

CUADRO A - 4

LOGIT ENTRE EMPRESAS DE MAQUINARIA Y EQUIPO MECANICO

VARIABLES	β	SIGNIFICACIÓN
GROUPCOLL	0,55	0,07
PRODAUT	-0,05	0,03

 $\chi^2 = 16,06$

significación = 0,0003 % de casos clasificados correctamente = 93,75

CUADRO A - 5

LOGIT ENTRE EMPRESAS ELECTRONICAS

VARIABLES	β	SIGNIFICACIÓN
OTHEXPEND	3,65	0,06
GROUPCOLL	2,02	0,05
CAPGOOD2	5,56	0,06

 $\chi^2 = 29,99$

significación = 0,0000 % de casos clasificados correctamente = 88,57

CUADRO A - 6

LOGIT ENTRE EMPRESAS DE ALIMENTACION Y BEBIDAS

VARIABLES	β	SIGNIFICACIÓN
GROUPCOLL	0,81	0,009
NPROCINT	-1,45	0,01
SECRETREL	1,02	0,005

 $\chi^2 = 22,88$

significación = 0,0000 % de casos clasificados correctamente = 90,16

CUADRO A - 7

LOGIT ENTRE EMPRESAS DE SERVICIOS A LAS EMPRESAS

VARIABLES	β	SIGNIFICACIÓN
RDEXPEND	-1,20	0,04
NPRODINT	-1,55	0,07
SOFTWARE	4,87	0,01

 $\chi^2 = 22,44$

significación = 0,002 % de casos clasificados correctamente = 90,48

Jorge Uxó González y Rafael Pampillón Olmedo*

Progreso Técnico y Tasa de Paro de Equilibrio

“Las nuevas inversiones no sólo no reducirán el empleo, sino que, por el contrario, lo crearán ya que se incrementarán los talleres y la cantidad de productos que se elaborarán”. (Postelthwayt, 1757, citado por Sánchez, 1997).

“La opinión mantenida por la clase trabajadora de que la utilización de maquinaria es frecuentemente perjudicial para sus intereses, no esta basada en el prejuicio o el error, sino que es coherente con los principios correctos de la economía política”. (D. Ricardo, 1821).

“Nos afecta una nueva enfermedad de la que algunos lectores puede que aún no hayan oído su nombre, pero de la que oirán hablar mucho en el futuro inmediato, se denomina «desempleo tecnológico». Esto significa desempleo debido al descubrimiento según el cual se economiza el uso de la mano de obra excediendo el ritmo al cual podemos encontrar nuevos usos alternativos para toda esa mano de obra”. (J.M. Keynes, 1936).

“El progreso tecnológico es el principal factor de crecimiento de la productividad y del empleo, y de mejora de las condiciones de vida a medio y largo plazo. Si es cierto que las innovaciones tecnológicas que ahorran mano de obra reducen la aportación de trabajo necesario por unidad de producto y son susceptibles de suprimir puestos de trabajo a corto plazo, la mayoría de las veces poco cualificados, las ganancias de productividad asociadas al proceso de innovación originan un aumento de las rentas reales, a la vez que la creación de productos y de servicios nuevos conlleva un aumento de la demanda”. (OCDE, 1994).

Introducción

El temor a que la utilización de nuevas tecnologías excluya a un importante sector de la población de ocupaciones productivas, condenándolo al desempleo, reaparece cíclicamente desde que la Primera Revolución Indus-

* Profesores de Política Económica de la Universidad San Pablo-CEU.

trial inició una época en la que las mejoras técnicas han posibilitado un aumento sin precedentes de la productividad. El análisis pionero de D. Ricardo sobre “la cuestión de la maquinaria”, o la resistencia activa de los *luditas* a la introducción de máquinas en Inglaterra en los comienzos del siglo pasado, son sólo dos ejemplos de la primera expresión de estos temores, que se han mantenido posteriormente a pesar de que la experiencia histórica nos muestra que el progreso técnico ha sido compatible, a largo plazo, con el crecimiento del empleo.

En los últimos años parece observarse una reaparición de la preocupación por este fenómeno del *desempleo tecnológico*. Un ejemplo del nuevo auge de este planteamiento es la gran difusión de libros como el de J. Rifkin (1996), titulado de forma expresiva “*El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo*”, en el que se afirma que en el próximo siglo los países desarrollados no tendrán casi necesidad de trabajadores.

