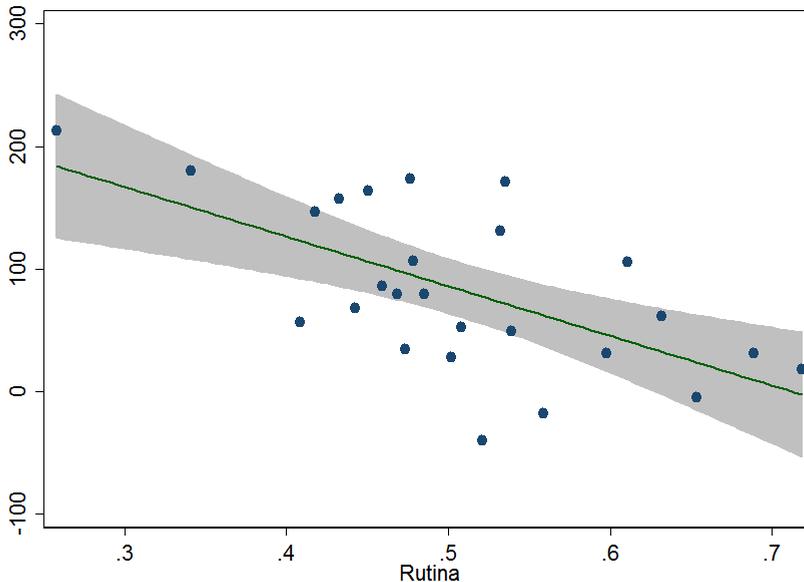
Sin embargo, aunque las ocupaciones más rutinarias tiendan a haber desarrollado un crecimiento menor, y a pesar de que esta relación sea fuerte y lineal, existen algunos casos que rompen con esta norma. Recorro de nuevo a la tabla I del anexo para identificarlos: los *empleados en trato directo con el público* y los *técnicos y profesionales de nivel medio de las ciencias físicas y químicas, la ingeniería y afines* crecieron más de lo que se podía esperar según su nivel de rutina. Al contrario, se podía esperar un crecimiento mayor de los *profesionales de la enseñanza*, los *modelos, vendedores y demostradores* y los *oficinistas*, que tienen un nivel de rutina bajo y un crecimiento inferior al de la media en el periodo.

<sup>7</sup> En la tabla I del Anexo se incluyen dos tipos de datos: las puntuaciones medias de las ocupaciones en los índices de tareas y su tasa de crecimiento relativo en los distintos periodos considerados. El uso de esta tabla va a ser recurrente, ya que ofrece información detallada sobre el contenido de tareas de las ocupaciones y sobre su dinámica en cada periodo del ciclo, permitiendo identificar casos extremos. Esta información es muy útil para complementar la de los análisis que despliego a lo largo del texto.

Es interesante analizar lo ocurrido durante este periodo por varias razones: es el periodo más largo con que se puede utilizar con una serie homogénea, ya que la ruptura en la clasificación ISCO impide continuar utilizando esas mismas ocupaciones desde 2011<sup>9</sup>. Además, este periodo abarca tanto la etapa expansiva entera como la primera fase de crisis, por lo que permite captar bien el impacto de factores estructurales al largo plazo –como los cambios en la tecnología y el comercio– y neutralizar el efecto de otros coyunturales –la crisis neutraliza el impacto sobre el empleo de la burbuja inmobiliaria–.

Sin embargo, también es interesante aplicar el mismo análisis en otros periodos, lo que permite poner a prueba la teoría en etapas diferentes del ciclo económico. Así se puede ver cómo interacciona el efecto de los factores de demanda y el de otros que han influido en el comportamiento de empleo en otros momentos. A continuación se exponen los resultados sobre lo ocurrido durante la expansión: de 1995 a 2007.

