

Un Modelo Var aplicado al empleo y las horas de trabajo(*)

por
EMILIO DOMÍNGUEZ IRASTORZA
MIREN ULLÍBARRI ARCE

e
IDOYA ZABALETA ARREGUI

Departamento de Economía. Universidad Pública de Navarra

RESUMEN

El objetivo del trabajo es señalar aquellas políticas que desde los años ochenta han contribuido a crear empleo y que podrían ayudar a frenar el aumento de la tasa de paro iniciado con la crisis de 2008. Las herramientas utilizadas son un modelo de vectores autorregresivos y las funciones impulso-respuesta que caracterizan el comportamiento del empleo, ante variaciones en producción, precios, horas de trabajo y cotizaciones sociales. Las series de datos utilizadas provienen del Instituto Nacional de Estadística (INE). Las políticas más favorables al crecimiento del empleo son la reducción de la jornada y la expansión de la producción.

(*) Trabajo financiado parcialmente por el proyecto DGICYT SEJ2006-14354. Los autores agradecen a los evaluadores anónimos los comentarios y sugerencias que han mejorado este trabajo.

Palabras Clave: Vectores autorregresivos, reducción de la jornada laboral, creación de empleo.

Clasificación AMS: 62Pxx Applications

1. INTRODUCCIÓN

La crisis financiera de 2007 ha ocasionado un fuerte retroceso del empleo y un incremento del desempleo, que ha sido particularmente grave en algunos países de la UE entre los que se encuentra España. La exitosa trayectoria de creación de empleo que mantenía España desde 1994 se ha invertido con tal fuerza que se ha destruido cerca del 16% del empleo creado desde entonces y se ha alcanzado en el cuarto trimestre de 2009 una tasa de desempleo próxima al 19%.

En las últimas décadas España ha sido uno de los países de la UE que ha sufrido oscilaciones más bruscas en sus niveles de desempleo, y han sido muchos más los años en los que un porcentaje alto de la población activa (más del 10%) se encontraba desempleada que los años de desempleo bajo. A lo largo de estos años, las políticas de empleo dirigidas a estabilizar los niveles de ocupación y contener las oscilaciones del desempleo no han logrado su principal objetivo.

Una de las políticas defendidas y aprobadas en los países de nuestro entorno en momentos de desempleo elevado y persistente es la política de reparto de trabajo. El estímulo al trabajo a tiempo parcial, que en España tiene escasa incidencia, suele proponerse en épocas en las que la creación neta de empleo es escasa. La defensa del trabajo a tiempo parcial en los Países Bajos, a raíz del acuerdo de Wassenaar (1982) firmado por los agentes sociales, logró contener e invertir la tendencia al alza que mostraba el desempleo. Otra modalidad de la política de reparto es el recorte de la jornada laboral, bien acortando las horas semanales bien ampliando el periodo de vacaciones. La ley Aubry (1998) como muestra el trabajo de Crepon y Kramarz (2002) permitió en Francia cierto estímulo al empleo.

En el caso de España no se ha producido en las últimas décadas ningún cambio sustancial en las políticas de reparto, ni ha aumentado de forma significativa el trabajo a tiempo parcial. Este trabajo se propone analizar los efectos de una política de reducción de la jornada en la economía española para lo que utiliza datos del periodo 1980-2004. A partir de un modelo VAR se trata de identificar la repercusión sobre la producción, el empleo y los salarios del recorte de la jornada de trabajo semanal. El análisis muestra cómo la producción crece tras el recorte de la jornada y el desempleo se reduce, si no a corto plazo, sí a largo.

El trabajo, en una versión anterior, siguiendo el camino que recorren este tipo de investigaciones, ya ha sido publicado como Documento de Trabajo del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra y en las actas del Tercer Congreso de Economía de Navarra(1) donde tuvo buena acogida por la relevancia del tema.

El artículo se estructura de la siguiente manera, el apartado dos enuncia las ecuaciones del modelo, el tercer epígrafe detalla las variables incorporadas al estudio. En el apartado cuarto se mencionan los resultados principales y en el quinto figuran las conclusiones.

2. MODELO DE VECTORES AUTOREGRESIVOS

2.1 Descripción del modelo de vectores autorregresivos (VAR)

A raíz del trabajo de Sims (1980) aplicar modelos VAR a series temporales, con el propósito de mejorar el análisis empírico de las relaciones económicas, se ha convertido en una práctica habitual desde la última década del siglo XX.

Como señala Ballabriga (1991) el modelo VAR suele emplearse en dos aplicaciones adicionales a las propias de los modelos econométricos. La primera consiste en la simulación de los efectos de *shock* en las distintas perturbaciones aleatorias, lo que se obtiene a través de la construcción de funciones impulso-respuesta. La segunda aplicación consiste en la descomposición de la varianza del error de predicción para detectar los factores asociados a cada perturbación. Ambos usos tienen como objetivo reconocer las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema de ecuaciones estimado.

Muchos estudios macroeconómicos interesados en el ciclo económico comparan esta metodología, aunque su uso está también extendido a otros aspectos de la actividad económica. Sims (1992), por ejemplo, lo propone para mostrar la divergencia en las consecuencias de la política monetaria en economías distintas. Chang y Kwark (2001) lo plantean para identificar las causas de los cambios cíclicos.

(1) Como documento de trabajo se puede encontrar en: Domínguez, E.; Ullívarri, M.; Zabaleta, I. (2000): "Un modelo VAR aplicado al empleo y a las horas de trabajo" de la serie de Documentos de trabajo del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra (DT 9909) de Noviembre de 1999.

Como acta del Tercer Congreso de Economía de Navarra se puede encontrar: Domínguez, E.; Ullívarri, M.; Zabaleta, I. (2000): "Un modelo VAR aplicado al empleo y a las horas de trabajo". Publicado en Actas del Tercer Congreso de Economía de Navarra. Evolución y perspectivas del mercado de trabajo. Pamplona, págs. 297-307. ISBN 84-235-1996-1.

cos de las horas de trabajo. Su propósito es cuantificar hasta qué punto una parte de estas variaciones se deben a cambios sectoriales del empleo(2). En el caso de España, en varias ocasiones se ha formulado para determinar las causas de la recesión económica (Dolado y Sicilia, 1995)(3) o del desempleo (Dolado y Jimeno, 1997)(4).

En todo caso no se conocen aplicaciones de este tipo centradas en las consecuencias de la política de reducción de la jornada, lo que unido al potencial de los modelos VAR como instrumento econométrico justifica su empleo en este trabajo. El cálculo de las funciones impulso-respuesta permitirá caracterizar las relaciones dinámicas entre distintas variables del mercado de trabajo y la actividad económica y su respuesta dinámica ante cualquier actuación de política económica, que en este caso concreto se basa en la reducción de la jornada laboral.