Dos hechos pueden haber contribuido a esta reaparición: el *rápido desarrollo de las nuevas tecnologías informáticas, de la información y telecomunicaciones (NTI)*¹, por un lado, y el *aumento del desempleo y el subempleo en los países desarrollados*, por otro.

1. *La Tercera Revolución Tecnológica*: Las NTI son un catalizador de cambios profundos en la organización económica y social, con amplias consecuencias para el empleo en todos los ámbitos. Freeman, Soete y Efendioglu (1995) aseguran que “son muy contados los ingenieros o los economistas que niegan el ingente influjo mundial de la tecnología y la comunicación. En realidad, muchos observadores van más lejos todavía, al señalar que con esos avances técnicos se abre una era enteramente nueva o nace una sociedad «posindustrial». (...) Esta tecnología revolucionaria condiciona poderosamente las investigaciones científicas y comerciales, las tareas de investigación y desarrollo, la maquinaria, el instrumental y las instalaciones fabriles, los sistemas de producción y suministro, la comercialización, la distribución y la administración en general”.

¹ En FREEMAN y SOETE (1994) se ofrecen algunos datos que reflejan los avances experimentados en varios aspectos relacionados con estas tecnologías, y se observa una trayectoria exponencial. Por ejemplo, si las computadoras podían procesar unas 1.000 instrucciones por segundo en 1965, en 1989 esta cifra ya se había elevado hasta los 10.000.000, y en el año 2000 podría haberse llegado hasta los 1.000 millones. Todo ello, además, acompañado por una clara expansión de las computadoras instaladas, y una reducción muy importante de su coste: si en los años sesenta cada dólar invertido en una computadora permitía realizar 100.000 operaciones, se preve que en el año 2005 esta cifra se haya elevado hasta los 10.000 millones.

El libro de Rifkin (1966) abunda sobre esta idea, destacando dos aspectos: a) la gran *difusión* alcanzada por las nuevas tecnologías, que se instalan tanto en la industria como en los servicios (operadores de teléfonos, clasificadores de correspondencia, cajeros automáticos, etc.), y b) la *rapidez* con que está produciendo su generalización. En su opinión, el efecto potencial de estas tecnologías es impresionante, ya que tres de cada cuatro trabajadores de países industriales se ocupan de simples procesos monótonos y repetitivos que podrían ser automatizados.

Pero es que, además, una de las características de estas tecnologías es que pueden sustituir al hombre en muchas tareas en las que antes resultaba imprescindible, ya que aparte de ahorrar trabajo físico y energía, como era el caso de muchos de los avances técnicos anteriores, tienen capacidad de procesar información y realizar tareas que hasta ahora se consideraban exclusivas de la mente humana. Por ejemplo, hoy ya es posible para algunos programas de computadoras *inteligentes* diagnosticar determinadas enfermedades.

2. *El Problema del desempleo actual*: Junto a estos avances técnicos novedosos nos encontramos también con un importante deterioro del empleo en muchos países desarrollados. El *Estudio de la OCDE sobre el empleo*² señala que el paro afecta a 35 millones de personas en los países de la OCDE, a los que habría que sumar otros quince millones entre *desanimados* (aquellos que renuncian a buscar trabajo por las desalentadoras expectativas que se derivan de la situación de los mercados de trabajo) y *subempleados* (trabajadores a tiempo parcial que desearían tener una ocupación de jornada completa).

La situación del desempleo es especialmente grave en la Unión Europea, donde la tasa de paro se situó en 1997 en el 11% de la población activa, lo que supone unos dieciocho millones de personas sin empleo. Además, la evolución de dicha tasa de paro ha sido creciente de forma prácticamente continua en los últimos veinte años, con la única excepción de la segunda mitad de los años ochenta. Según los datos de la Comisión Europea, si la tasa de paro media entre 1964 y 1973 se situaba en el 2,4%, en los años 1974 a 1985 ya se había situado en el 6,4%, en 1986-90 alcanzaba el 9%, en 1991-95 el 10,2%. Y las previsiones para los próximos años tampoco permiten ser optimistas sobre una mejoría significativa de la situación.

² OCDE (1994).