Gráfico 5. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter rutinario (eje horizontal), 1995-2007

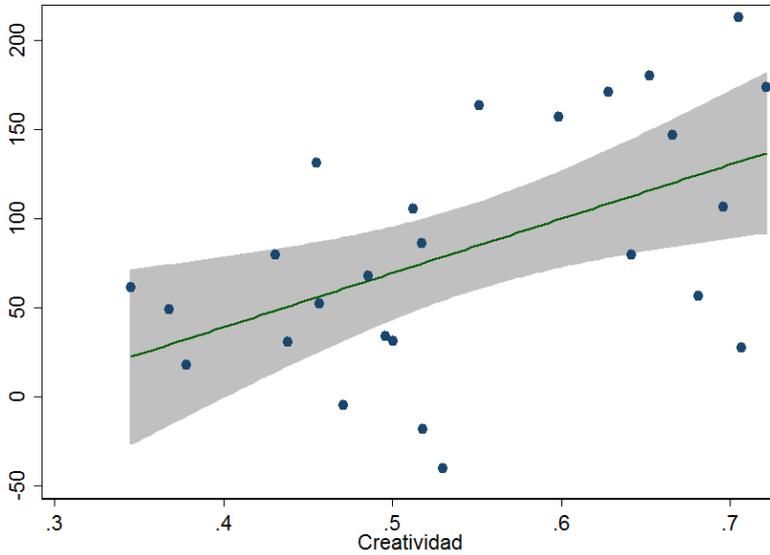


Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = -0.6196$

<sup>8</sup> Desde entonces se utiliza la clasificación ISCO08. Especifico esto teniendo en cuenta el momento en que se introdujo este cambio en la EU-LFS, que es la base de datos que utilizo para analizar la evolución de la ocupación. Aunque se hiciera en momentos cercanos, esos cambios no se introdujeron exactamente al mismo tiempo en diferentes encuestas.

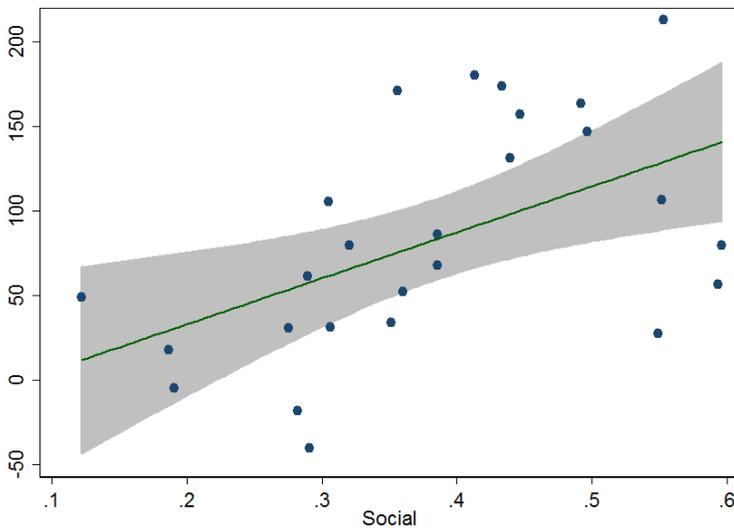
Gráfico 6. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter creativo (eje horizontal), 1995-2007



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = 0.5148$

Gráfico 7. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter social (eje horizontal), 1995-2007



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = 0.5172$

Los últimos datos expresan algo similar a lo que mostraba antes: el contenido de rutina se relaciona de forma negativa con el crecimiento del empleo, y la carga de tareas creativas y sociales se relaciona positivamente. La diferencia entre lo ocurrido en una etapa y otra no está en el sentido de esas relaciones, sino su fuerza, que ahora es menor. En los casos de *creatividad* y *social* la fuerza de la relación varía poco, siendo más importante la diferencia en el caso de la *rutina* –que baja desde  $-0,75$  a  $-0,62$ –.

Para interpretar lo que ocurre conviene: a) llevar a cabo de nuevo un análisis multivariante y b) examinar los valores para cada ocupación de los índices de tareas y la tasa de crecimiento del empleo en esta etapa.