De acuerdo con Ballabriga (1991), un modelo VAR es un sistema lineal de ecuaciones estocásticas en diferencias que para todo instante de tiempo t puede escribirse de la siguiente manera:

$$y_t = \sum_{h=1}^p \Pi_h y_{t-h} + \Pi_0 x_t + \varepsilon_t \quad [1]$$

y_t : Es un vector $N \times 1$ que recoge el valor de cada una de las variables endógenas consideradas en el análisis en el instante t .

Π_h : Es una matriz $N \times N$ de parámetros, a estimar. La fila i -ésima recoge la relación entre la variable i -ésima y el vector completo de variables en el instante $t-h$.

Π_0 : Es una matriz $N \times k$ de parámetros, a estimar, de forma que la fila i -ésima refleja la relación entre la variable endógena i -ésima y todas las exógenas.

x_t : Es un vector $k \times 1$ que contiene los valores de las variables exógenas en el instante t . En este caso se va a considerar que la misma variable exógena en distintos instantes del tiempo es una variable distinta. También incluimos la posibilidad de incorporar una constante incluyendo un uno en la primera posición de este vector.

(2) El modelo VAR se construye para la economía estadounidense a partir de datos mensuales para el periodo 1947-97.

(3) Estos autores profundizan en los detonantes de la recesión de principios de la década de los 90, tratando de resaltar el efecto diferenciado sobre las cinco principales economías de la Unión Europea. Para ello se utilizan datos trimestrales de la Contabilidad Nacional para el periodo: 1970-1993 (ambos inclusive).

(4) El análisis se elabora a partir de datos trimestrales de la Contabilidad Nacional para el periodo: 1971-1994 (ambos inclusive).

ε_t : Es un vector Nx1 de perturbaciones aleatorias. Se supone que cada una de ellas es un proceso de ruido blanco y sólo vamos a admitir la covarianza contemporánea entre perturbaciones. Es decir, el proceso vectorial ε_t se distribuye idéntica e independientemente como una Normal N-variante con vector de esperanza nulo y matriz de covarianza Ω : $\{\varepsilon_t \sim \text{i.i.d.}N_N(0, \Omega)\}$.

La estimación consistente de los parámetros presentes en el modelo VAR puede realizarse mediante mínimos cuadrados ordinarios aplicados a cada una de las N ecuaciones (una por cada variable endógena), siempre que todas las ecuaciones incluyan los mismos regresores y que las perturbaciones puedan considerarse ruido blanco (véase Park y Phillips -1989- y Sims *et al.* -1990-).

Con los valores estimados a partir del modelo VAR se calculan lo que se denomina funciones impulso-respuesta. Estas funciones permiten modificar transitoriamente la perturbación de la ecuación que gobierna el comportamiento de alguna de las variables y, a través de la evolución del sistema, comprobar el efecto que ese cambio ha producido sobre todas las variables endógenas del modelo. En este caso, el impulso se utilizará para estudiar los cambios en el empleo o la producción, entre otros, ante reducciones de la jornada laboral.

En términos estadísticos, la función impulso-respuesta es la representación de medias móviles asociadas al modelo estimado. Si se escribe el modelo VAR utilizando polinomios de retardos (con el operador de retardos L) se llega a la siguiente expresión:

$$\left(1 - \sum_{h=1}^p \Pi_h L\right) y_t = \Pi_0 x_t + \varepsilon_t \quad [2]$$

A partir de aquí, se puede obtener la función de impulso-respuesta sin más que invertir el operador autorregresivo.

$$y_t - \left(1 - \sum_{h=1}^p \Pi_h L\right)^{-1} \Pi_0 x_t = \left(1 - \sum_{h=1}^p \Pi_h L\right)^{-1} \varepsilon_t \quad [3]$$

Esta expresión recoge la respuesta del sistema a *shocks* en los componentes del vector de perturbaciones ε . Además, permite apreciar la respuesta del componente no determinístico a un *shock* de una unidad t periodos antes en las perturbaciones ε_t .

Para calcular las funciones de impulso-respuesta se necesita especificar el comportamiento contemporáneo de las variables. Puesto que la forma funcional del

modelo VAR impide recoger explícitamente la relación contemporánea entre las distintas variables endógenas, Sims (1980) propone utilizar la descomposición de Cholesky que consiste en ortogonalizar las perturbaciones mediante una descomposición triangular de la matriz de covarianzas.

Este método de resolución empleado por Sims (1980) plantea una limitación importante, a saber, los resultados de las funciones impulso-respuesta van a ser distintos dependiendo del orden en el que se introduzcan las variables en el modelo VAR. Para resolver este problema, la literatura más actual se ha centrado en construir funciones de respuesta al impulso insensibles al ordenamiento de las variables (véase Pesaran y Shin –1998- y Ewing –2001-). A estas funciones impulso-respuesta calculadas sin ortogonalizar se les denomina generalizadas(5).

2.2 Metodología aplicada

Atendiendo a Ewing (2001) se considera la representación del VAR de medias móviles infinitas(6):

$$y_t = \sum_{j=0}^{\infty} A_j \varepsilon_{t-j} \quad [1]$$

y_t representa un vector $N \times 1$ de variables, $A_j = \Pi_1 A_{j-1} + \Pi_2 A_{j-2} + \dots + \Pi_p A_{j-p}$, $j=1,2,\dots$ con $A_0 = I_m$ y $A_s = 0$ para $s < 0$.

En términos generales, la función de respuesta al impulso en ε_t^0 toma la siguiente expresión:

$$G_s(N, \varepsilon_t^0, \Omega_{t-1}^0) = E(y_{t+N} | \varepsilon_t = \varepsilon_t^0, \Omega_{t-1}^0) - E(y_{t+N} | \Omega_{t-1}^0) \quad [2]$$

el proceso hasta el periodo $t-1$ es conocido y se describe por la información recogida en Ω_{t-1}^0 (matriz de información).

Se supone que $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$ y $E(\varepsilon_t | \varepsilon_{jt} = \delta_j) = (\sigma_{1j}, \sigma_{2j}, \dots, \sigma_{mj})' \sigma_{jj}^{-1} \delta_j$, siendo $\delta_j = (\sigma_{jj})^{1/2}$ el impulso de una desviación típica sobre uno de los errores. El vector

(5) De acuerdo con Pesaran y Shin (1998) las funciones impulso-respuesta generalizadas son únicas y tienen en cuenta las correlaciones observadas entre los diferentes shocks. Las respuestas al impulso generalizadas y ortogonalizadas coinciden sólo cuando la matriz de covarianzas es diagonal.

(6) Esta expresión es equivalente a la ecuación (1) simplificada y ya aplicada a las variables concretas utilizadas en este trabajo.

$N \times 1$ representado por e_t toma valor uno para el elemento i -ésimo y cero para el resto.