Para los partidarios de la hipótesis del desempleo tecnológico, los dos hechos que acabamos de mencionar se encuentran relacionados entre sí. En su opinión, la aplicación masiva de las nuevas tecnologías genera una tendencia secular hacia la transformación y la reducción de los puestos de trabajo necesarios, que no es contrarrestada plenamente mediante la expansión de la producción. El resultado habría sido el aumento del desempleo observado en Europa, o el deterioro de las condiciones de trabajo experimentado en Estados Unidos, especialmente entre las ocupaciones menos cualificadas. Además, para estos autores, en la actualidad, la experiencia histórica no sirve de mucho, ya que ahora la situación es muy distinta. La elevada automatización de la economía está produciendo cambios tan rápidos e intensos, que el proceso de ajuste no se va a producir con tanta facilidad como en el pasado³. Nos enfrentamos, por tanto, a un futuro con tintes catastróficos.

En el campo contrario, sin embargo, se encuentran los economistas que mantienen una visión optimista de los efectos del progreso técnico, cuyo punto de vista se basa en la experiencia histórica que muestra cómo el desempleo que se produce como consecuencia del cambio tecnológico, es transitorio. Más pronto o más tarde aparecen nuevas actividades en las que emplear ese recurso ocioso que es el trabajo. Esta es también la posición que mantiene la OCDE recogida en la cita con que iniciábamos este artículo. De acuerdo con este planteamiento, en la economía existen suficientes mecanismos de ajuste que aseguran que los desarrollos tecnológicos acaban transformándose siempre en mayores oportunidades de crecimiento económico y empleo. La explicación del desempleo actual habría que buscarla, por tanto, en otras causas distintas, que son precisamente las que inhiben la actuación de estos mecanismos de ajuste.

Al hilo de este debate, lo que pretendemos en este artículo es precisamente sistematizar algunos de los aspectos que nos parecen fundamentales de la relación que se establece a nivel agregado entre los procesos de cambio técnico y la tasa de empleo (o desempleo) con el objetivo final de extraer algunas conclusiones básicas de política económica.

Para ello, analizaremos en el *segundo apartado* cómo la aceleración del progreso técnico supone, en principio, un ahorro de mano de obra y un cambio en la composición de la demanda de trabajo, por lo que al menos a corto plazo puede aumentar la tasa de desempleo. Llamaremos *efecto desplazamiento* a esta primera consecuencia negativa para el empleo derivada del progreso técnico. A continuación (*tercer apartado*) veremos, sin embargo,

que pueden existir también otros *mecanismos de compensación* que, actuando en sentido contrario, neutralicen estos efectos iniciales.

La cuestión fundamental, por tanto, estriba en conocer si estos mecanismos de compensación podrán ser o no suficientemente eficaces para neutralizar el efecto desplazamiento inicial. Para dar respuesta a esta cuestión introduciremos (*cuarto apartado*) el concepto de *tasa de paro de equilibrio*, o tasa de paro no aceleradora de la inflación, tal y como aparece en la mayoría de modelos macroeconómicos actuales, y veremos si su valor se modifica, y en qué sentido, cuando el progreso técnico se acelera.

El artículo concluye con un *quinto apartado* en el que se recogen algunas recomendaciones de política económica para aprovechar plenamente el potencial positivo que, en todos los ámbitos, puede tener el progreso técnico, sin que a cambio se produzcan efectos negativos sobre el empleo.

Progreso técnico, crecimiento de la productividad y desempleo tecnológico

Una característica fundamental de las economías industrializadas es el fenómeno del progreso técnico, que podríamos definir como la introducción de diversos cambios en los procesos de producción que permiten: a) producir los mismos bienes utilizando una cantidad menor de factores por unidad (innovación en proceso) o b) producir nuevos bienes no disponibles hasta entonces (innovaciones en producto). Estos cambios pueden ser, a su vez, de diferentes tipos: a) aumentos en el stock de conocimientos, b) aplicación de conocimientos ya disponibles, c) introducción de mejoras organizativas (división del trabajo) y de gestión, d) aprendizaje por parte de los trabajadores.

No cabe duda, porque así lo confirman numerosos estudios empíricos, de que la aceleración de la renta per capita experimentada en los últimos doscientos años, desconocida por su magnitud en cualquier otro momento histórico anterior, se debe precisamente a este cambio técnico⁴.