Tabla III. Efecto del contenido de tareas sobre la tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones –variable dependiente–. Caso del periodo 1995-2007

	M1: Rutina	M2: + Creatividad	M3: + Social
<b>Rutina</b>	-0.619*** (104.7668)	-0.495** (139.3089)	-0.474* (152.4159)
<b>Creatividad</b>		0.190 (126.0857)	0.145 (169.6646)
<b>Social</b>			0.073 (157.1159)
<b>Obs.</b>	26	26	26
<b>R<sup>2</sup></b>	0.384	0.405	0.406

Nota: resultados de los coeficientes estandarizados de una regresión lineal múltiple.

\* Significativo al 10%, \*\* Significativo al 5%, \*\*\* Significativo al 1%. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

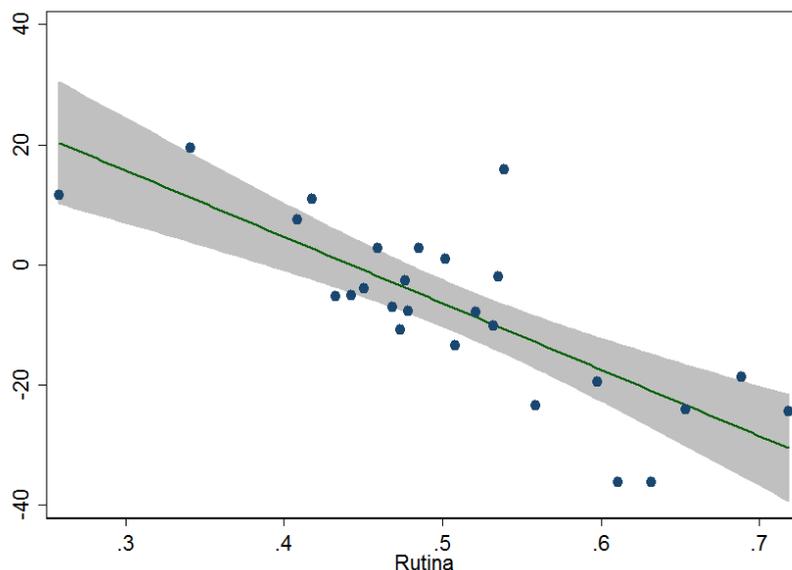
Estos datos confirman algo que apreciaba antes: el contenido de rutina sigue siendo casi la única variable relevante; aunque no explica tan bien como antes la evolución del empleo en este periodo. La *routinization hypothesis* pierde fuerza al interpretar lo que ocurrió en el mercado de trabajo español durante estos años, por lo que se espera que haya otros factores distintos a la tecnología –y el comercio– que expliquen la trayectoria del empleo. Observando cuáles son las ocupaciones que obtienen valores extremos nos podemos hacer una idea de las razones por las que la capacidad explicativa de estos modelos, cuando consideramos lo que ocurrió durante la expansión, es menor.

Pues bien, resulta que estas ocupaciones son las mismas de antes, aunque se puede considerar otra que resulta muy informativa: los *oficiales y operarios de las industrias extractivas y de la construcción*. Esta ocupación, al igual que otras relacionadas –como los *peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte* o los *técnicos y profesionales de nivel medio de las ciencias físicas y químicas, la ingeniería y afines*–, crecieron más de lo que se podía esperar según su elevada carga de rutina. Sin embargo, el crecimiento de las mismas estuvo inflado de forma *artificial*, como consecuencia del desarrollo de la burbuja inmobiliaria.

La creación de la burbuja responde de numerosos factores, pero el institucional está relacionado de forma directa. En primer lugar, en el plano internacional España se enmarcaba en un contexto, dentro de la UEM, marcado por su rol como país periférico especializado en bienes y servicios de baja productividad. Esto ha sido una condición decisiva para que obtuviera una balanza de pagos negativa, frente a lo que ocurre en países del centro. Esto es relevante porque crea las circunstancias propicias que el recurso al crédito se convierta en una herramienta necesaria para mantener el nivel de vida y consumo, más cuando las rentas de un país como España se mantuvieron estancadas y se desarrollaron, igualmente a escala europea, políticas de tipos de interés bajos. Por su parte, en el ámbito nacional se desarrollaron otra serie de estímulos: desde exenciones fiscales que favorecen tenencia de vivienda en propiedad a una regulación del suelo y unas leyes de financiación local muy laxas. En conjunto, estas circunstancias constituyen algunas de las principales causas que explican que se desarrollara una burbuja inmobiliaria en España, motivo por el que creció tanto la demanda de empleos de sectores relacionados con la construcción, a pesar de ser tan rutinarios.