La función impulso-respuesta generalizada de un *shock* en la ecuación i -ésima del modelo VAR variable en el horizonte N se expresa por:

$$G_{ij,N} = (e_j' A_N \sum e_i) (\sigma_{ii})^{-1/2}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m. \quad [3]$$

En esta aplicación se plantea un modelo con cinco variables endógenas: asalariados (AS), jornada laboral (HORAS), salarios (SALARIOH), producción (PIBCTE) y precios (DEFLPIB). Además, se dispone de información acerca de las cotizaciones a la seguridad social (CTZTOT). Debido a la poca variación que se observa en esta variable, se considera exógena. En concreto, se trabaja con tasas de variación interanual.

Para la especificación del sistema se ha seguido la propuesta de Lütkepohl (1993), mediante los criterios clásicos de selección de modelos de Akaike (1971), Schwarz (1978) y Hannan y Quinn (1979). Sobre todo se ha atendido a la información que proporcionaba el test bayesiano Schwarz (1978) que es consistente aun cuando las variables que forman el modelo no sean estacionarias (véase Lütkepohl, 1993). Una vez determinado un rango de órdenes similares por estos criterios(7), se ha utilizado el contraste de razón de verosimilitudes para elegir entre ellos. Adicionalmente, se han usado los correlogramas simples, parciales y cruzados, junto con los estadísticos de multiplicadores de Lagrange para analizar la posible presencia de autocorrelación en las perturbaciones. Por último, ante la igualdad de resultados, se ha seleccionado el modelo más sencillo: un VAR(3) con los valores contemporáneos, una constante y un retardo de la variable CTZTOT.

Por tanto, la primera ecuación del modelo (el resto de ecuaciones son funcionalmente iguales) se puede escribir como:

$$\begin{aligned} \text{SALARIOH}_t = & \sum_{h=1}^3 \pi_{1,1}^h \text{SALARIOH}_{t-h} + \sum_{h=1}^3 \pi_{1,2}^h \text{DEFLPIB}_{t-h} + \sum_{h=1}^3 \pi_{1,3}^h \text{HORAS}_{t-h} + \sum_{h=1}^3 \pi_{1,4}^h \text{AS}_{t-h} \\ & + \sum_{h=1}^3 \pi_{1,5}^h \text{PIBCTE}_{t-h} + \sum_{i=0}^1 \pi_{1,i}^0 \text{CTZTOT}_{t-i} + \mu_1 + \varepsilon_{1,t} \end{aligned}$$

(7) En los cuadros 3 y 4 del anexo se muestra la información obtenida de estos contrastes y las correlaciones cruzadas entre las variables.

En esta expresión, $\pi_{1,j}^h$ representa el coeficiente asociado al retardo h-ésimo de la variable j-ésima, $\pi_{1,j}^0$ es el coeficiente relativo al retardo j-ésimo de la variable exógena y μ es el término constante en la ecuación.

3. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Para el análisis empírico se han construido series temporales a partir de la información procedente de diversas fuentes estadísticas. Los datos que se utilizan son trimestrales, lo que permite trabajar con series más largas y detalladas. El periodo de análisis 1980-2004 (ambos inclusive) comprende dos ciclos de la economía española que pueden servir de referencia para este nuevo que comenzó en 2008.

Todas las variables utilizadas, ya citadas en el apartado anterior, han sido transformadas a tasas de variación interanual, con lo que se reduce el componente no estacionario de las mismas, a la vez que se elimina gran parte del comportamiento estacional(8). De esta forma, se pueden obtener modelos más sencillos de orden menor, lo que facilita la precisión de la estimación dado el número de observaciones del que se dispone.

Las fuentes de procedencia de cada una de las variables son las siguientes (ver cuadros 1 y 2 del anexo):

- Salarios por hora (SALARIOH): Para el periodo 1980-2000 los datos se extraen de la Encuesta de salarios en la industria y los servicios (publicada por el Instituto Nacional de Estadística, INE en adelante) y se corresponden con las ganancias medias por hora en pagos ordinarios. Desde el año 2001, esta encuesta se sustituye por la Encuesta Trimestral de Coste Laboral y los datos se corresponden con el coste salarial ordinario por hora(9). El INE publica en su página *web* los coeficientes que permiten homogeneizar los datos de ambas encuestas.

(8) No obstante, las funciones impulso respuesta se construyen también, como se verá más adelante, con las series en sus unidades correspondientes sin transformar a tasas de variación.

(9) El universo de ambas operaciones no coincide con el de la Encuesta de Población Activa, fuente utilizada para el dato de asalariados, ya que no incluyen a la Agricultura y a algunas ramas de Servicios (Administración Pública y Servicio doméstico principalmente), aunque sus datos son una buena aproximación del nivel general de los salarios/hora.

- Horas (HORAS): proceden de la Encuesta de Población Activa (INE) y se corresponden con el número medio de horas trabajadas por los ocupados que han trabajado por sexo, rama de actividad (empleo principal) y situación profesional(10).
- Asalariados (AS): proceden de la Encuesta de Población Activa (INE). Para medir el empleo se ha elegido la serie global de asalariados (por rama de actividad y sexo) en lugar de la de ocupados, la cual contabilizaría también a los autónomos. La razón se encuentra en la heterogeneidad de los trabajadores autónomos y en su respuesta más incierta a los cambios cíclicos.
- Producto Interior Bruto (PIB en adelante)(PIBCTE): procede de la Contabilidad Nacional Trimestral del INE, está medido a precios de mercado en base 1995(11).
- Precios (DEFLPIB): la serie de precios se construye a partir del deflactor del PIB (Contabilidad Nacional Trimestral, INE). Otro indicador de los precios podría ser el Índice de Precios al Consumo (IPC), pero utilizar el deflactor parece ser más apropiado para medir la evolución de los precios de una economía ya que está midiendo las variaciones de todos los bienes y servicios producidos en la economía en el periodo de referencia, a diferencia del IPC, que sólo incluye una cesta representativa de los bienes y servicios consumidos por los hogares.
- Cotizaciones a la Seguridad Social (CTZTOT): la serie se obtiene de las publicaciones que hace el Instituto Nacional de la Seguridad Social e incluye las cotizaciones del empresario y las del trabajador.

4. PRINCIPALES RESULTADOS

En el gráfico 1 del anexo se muestran los resultados de las funciones impulso-respuesta en tasas de variación. En él figura el efecto del impulso sobre las cinco variables de interés: el empleo, la producción, los precios, las horas de trabajo o los salarios. En el gráfico 2, estas mismas funciones se construyen con las series en unidades (el impulso es en unidades de la variable y la respuesta sigue siendo en tasas de variación), de forma que sea más fácil interpretar los cambios que se producen. Por último, en el gráfico 3 estas funciones se han representado para un

(10) Una fuente alternativa de donde obtener la serie de horas trabajadas, probablemente más adecuada ya que se trata de información extraída de las empresas, sería la Encuesta de Coyuntura Laboral. Sin embargo, esta encuesta se elabora desde el segundo trimestre de 1990, por lo que no sirve para cubrir el periodo de tiempo de análisis elegido que va desde 1980 al 2004.