De modo que durante la expansión hubo un factor que adquirió importancia e interfirió en la dinámica del empleo<sup>10</sup>, generando trayectorias y respuestas distintas a las que se podía esperar ante los cambios asociados al proceso de globalización. Para finalizar el apartado de análisis se muestra cómo respondieron los distintos tipos de empleos en la primera fase de crisis, que fue la más virulenta.

Gráfico 8. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter rutinario (eje horizontal), 2007-2010TIV

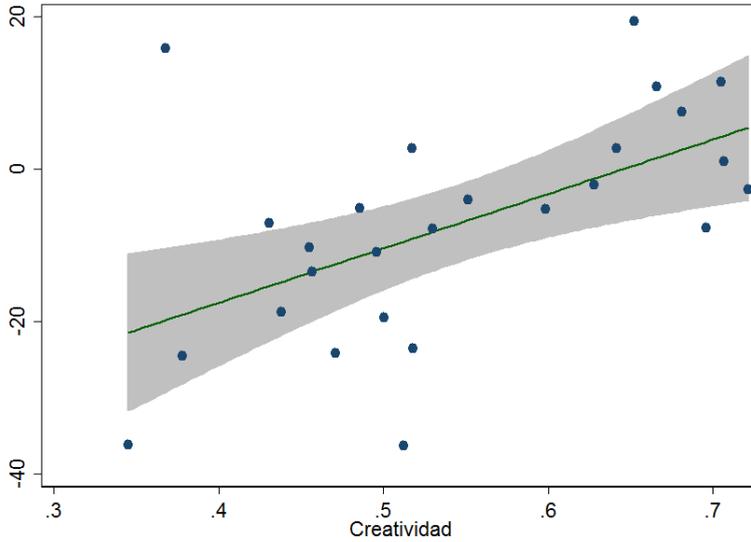


Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = -0.7787$

<sup>8</sup> Aunque este fuera el más importante, en realidad fueron varios los factores clave. Los grandes flujos de inmigrantes que recibió el país son la otra cara de la moneda, ya que permitieron satisfacer la gran demanda de empleos de baja productividad que generó la burbuja inmobiliaria.

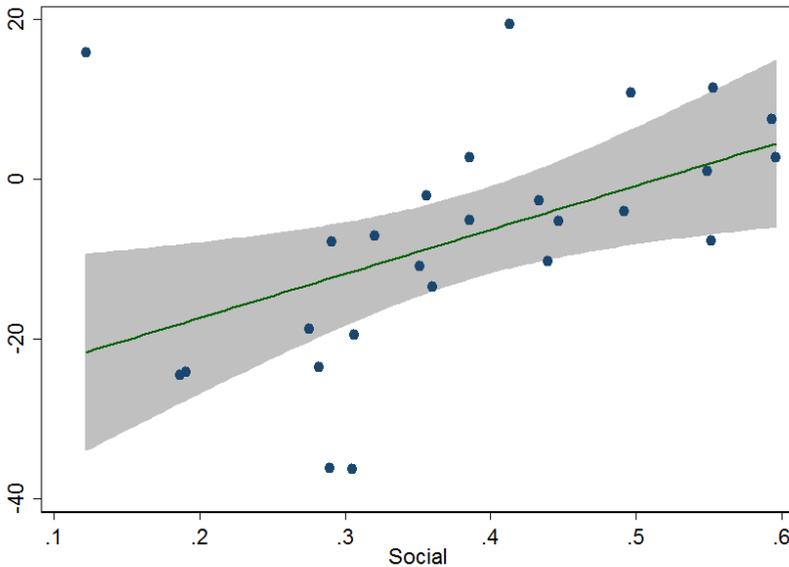
Gráfico 9. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter creativo (eje horizontal), 2007-2010TIV



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = 0.5566$

Gráfico 10. Relación entre el crecimiento de las ocupaciones (eje vertical) y la intensidad de tareas de carácter social (eje horizontal), 2007-2010TIV



Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

\* $r = 0.4836$

Sorprenda o no, a pesar de que la dinámica de los flujos del empleo cambiara de tendencia –de crearse empleo, en términos agregados, a destruirse–, la asociación entre cada una de las variables independientes y la dependiente sigue estando marcada en este otro caso en el mismo sentido. Lo realmente curioso es que ahora la asociación es incluso más fuerte en el caso de la dimensión de *rutina* –y algo más débil en el resto–.

Los resultados del análisis de regresión múltiple muestran nuevamente que la rutina es el componente clave. Su carga explica por qué se ve comprometido el crecimiento –hasta un 60% de la varianza–, mientras que al añadir los componentes de creatividad y de tareas de tipo social no se mejora mucho la capacidad explicativa del modelo.

Tabla IV. Efecto del contenido de tareas sobre la tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones –variable dependiente–. Caso del periodo 2007-2010TIV

	<b>M1:</b> <b>Rutina</b>	<b>M2:</b> <b>+ Creatividad</b>	<b>M3:</b> <b>+ Social</b>
<b>Rutina</b>	-0.779*** (18.17708)	-0.725*** (24.46947)	-0.802*** (26.02916)
<b>Creatividad</b>		0.081 (22.14683)	0.251 (28.97484)
<b>Social</b>			-0.272 (26.83181)
<b>Obs.</b>	26	26	26
<b>R<sup>2</sup></b>	0.606	0.610	0.632

Nota: resultados de los coeficientes estandarizados de una regresión lineal múltiple.

\* Significativo al 10%, \*\* Significativo al 5%, \*\*\* Significativo al 1%. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia a partir de la EU-LFS y los índices de tareas.

Y es que en general, durante la primera fase crisis, todos los empleos rutinarios han caído –excepto los *peones agropecuarios, forestales, pesqueros y afines*–. La suerte de estos últimos puede estar relacionada con dos fenómenos: que se trata de trabajadores que se emplean en actividades que no tienen mucha relación con la construcción, por lo que en un primer momento no se ven afectados por un hundimiento de la demanda que estuvo muy focalizado; y que se trata de ocupados en sectores que tenían un peso muy bajo sobre el total de la economía, por lo que se trata de actividades que responden de una producción básica e inelástica y que traducen pequeños incrementos del número de ocupados en grandes porcentajes. Pero aparte de este caso excepcional, tan solo crecieron de manera significativa durante esos años las ocupaciones menos rutinarias: los *maestros e instructores de nivel medio*, los *miembros del poder ejecutivo*, los *cuerpos legislativos y directivos de la administración pública* y otros *profesionales científicos e intelectuales*. Una serie de ocupaciones muy poco rutinarias –que por tanto cuesta más remplazar– y que se desarrollan, en gran medida, en el sector público.

¿Qué es lo que explica entonces que, de entre todos los periodos considerados, la carga de rutina adquiera mayor relevancia en este último? Es razonable pensar que

esto se debe a que se en esta etapa se complementan dos efectos que tienen un impacto similar: el de la tecnología y los cambios en el comercio, del que están protegidos los empleos menos rutinarios –algo que explica bien la Routine-Biased Technological Change (RBTC)– y el del efecto composición de la crisis, focalizada sobre todo al inicio sobre sectores que se nutren de empleos muy rutinarios.

#### 4. Conclusiones

Al examinar la relación entre el contenido de tareas de las ocupaciones y su dinámica he comprobado que el atributo fundamental, capaz de explicar su trayectoria, es la rutina. Conociendo el nivel de rutina de las ocupaciones se puede entender bastante bien su evolución. Considerando esta influencia y efecto, luego la información sobre la carga de tareas creativas y sociales no aporta mucho valor añadido. Este descubrimiento aporta sustento a la versión más básica de la RBTC, centrada en este único elemento. Pero estas conclusiones adquieren más sentido en unos casos que otros.