(11) Existe una serie más larga del PIB desde 1970 a la actualidad expresada en tasas de variación interanual e intertrimestral.

impulso inicial en la variable que se mantiene en el tiempo (es decir, respuesta al escalón en tasas de variación). Esta representación se adecúa más al caso de la reducción de la jornada, puesto que una medida de este tipo no es temporal, sino que pretende ser un cambio que se mantenga en el futuro. El gráfico se lee por filas, ya que el impulso aparece en las filas y la respuesta sobre cada variable en las columnas. En el eje de abscisas se recoge el tiempo en el cual las variables se ajustan al cambio (en trimestres).

El impulso para la variable horas de trabajo está dado para un aumento de las horas de trabajo (es decir en positivo), como nos interesa ver qué pasa si se reduce la jornada, la respuesta pasa por leer los gráficos invirtiendo la imagen. Lo mismo sucede con la medida que contrajera el nivel de precios. Si se quieren contraer los precios (disminuir) y ver el resultado del resto de variables, la lectura también requiere invertir la imagen gráfica para interpretarla.

Con el análisis realizado se trata de responder a las siguientes preguntas: ¿Crece el empleo si se reducen las horas de trabajo?, ¿cuál sería el efecto sobre el empleo y los precios del crecimiento del PIB? y ¿en qué medida la contracción de los precios produce una disminución de la contratación?. El principal objetivo es la respuesta a la primera pregunta.

4.1 La reducción de la jornada laboral

Como se ha mencionado anteriormente, las horas de trabajo, al igual que el empleo, muestran un comportamiento procíclico(12). No obstante, no se dispone de información sobre el ajuste de las horas al ciclo para el caso de España.

De acuerdo con el gráfico 3 del anexo, la política de reducción de las horas de trabajo tiene un efecto expansivo sobre la producción que dura alrededor de seis trimestres (resultados en la cuarta fila)(13). Esta expansión no va unida, sin embargo, al crecimiento del empleo. Al contrario, durante unos ocho trimestres el número de asalariados cae un poco y pasa a recuperarse a continuación. En términos globales la producción crece ligeramente.

Independientemente de que el empleo aumente o disminuya los salarios crecen de forma constante, prácticamente a lo largo de todo el periodo. En todo caso, la cuantía es muy pequeña. Los precios, sin embargo, tienen un comportamiento paralelo al del empleo, comienzan cayendo tras la reducción de las horas de traba-

(12) Pencavel (1998) afirma que si bien este resultado es algo común para los hombres, no está tan claro en el caso del empleo femenino.

(13) Se debe tener en cuenta que el gráfico se ha dibujado para un incremento de las horas, por lo que la reducción tendría la imagen contraria.

jo para luego crecer ligeramente. El periodo de contracción de los precios coincide con el de incremento de la producción. En términos globales los precios se mantendrán constantes.

Por tanto, a partir de estos resultados se obtienen las siguientes conclusiones.

- Una política de reducción de las horas tendría un efecto positivo sobre la producción y neutro sobre los precios (se contraen en el corto plazo, pero se recuperan a medio plazo, compensando por completo el primer efecto).
- El empleo disminuye al principio pero crece después. Los salarios por hora crecen a lo largo de casi todo el periodo.

4.2 La expansión de la producción

La evidencia empírica muestra un comportamiento claramente procíclico del empleo o de las horas de trabajo (para un análisis de los ciclos en el caso de España véase Dolado *et al.* -1993- y Sebastián -1997-), aunque ambas crecen a un ritmo menor que el de la producción.

El gráfico 2 del anexo confirma sólo parte de esta conclusión (los resultados se representan en la segunda fila). El aumento del PIB tiene un efecto expansivo sobre sí mismo y sobre el empleo, que dura aproximadamente 2 años. A partir de entonces la tasa de crecimiento de ambas variables se hace negativa, aunque en términos netos la variación final en los dos casos es positiva. No se observa que el empleo crezca a un ritmo menor que la producción: ambos gráficos son muy similares. Al igual que el resultado obtenido por Dolado *et al.* (1993), en el comportamiento del empleo se aprecia un cierto retraso con respecto al ciclo: primero crece el PIB y más tarde o más despacio (como ocurre aquí) comienza a hacerlo el empleo. En la recesión sucede al contrario comienza a decrecer el PIB y luego lo hace el empleo.

Existe menos evidencia de la respuesta procíclica de las horas de trabajo. El número de horas cambia muy poco y no se corresponde con el ciclo: sólo crece el primer trimestre y cae a partir de entonces a lo largo de todo el periodo.

La expansión de la producción presiona los precios al alza, pero no sucede lo mismo con los salarios. En ambos casos, los precios y los salarios varían en cantidades pequeñas, en las dos direcciones y no se ajustan al ciclo.

Si la expansión de la producción se realiza a partir de políticas que favorezcan un aumento transitorio de la tasa de crecimiento de los empleados, los efectos son muy similares, aunque con algunas diferencias cualificadas. En primer lugar, el efecto sobre la producción y empleo continúa siendo positivo en términos netos,

pero mayor que el de antes. En segundo lugar, la respuesta de los precios y salarios son nulas en términos netos. Por último, las horas crecerían muy poco aproximadamente durante dos trimestres, para decrecer a continuación.

Por tanto, se puede extraer de esta política las siguientes conclusiones:

- La actuación sobre el PIB, produce un crecimiento del número de asalariados a medio plazo, con un efecto positivo en términos globales. Además, esta intervención no iría en detrimento de la estabilidad de los precios y los salarios.
- Los aumentos transitorios en la tasa de crecimiento de los asalariados se muestran claramente superiores a las políticas que tienen como objetivo el crecimiento del producto, debido a que la repercusión sobre la producción y empleo es mayor.

4.3 El control de la inflación

La relación entre la producción y los precios dependerá de cuál sea la causa de la inflación. Si ésta fuera de costes coincidirían incrementos de los precios con reducciones del PIB, y los precios resultarían contra cíclicos. Atendiendo al trabajo de Dolado *et al.* (1993) o Dolado y Jimeno (1997) esta es una característica de la economía española.

De acuerdo con el gráfico 2 del anexo, una política de moderación de precios⁽¹⁴⁾ reduciría la producción y el empleo a lo largo de todo el periodo, aunque en una cuantía apenas significativa. Los salarios siguen la misma trayectoria que la de los precios, por el simple hecho de estar indiciados, su evolución es algo menor que la de los precios.

Por último, la respuesta de las horas de trabajo ante esta actuación es apenas perceptible y no muestra una dirección única: la tasa de variación fluctúa durante el primer año y se estabiliza a partir de entonces.