La solvencia de esta teoría es mayor al explicar lo ocurrido a lo largo del ciclo económico completo, cuando se puede observar el impacto de factores estructurales al largo plazo y el de otros coyunturales se neutraliza, siendo menos evidente. En cambio, en periodos más breves, como el de auge o la primera etapa de crisis, al impacto sobre el empleo de los cambios del lado de la demanda hay que sumar el de otros coyunturales que se hacen prominentes, como la burbuja inmobiliaria en el primer caso y de la crisis de demanda de determinados sectores de actividad en el segundo. En definitiva, la RBTC parece una teoría coherente a la hora de explicar los cambios en el empleo en España a lo largo del ciclo económico completo. En cambio, para profundizar sobre lo que ha ocurrido en cada fase es preciso incorporar otras explicaciones complementarias.

A nivel teórico, estos resultados subrayan la importancia de adoptar un enfoque amplio, llevando a cabo estudios multidimensionales que tengan en cuenta la influencia de factores de diversa naturaleza en el caso de distintos países y etapas. Por tanto, estos datos resaltan la importancia de algo que aprendimos gracias a la teoría de segmentación del mercado de trabajo (Fernández-Huerta, 2010; Peck, 1996), que en las últimas décadas ha dedicado grandes esfuerzos para mostrar la necesidad de considerar en los análisis una variedad de factores y variables distintas a las ortodoxas y habituales.

#### Bibliografía

- Acemoglu, D., y Autor, D. (2010). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. *NBER Working Paper* (16082). <https://doi.org/10.3386/w16082>
- Acemoglu, D., y Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. En O. Ashenfelter y D. E. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics* (Vol. 4B, pp. 1043-1171). Amsterdam: Elsevier.
- Autor, D. (2014). Skills, education, and the rise of earnings inequality among the “other 99 percent”. *Science*, 344(6186): 843-851. <https://doi.org/10.1126/science.1251868>
- Autor, D., y Dorn, D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *American Economic Review*, 103(5): 1553-1597. <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>

- Autor, D., Dorn, D., y Hanson, G. (2013). Untangling Trade and Technology: Evidence from Local Labour Markets. *The Economic Journal*, 125(584): 621-646. <https://doi.org/10.1111/ecoj.12245>
- Autor, D., y Handel, M. (2013). Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages. *Journal of Labor Economics*, 31(2): S59-S96.
- Autor, D., Katz, L. F., y Kearney, M. S. (2006). The Polarization of the U.S. Labor Market. *American Economic Review*, 96(2): 189-194. <https://doi.org/10.1257/000282806777212620>
- Autor, D., Levy, F., y Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4): 1279-1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Becker, S., Ekholm, K., y Muendler, M.-A. (2013). Offshoring and the onshore composition of tasks and skills. *Journal of International Economics*, 90(1): 91-106.
- Bell, D. (1973). *The Coming Of Post-industrial Society*. New York: Basic Books.
- Berman, E., Bound, J., y Machin, S. (1998). Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4): 1245-1279. [10.1162/003355398555892](https://doi.org/10.1162/003355398555892)
- Blinder, A. (2006). Offshoring: The Next Industrial Revolution? *Foreign Affairs*, 85(2): 113-128.
- Brindusa, A., De la Rica, S., y Lacuesta, A. (2014). *The Impact of the Great Recession on Employment Polarization in Spain*. Estudios sobre la Economía Española 2014/09, Fedea: Madrid: <http://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2014-09.pdf>
- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2014). *The second machine age : work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: W.W. Norton y Company.
- De la Rica, S., y Gortazar, L. (2016). Differences in Job De-Routinization in OECD Countries: Evidence from PIAAC. *IZA Discussion Paper* (9736).
- Deming, D. (2015). The growing importance of social skills in the labour market. *National Bureau of Economic Research (NBR) Working Paper* (21473).
- Eurofound. (2008). *More and better jobs: Patterns of employment expansion in Europe*. Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. <http://www.eurofound.europa.eu/publications/htmlfiles/ef0850.htm>
- Eurofound. (2011). *Shifts in the job structure in Europe during the Great Recession*. Publications Office of the European Union: Luxembourg. <http://www.eurofound.europa.eu/publications/htmlfiles/ef1141.htm>
- Eurofound. (2013). *Employment polarisation and job quality in the crisis: European Jobs Monitor 2013*. Eurofound: Dublin. [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1304en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1304en.pdf)
- Eurofound. (2014). *Drivers of recent job polarisation and upgrading in Europe: European Jobs Monitor 2014*. Publications Office of the European Union: Luxembourg. [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1419en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1419en.pdf)
- Eurofound. (2016). *What do Europeans do at work? A task-based analysis: European Jobs Monitor 2016*. Publications Office of the European Union: Luxembourg. [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1617en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1617en.pdf)
- Eurostat. (2016). *High-tech industry and knowledge-intensive services*. [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/htec\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/htec_esms.htm)
- Fernández-Huerga, E. (2010). La teoría de la segmentación del mercado de trabajo: enfoques, situación actual y perspectivas de futuro. *Investigación económica, LXIX(273)*: 115-150.
- Fernández-Macías, E. (2010). *Changes in the structure of employment and job quality in Europe 1995-2007*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Madrid. Accesible en [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76438/1/DSC\\_Fernandez\\_Macias\\_E\\_Changes\\_in\\_the.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76438/1/DSC_Fernandez_Macias_E_Changes_in_the.pdf)

- Fernández-Macías, E. (2012). Job Polarization in Europe? Changes in the Employment Structure and Job Quality, 1995-2007. *Work and Occupations*, 39(2): 157-182. <https://doi.org/10.1177/0730888411427078>
- Fernández-Macías, E., Bisello, M., Sarkar, S., y Torrejón, S. (2016). *Methodology of the construction of task indices for the European Jobs Monitor*. Eurofound: <https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef1617en2.pdf>
- Gallie, D., White, M., Cheng, Y., y Tomlinson, M. (1998). *Restructuring the Employment Relationship*. Oxford: Clarendon Press.
- Garrido, L., y Rodríguez, J. C. (2011). *Estructura ocupacional y carencias formativas en las empresas*. Madrid: Forem.
- Garrido, L., y Toharia, L. (1991). *Prospectiva de las ocupaciones y la formación en la España de los noventa*. Madrid: Instituto de Análisis y Estudios Económicos.
- Goos, M., y Manning, A. (2007). Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, 89(1): 118-133. <https://doi.org/10.1162/rest.89.1.118>
- Goos, M., Manning, A., y Salomons, A. (2009). Job Polarization in Europe. *American Economic Review*, 99(2): 58-63. <https://doi.org/10.1257/aer.99.2.58>
- Goos, M., Manning, A., y Salomons, A. (2010). Explaining Job Polarization in Europe: The Roles of Technology, Globalization and Institutions. *CEP Discussion Paper* (1026): 1-89.
- Goos, M., Manning, A., y Salomons, A. (2014). Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*, 104(8): 2509-2526. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509>
- Gregory, T., Salomons, A., y Zierahn, U. (2016). Racing With or Against the Machine? Evidence from Europe. *Discussion Paper No. 16-053, Centre for European Economic Research*.
- ILO. (2015). *The changing nature of jobs – World Employment and Social Outlook*. International Labour Organisation: Geneva.
- Leamer, E., y Storper, M. (2001). The Economic Geography of the Internet Age. *Journal of International Business Studies*, 32(4): 641-665.
- Levy, F., y Murnane, R. (2004). *The New Division of Labor: How Computers Are Creating the Next Job Market*. Princeton: Princeton University Press.
- OECD. (2014). *Skills and Jobs in the Internet Economy*. OECD Publishing. Paris: <http://dx.doi.org/10.1787/5jxvbrjm9bns-en>
- Oesch, D., y Rodríguez Menés, J. (2011). Upgrading or polarization? Occupational change in Britain, Germany, Spain and Switzerland, 1990-2008. *Socio-Economic Review*, 9(3): 503-531. <https://doi.org/10.1093/ser/mwq029>
- Peck, J. (1996). *Workplace: The Social Regulation of Labor Markets*. New York: The Guilford Press.
- Simon, H. A. (1965). *The shape of automation for men and management*. New York: Harper y Row.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure. *Journal of Labor Economics*, 24(2): 235-270.
- Torrejón, S. (2017a). *Ciclo económico y empleo en España (1995-2014): la dinámica de los flujos y el cambio estructural*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Accesible en <https://eprints.ucm.es/49465/>
- Torrejón, S. (2017b). Ocupaciones y trabajadores vulnerables: los cambios del lado de la demanda de empleo y sus implicaciones desde el punto de vista de la desigualdad y el género. *Revista de Economía Laboral*, 14(2): 137-168. <https://doi.org/10.21114/rel.2017.02.06>