Si en lugar de afectar a los precios, el impulso se produjera sobre los salarios, el resultado cambiaría ligeramente. Ante una política de moderación salarial se desencadena el mismo proceso que antes de destrucción de empleo y producción compatible con la curva de Phillips, pero con una mayor repercusión. Las menores tasas de inflación coinciden con la moderación salarial, por lo que se mantiene aproximadamente constante el salario real.

(14) En esta medida la respuesta gráfica también se tiene que leer con la imagen del gráfico invertida.

Esta información permite obtener las siguientes conclusiones:

- Una reducción de los precios con la consiguiente disminución de los salarios, tendería a reducir en una cuantía pequeña la producción y el empleo. A largo plazo los salarios y precios vuelven al equilibrio, al igual que la producción y el empleo.
- En un principio (y sólo con la política de moderación salarial), la relación entre precios y empleo es compatible con la de la curva de Phillips. Así, disminuciones en precios desencadenan decrementos de producción y empleo.

CONCLUSIONES

La aplicación de un modelo VAR al análisis de las relaciones dinámicas entre empleo, horas de trabajo y producción, conduce a concluir que una reducción de la jornada incidiría negativamente a corto plazo sobre el empleo pero a largo plazo positivamente, además lograría mejorar la tasa de crecimiento del PIB y la de los salarios. Los precios al principio disminuyen pero luego aumentan ligeramente.

Las horas de trabajo no muestran el comportamiento cíclico previsto, su variabilidad es mucho mayor que la del empleo y vuelven muy rápido al equilibrio, por lo que es difícil definir su relación con el ciclo.

Otra política analizada ha sido la expansión de la producción. La actuación sobre el PIB produce un crecimiento en el número de asalariados a medio plazo, además esta actuación no iría en detrimento de la estabilidad de precios y salarios.

Un *shock* o aumento transitorio sobre la tasa de crecimiento de los asalariados muestra efectos positivos superiores a los de otras políticas ya que la repercusión sobre producción y empleo es favorable para su crecimiento y los precios y salarios decrecen ligeramente.

En los resultados se observa que la contracción de los precios, como señala la curva de Phillips a corto plazo, perjudica al empleo. Así, disminuciones en los precios desencadenan decrementos en la producción y empleo.

Por tanto, si se quiere conseguir un aumento del empleo, la reducción de la jornada laboral es una política que se puede utilizar con este objetivo, aunque los resultados no son a corto plazo. Esta medida utilizada en algunos sectores en momentos de disminución de la producción para ajustarse a la demanda del mercado, podría resultar efectiva en esta crisis global. El reparto del trabajo beneficiaría a más número de personas y se mantendría algo el empleo evitando caídas drásticas. Esto haría que más número de población podría mantener el consumo privado.

En el corto plazo, las políticas que favorezcan la expansión de la producción también son efectivas en la creación de empleo. Aunque aún más efectivas parecen ser las políticas que actúan directamente sobre el número de asalariados.

Aplicando estas pautas a la crisis actual parece que a corto y medio plazo lo más efectivo es actuar sobre la producción y el empleo. Actuar sobre la producción llevaría a la aplicación de políticas que incentiven el consumo (subvenciones a la compra de productos, compromiso con entidades financieras para reactivar la financiación, etc). Actuar directamente sobre el empleo implicaría que el Gobierno reconsiderara el coste de los trabajadores para las empresas, invirtiera en formación y reciclaje profesional para redireccionar a los trabajadores a sectores con más perspectivas de futuro, inversiones en I+D+i, etc.

ANEXO

Cuadro 1
FUENTES DE DATOS

Salarios por hora (SALARIOH):	-1980-2000 los datos se extraen de la Encuesta de salarios en la industria y los servicios (INE) -Desde el año 2001, esta encuesta se sustituye por la Encuesta Trimestral de Coste Laboral (INE)	Los datos se corresponden con el coste salarial ordinario por hora
Horas (HORAS):	Encuesta de Población Activa (INE)	Los datos se corresponden con el número medio de horas trabajadas por los ocupados que han trabajado por sexo, rama de actividad (empleo principal) y situación profesional
Asalariados (AS):	Encuesta de Población Activa (INE).	Para medir el empleo se ha elegido la serie global de asalariados (por rama de actividad y sexo)
Producto Interior Bruto (PIB en adelante) (PIBCTE):	Contabilidad Nacional Trimestral (INE)	Medido a precios de mercado en base 1995
Precios (DEFLPIB):	Deflactor del PIB (Contabilidad Nacional Trimestral, INE).	Cociente entre el PIB a precios corrientes base 1995 y el PIB a precios constantes
Cotizaciones a la Seguridad Social (CTZTOT):	Instituto Nacional de la Seguridad Social	Incluye las cotizaciones del empresario y las del trabajador.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2
SERIES UTILIZADAS

(Continúa)

	<i>Asalariados (miles de personas)</i>	<i>PIB (millones de euros) Precios de mercado. Base. 1995</i>	<i>Deflactor PIB</i>	<i>Horas (horas semanales)</i>	<i>Salarios Hora/euros</i>	<i>Cotizaciones Totales (porcentaje de cotización de la empresa para contingencias comunes)</i>
1980TI	8.490,9	73.672	0,30533988	43,4	1,40	34,3
1980TII	8.359,9	76.098	0,30897001	42,8	1,63	34,3
1980TIII	8.321,7	74.842	0,31268539	44,4	1,76	33,6
1980TIV	8.265,1	79.613	0,32566289	44,3	1,71	33,6
1981TI	8.181,6	73.682	0,33735512	42,3	1,80	33,1
1981TII	8.133,7	75.703	0,34821605	42,4	2,05	33,1
1981TIII	8.123,5	75.168	0,35201149	44,1	2,20	33,1
1981TIV	8.093,1	79.270	0,36943358	43,5	2,09	33,1
1982TI	8.091,2	74.206	0,38533272	42,4	2,12	32,1
1982TII	8.074,6	76.558	0,39512526	42,4	2,33	32,1
1982TIII	8.069,1	76.227	0,39955659	44,0	2,51	32,1
1982TIV	8.070,0	80.614	0,41810356	42,4	2,43	32,1
1983TI	7.966,8	75.608	0,43525227	42,3	2,37	30,6
1983TII	8.009,3	78.124	0,44338488	41,8	2,64	30,6
1983TIII	7.989,8	77.366	0,44632009	42,7	3,00	30,6
1983TIV	7.946,3	81.955	0,46330303	41,6	2,82	30,6
1984TI	7.723,3	77.376	0,48318600	41,4	2,70	29,1
1984TII	7.676,7	79.188	0,49424155	40,4	3,01	29,1
1984TIII	7.653,8	78.964	0,49454182	41,8	3,31	29,1
1984TIV	7.593,7	83.110	0,51117796	40,8	3,14	29,1
1985TI	7.586,5	78.710	0,52659128	40,1	3,05	28,8
1985TII	7.579,8	80.905	0,53457759	39,4	3,35	28,8
1985TIII	7.670,5	80.710	0,53793830	41,3	3,57	28,8
1985TIV	7.721,6	85.708	0,55437065	41,0	3,37	28,8
1986TI	7.774,9	80.452	0,58413713	40,0	3,44	28,8
1986TII	7.884,9	85.014	0,59259651	39,9	3,62	28,8
1986TIII	8.034,4	83.291	0,59653504	41,0	3,97	28,8
1986TIV	8.102,3	87.884	0,61449183	40,3	3,72	28,8

Fuente: INE e Instituto Nacional de la Seguridad Social

Cuadro 2
SERIES UTILIZADAS

(Continuación)

	<i>Asalariados (miles de personas)</i>	<i>PIB (millones de euros) Precios de mercado. Base. 1995</i>	<i>Deflactor PIB</i>	<i>Horas (horas semanales)</i>	<i>Salarios Hora/euros</i>	<i>Cotizaciones Totales (porcentaje de cotización de la empre- sa para contingencias comunes)</i>
1987TI	8.112,6	83.830	0,62014792	39,4	3,66	28,8
1987TII	8.194,0	87.847	0,62826278	39,6	3,98	28,8
1987TIII	8.394,5	88.741	0,63200775	41,1	4,25	28,8
1987TIV	8.511,0	94.898	0,64882295	39,5	4,07	28,8
1988TI	8.522,5	88.924	0,65824749	39,5	3,93	28,8
1988TII	8.629,2	92.790	0,66630025	39,1	4,22	28,8
1988TIII	8.818,1	93.720	0,66912079	40,7	4,66	28,8
1988TIV	8.916,8	97.980	0,68630333	38,7	4,43	28,8
1989TI	9.008,2	93.579	0,70358734	40,1	4,26	28,8
1989TII	9.122,6	97.301	0,711103072	38,9	4,51	28,8
1989TIII	9.330,8	97.822	0,71718018	40,6	5,10	28,8
1989TIV	9.366,8	102.739	0,73299331	38,6	4,76	28,8
1990TI	9.448,0	96.473	0,75387932	39,6	4,65	28,8
1990TII	9.538,4	100.720	0,76369142	38,9	4,93	28,8
1990TIII	9.681,0	99.655	0,77000652	40,8	5,58	28,8
1990TIV	9.734,0	109.404	0,78646119	39,1	5,18	28,8
1991TI	9.723,2	99.870	0,80660859	39,2	5,06	28,8
1991TII	9.770,5	103.300	0,81393030	38,4	5,40	28,8
1991TIII	9.803,0	103.496	0,82385793	40,5	6,09	28,8
1991TIV	9.735,8	109.920	0,84332242	39,6	5,67	28,8
1992TI	9.497,7	103.825	0,86754635	38,8	5,52	28,8
1992TII	9.514,9	104.184	0,87371381	38,6	5,87	28,8
1992TIII	9.522,2	103.902	0,88245655	40,2	6,58	28,8
1992TIV	9.317,5	108.553	0,88617542	39,3	6,10	28,8
1993TI	9.091,3	101.212	0,90504090	39,0	5,94	29,3
1993TII	9.087,1	102.583	0,91234415	39,3	6,27	29,3
1993TIII	9.093,6	103.500	0,92137198	40,3	7,03	29,3
1993TIV	9.034,3	108.827	0,92984278	38,2	6,51	29,3

Fuente: INE e Instituto Nacional de la Seguridad Social

Cuadro 2
SERIES UTILIZADAS

(Continuación)

	<i>Asalariados (miles de personas)</i>	<i>PIB (millones de euros) Precios de mercado. Base. 1995</i>	<i>Deflactor PIB</i>	<i>Horas (horas semanales)</i>	<i>Salarios Hora/euros</i>	<i>Cotizaciones Totales (porcentaje de cotización de la empresa para contin- gencias comunes)</i>
1994TI	8.918,2	104.023	0,94335868	39,2	6,26	29,3
1994TII	9.002,4	105.531	0,94871649	38,9	6,60	29,3
1994TIII	9.080,2	105.703	0,95656698	40,1	7,32	29,3
1994TIV	9.136,4	110.781	0,96273729	38,4	6,77	29,3
1995TI	9.200,6	107.313	0,98967506	39,4	6,52	28,3
1995TII	9.330,4	109.048	0,99904629	38,3	6,89	28,3
1995TIII	9.426,4	107.953	1,00345521	39,9	7,69	28,3
1995TIV	9.412,5	113.471	1,00739396	38,1	7,15	28,3
1996TI	9.430,7	109.177	1,02779889	38,8	6,87	28,3
1996TII	9.599,8	112.003	1,03300804	38,0	7,27	28,3
1996TIII	9.807,5	111.214	1,03821461	39,9	8,09	28,3
1996TIV	9.886,1	116.064	1,04148573	39,1	7,48	28,3
1997TI	9.956,6	113.344	1,05773574	38,7	7,17	28,3
1997TII	10.113,6	115.707	1,05298729	38,3	7,54	28,3
1997TIII	10.298,2	115.735	1,06107055	39,9	8,39	28,3
1997TIV	10.404,1	121.727	1,06480074	38,8	7,75	28,3
1998TI	10.485,5	118.329	1,07743664	38,6	7,40	28,3
1998TII	10.659,3	120.904	1,08258618	38,5	7,74	28,3
1998TIII	10.848,2	121.452	1,08936864	40,0	8,59	28,3
1998TIV	10.958,7	126.096	1,08873398	38,2	7,94	28,3
1999TI	11.175,3	122.522	1,10577692	38,6	7,57	28,3
1999TII	11.479,2	126.625	1,11061797	39,5	7,91	28,3
1999TIII	11.728,8	126.402	1,12057562	40,0	8,80	28,3
1999TIV	11.860,2	131.797	1,12037452	37,6	8,13	28,3
2000TI	11.999,3	129.661	1,14019636	39,3	7,72	28,3
2000TII	12.322,8	133.197	1,14616696	38,4	8,07	28,3
2000TIII	12.549,5	130.992	1,16060523	39,6	9,02	28,3
2000TIV	12.640,9	135.839	1,16320792	37,4	8,33	28,3

Fuente: INE e Instituto Nacional de la Seguridad Social

Cuadro 2
SERIES UTILIZADAS

(Conclusión)