## Anexo

Tabla I. Valores de las ocupaciones –ISCO88– en los índices de tareas; tasa de crecimiento relativo de las ocupaciones en distintas etapas del ciclo

	Indicadores de tareas			Tasa de crecimiento relativo		
	Rutina	Creatividad	Social	95-10TIV	95-07	07-10TIV
Miembros del poder ejecutivo, cuerpos legislativos y directivos de la Admon.	0.26	0.70	0.55	248.7	212.7	11.5
Maestros e instructores de nivel medio	0.34	0.65	0.41	234.6	180.2	19.4
Profesionales de la enseñanza	0.41	0.68	0.59	68.2	56.5	7.5
Otros profesionales científicos e intelectuales	0.42	0.67	0.50	173.4	146.6	10.9
Otros técnicos y profesionales de nivel medio	0.43	0.60	0.45	143.6	157.2	-5.3
Modelos, vendedores y demostradores	0.44	0.49	0.39	58.9	67.5	-5.1
Técnicos y profesionales de nivel medio de las cc. biológicas, medicina y la salud	0.45	0.55	0.49	152.9	163.6	-4.0
Trabajadores de los servicios personales y de protección y seguridad	0.46	0.52	0.39	91.4	86.2	2.8
Trabajadores no calificados de ventas y servicios	0.47	0.43	0.32	66.7	79.4	-7.1
Oficinistas	0.47	0.50	0.35	19.3	33.8	-10.9
Profesionales de las ciencias físicas, químicas y matemáticas y de la ingeniería	0.48	0.72	0.43	166.2	173.5	-2.7
Directores de empresa	0.48	0.70	0.55	90.6	106.6	-7.7
Profesionales de la biología, la medicina y la salud	0.49	0.64	0.60	84.4	79.5	2.7
Gerentes de empresa	0.50	0.71	0.55	28.8	27.5	1.0
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	0.51	0.46	0.36	31.5	51.9	-13.4
Agríc. y trabajadores calif. de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras	0.52	0.53	0.29	-45.0	-40.3	-7.8
Empleados en trato directo con el público	0.53	0.46	0.44	107.4	131.1	-10.3
Técnicos y profesionales de nivel medio de cc. físicas y químicas, ingeniería y afines	0.54	0.63	0.36	165.6	171.1	-2.0
Peones agropecuarios, forestales, pesqueros y afines	0.54	0.37	0.12	72.4	48.8	15.9
Mecánicos de precisión, artesanos, operarios de las artes gráficas y afines	0.56	0.52	0.28	-37.7	-18.5	-23.5
Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	0.60	0.50	0.31	5.4	30.9	-19.5
Oficiales y operarios de las industrias extractivas y de la construcción	0.61	0.51	0.31	30.8	105.3	-36.3
Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	0.63	0.35	0.29	2.7	61.1	-36.2
Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	0.65	0.47	0.19	-28.0	-5.1	-24.2
Operadores de instalaciones fijas y afines	0.69	0.44	0.28	6.2	30.7	-18.8
Operadores de máquinas y montadores	0.72	0.38	0.19	-11.2	17.7	-24.5
<b>Media</b>	<b>0.51</b>	<b>0.54</b>	<b>0.38</b>	<b>74.2</b>	<b>82.9</b>	<b>-7.2</b>