	<i>Asalariados (miles de personas)</i>	<i>PIB (millones de euros) Precios de mercado. Base. 1995</i>	<i>Deflactor PIB</i>	<i>Horas (horas semanales)</i>	<i>Salarios Hora/euros</i>	<i>Cotizaciones Totales (porcentaje de cotización de la empresa para contin- gencias comunes)</i>
2001TI	12.678,6	134.309	1,18529659	39,2	7,96	28,3
2001TII	12.855,8	135.974	1,19989116	38,3	8,34	28,3
2001TIII	13.115,3	134.567	1,20962049	39,6	9,38	28,3
2001TIV	13.148,0	139.646	1,20878507	37,6	8,71	28,3
2002TI	13.152,9	137.427	1,23301826	38,0	8,60	28,3
2002TII	13.414,2	139.124	1,25062534	38,5	8,48	28,3
2002TIII	13.621,5	137.605	1,26827514	39,4	9,73	28,3
2002TIV	13.698,8	142.495	1,26759535	38,1	9,02	28,3
2003TI	13.763,8	140.588	1,28888668	38,2	8,76	28,3
2003TII	14.078,1	142.374	1,29971062	37,7	9,06	28,3
2003TIII	14.293,1	140.755	1,31654293	39,3	10,01	28,3
2003TIV	14.374,6	146.839	1,31570632	38,2	9,22	28,3
2004TI	14.375,4	144.422	1,33495589	38,1	9,07	28,3
2004TII	14.609,4	146.066	1,35204634	38,3	9,19	28,3
2004TIII	14.875,9	144.510	1,38118469	39,3	10,18	28,3
2004TIV	15.022,4	150.879	1,38383738	37,2	9,66	28,3

Fuente: INE e Instituto Nacional de la Seguridad Social

Cuadro 3
CONTRASTES DE SELECCIÓN DE MODELOS

<i>ORDER</i>	<i>AIC</i>	<i>SBC</i>	<i>HQC</i>
1	-0,15786	0,53612	1,00098
2	0,07769	0,27764	1,08307
3	-0,63186	0,08290	1,23626
4	-0,16202	0,07664	1,58555
5	0,14399	-0,08406	1,78822
6	-0,62651	-0,31165	1,93211
7	-0,18945	-0,32173	2,30188
8	-0,07936	-0,64854	2,36356
9	-1,47919	-1,47472	1,93482

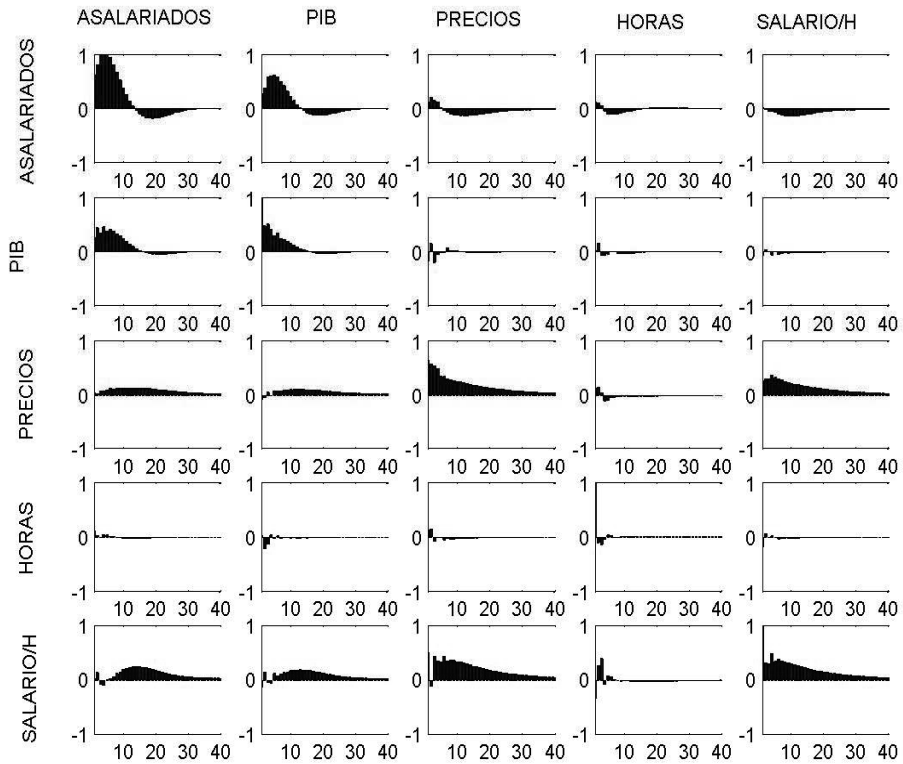
Nota: En la primera columna se indica el orden del VAR. En las siguientes los test de: *aic*: Akaike, *sbc*: test Schwarz y *hqc*: test de Hannan y Quinn, respectivamente.
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4
CORRELACIONES CRUZADAS ENTRE LAS VARIABLES

<i>Variables</i>	<i>Ljung-Box Q-Statistics</i> <i>Q(1 to 12)</i>	<i>Ljung-Box Q-Statistics</i> <i>Q(-12 to -1)</i>
AS - PIBCTE	0,26577203	0,11835065
AS - DEFLPIB	0,38541671	0,00187229
AS - HORAS	0,88490794	0,89615677
AS - SALARIOH	0,32933584	0,00905330
PIBCTE - DEFLPIB	0,01760005	0,57345944
PIBCTE - HORAS	0,39053635	0,83550220
PIBCTE - SALARIOH	0,64113434	0,56280009
DEFLPIB - HORAS	0,54230843	0,26919952
DEFLPIB - SALARIOH	0,45447629	0,99380742
HORAS - SALARIOH	0,59298462	0,69801185

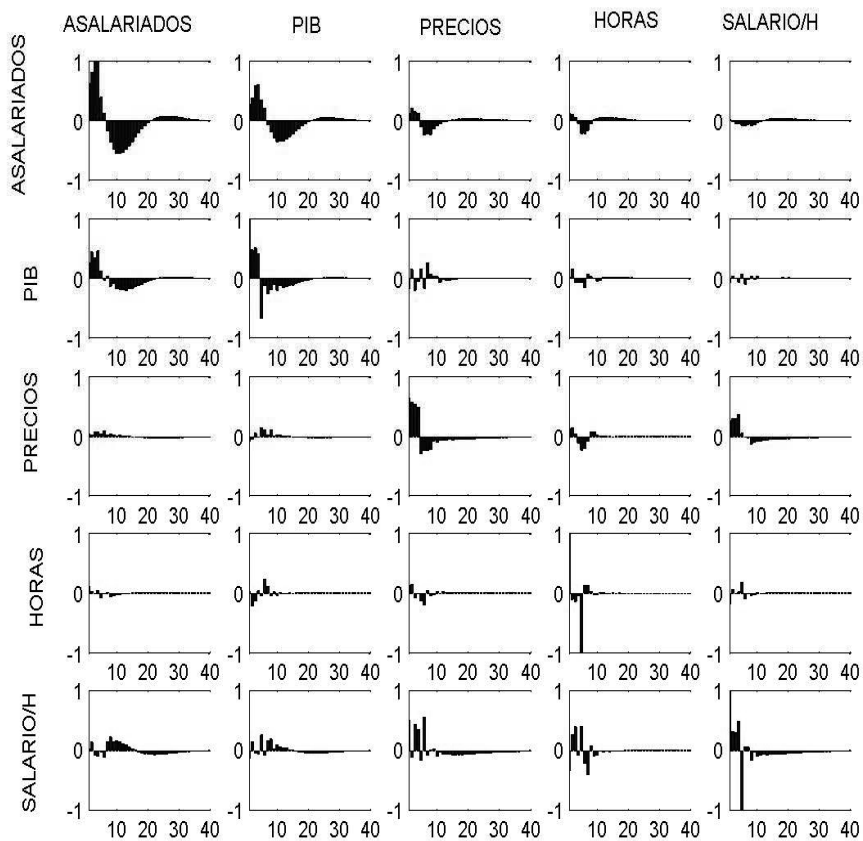
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1
RESULTADOS DE LAS FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA.
IMPULSO DE LAS VARIABLES EN TASAS DE VARIACIÓN



Nota: En abscisas se recogen trimestres del año.

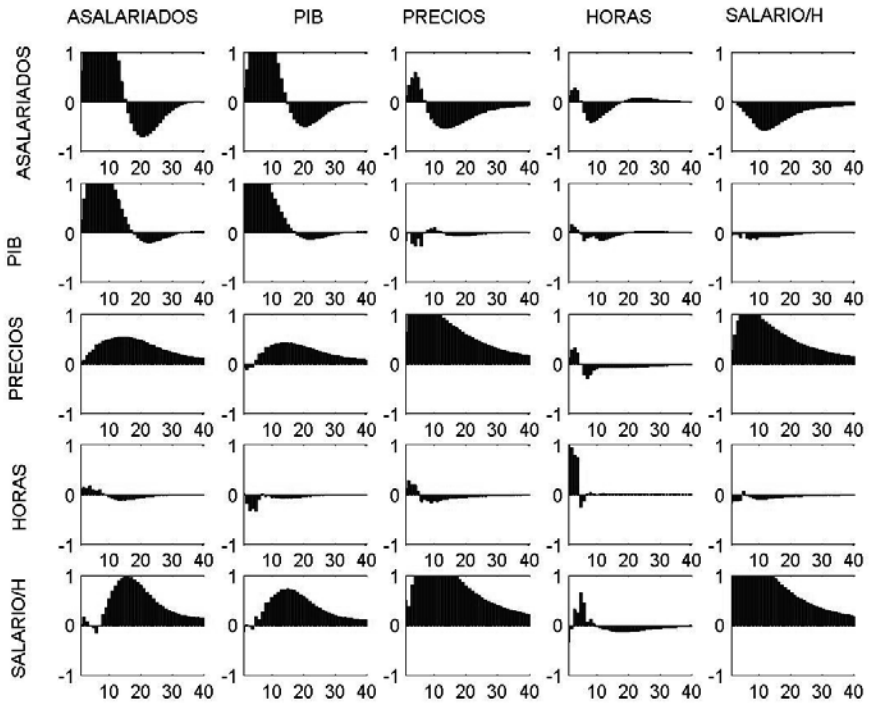
Gráfico 2
RESULTADOS DE LAS FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA.
IMPULSO DE LAS VARIABLES EN SUS UNIDADES
CORRESPONDIENTES



Nota: En abcisas se recogen trimestres del año.

Gráfico 3

RESULTADOS DE LAS FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA A UN SHOCK DE LA VARIABLE (EN SUS UNIDADES) QUE MANTIENE A LA VARIABLE IMPULSADA EN EL MISMO VALOR HASTA EL FINAL DEL PERIODO.



Nota: En abcisas se recogen trimestres del año.

REFERENCIAS

- AKAIKE, H. (1971) «Autoregressive Model Fitting for Control». *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 233 163-180.
- BALLABRIGA, F.C. (1991) «Instrumentos de la Metodología VAR». Documento de Trabajo nº 9108. Banco de España. Servicio de Estudios.
- CHANG, Y. Y N-S KWARK (2001) «Decomposition of hours based on extensive and intensive margins of labor». *Economics Letters*, 72, 361-367.
- CRÉPON, B. Y F. KRAMARZ (2002) «Employed 40 hours or Not-Employed 39: Lessons from the 1982 Workweek Reduction in France». *Journal of Political Economy*, 110, 6, 1355-1389.
- DOLADO, J.J., M. SEBASTIÁN Y J. VALLÉS (1993) «Cyclical Patterns of the Spanish Economy». *Investigaciones Económicas*, 17(3), 445-473.
- DOLADO, J.J. Y J.F. JIMENO (1997) «The causes of Spanish unemployment: A structural VAR approach». *European Economic Review*, 41, 1281-1307.
- DOLADO, J.J. Y J.C. SICILIA (1995) «Explicaciones de la recesión en Europa: un enfoque de VAR estructural». *Cuadernos Económicos de I.C.E.*, 59(1), 203-231.
- EWING, B. (2001) «Cross-Effects of Fundamental State Variables». *Journal of Macroeconomics*, 23(4), 633-645.
- HANNAN, E.J. Y B.G. QUINN (1979) «The Determination of the Order of an Autoregression». *Journal of the Royal Statistical Society*, B41, 190-195.
- LÜTKEPOHL, H. (1993) «Introduction to Multiple Time Series Analysis». 2nd Edition, Springer-Verlag. Berlin.
- PARK, J.Y. Y P.C.B. PHILLIPS (1989) «Statistical Inference in Regressions with Integrated Processes Part2». *Econometric Theory*, 5, 95-131.
- PENCAVEL, J. (1998) «The Market Work Behavior and Wages of Women 1975-94». *The Journal of Human Resources*, XXXIII, 4, 771-804.
- PESARAN, M.H. E Y. SHIN (1998) «Generalized impulse response analysis in linear multivariate models». *Economic Letters*, 58, 17-29.
- SCHWARZ, G. (1978) «Estimating the Dimension of a Model» *The Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.
- SEBASTIÁN, M. (1997) «Las fluctuaciones de la economía española (1971-1996)». Madrid, Editorial Marcial Pons.
- SIMS, C.A. (1980) «Macroeconomics and Reality». *Econometrica*, 48, 1-48.

SIMS, C.A. (1992) «Interpreting the Macroeconomic Time Series Facts: The Effects of Monetary Policy». *European Economic Review*, 36, 975-1011.

SIMS, C.A., J.H. STOCK Y M.W. WATSON (1990) «Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots». *Econometrica*, 58, 113-144.

A VAR MODEL APPLIED TO EMPLOYMENT AND WORKING HOURS.

ABSTRACT

The aim of the paper is to identify the impact of working-time reductions on employment. A VAR model is used to study the changes in employment and production after a reduction in working hours. The results show that those kind of policies lead to an increase in employment.

Key words: vector autoregressive models, working-time reductions, job creation

AMS Classification: 62Pxx. Applications