Kuznets (1966) pone de manifiesto la importancia de este fenómeno para explicar el crecimiento económico moderno. Definiendo como *época económi-*

⁴ Tradicionalmente, el cambio técnico se ha considerado como el motivo fundamental de aumento de la eficacia con que se utilizan el capital y trabajo —aunque no el único, ya que en la mejora de la productividad pueden influir igualmente otros factores, como por ejemplo el desplazamiento de la actividad hacia sectores con mayores posibilidades de crecimiento de la productividad—. Sin embargo, quizá resulta más adecuado considerar a la propia tecnología como un tercer factor de producción.

ca a un "período relativamente extenso (más de un siglo), poseedor de características precisas que lo dotan de unidad y lo diferencian de las épocas que lo preceden o lo siguen", y denominando a estas características, a su vez, como *innovaciones de época*, concluye precisamente que "la innovación de época que distingue a la moderna época económica [últimos doscientos años] es la aplicación generalizada de la ciencia a los problemas de producción económica".

Pues bien, la hipótesis del desempleo tecnológico se basa en que *la aceleración del ritmo al cual se introducen mejoras técnicas en los procesos de producción, supone un incremento de la tasa de paro, como consecuencia de lo que se conoce como efecto desplazamiento*. Este efecto desplazamiento sobre el empleo tiene lugar a través de *dos vías principales*: (1) una *reducción de la mano de obra utilizada para obtener un volumen de producción dado*, por el propio aumento de la eficacia del trabajo, y (2) un *desajuste entre la oferta y la demanda de trabajo*, ocasionado por la diferencia entre las características de los trabajadores y los conocimientos y habilidades requeridos como consecuencia de los nuevos desarrollos tecnológicos, o por un cambio en la estructura sectorial de la demanda de trabajo derivado del distinto efecto de los avances técnicos.

1. *Reducción de la demanda de trabajo por unidad producida*: Los análisis empíricos del crecimiento económico muestran que, entre los tipos posibles de progreso técnico, el más importante ha sido el que *incrementa la eficacia del trabajo*. Esto es coherente con que los cambios, a largo plazo, en la relación capital producto sean más pequeños que los observados en la producción por trabajador.

Cuando tiene lugar en la economía un aumento continuado de la productividad del trabajo como el que mencionamos, será necesario un número menor de horas de trabajo para producir lo mismo. Por tanto, es preciso que la producción total crezca continuamente, y al ritmo adecuado, para que el número de personas que tienen un empleo se mantenga constante. Más aún, la aceleración en la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo hace que *un mismo crecimiento del PIB, suficiente hasta ese momento para asegurar el mantenimiento del nivel de empleo, sea compatible ahora con un aumento de la tasa de paro*.

Para relacionar de una forma sencilla este aumento de la productividad del trabajo con la evolución del desempleo, basta recordar la definición de algunas variables básicas y cómo se relacionan entre sí.

Por ejemplo, si definimos en primer lugar el *nivel de empleo (e)* como el cociente entre la población ocupada y la población activa total, la tasa de

paro agregada (u), expresada en tanto por uno, será entonces el resultado de restar a uno dicho nivel de empleo. Podemos verlo si llamamos N al número total de ocupados, D al número de desempleados, y L a la población activa total:

$$e = \frac{N}{L} \quad (1)$$

$$u = \frac{D}{L} = \frac{L - N}{L} = 1 - e \quad (2)$$

La evolución en el tiempo de la tasa de paro dependerá, por tanto, de la diferencia entre las tasas de crecimiento del empleo y de la población activa. En concreto, para que el porcentaje de desempleados no se incremente, será necesario que el número de personas ocupadas crezca al menos al mismo ritmo que las nuevas incorporaciones a la fuerza de trabajo.

Por ejemplo, en los últimos veinte años la población activa creció en España a una tasa anual media del 1%, y la tasa de paro sólo se hubiese mantenido constante en su nivel de 1977 (un 5%) si el empleo hubiese crecido también a ese ritmo. Sin embargo, actualmente hay en España aproximadamente el mismo número de ocupados que hace veinte años (ver cuadro 1), por lo que todo el crecimiento de la población activa se ha traducido en un aumento de la tasa de paro.

CUADRO I

CREACION DE EMPLEO Y EVOLUCION DE LA TASA DE PARO
(ESPAÑA, 1977-1997)

Año	Paro (%)	Ocupados	Inct° (MP)	Inct° anual (MP)	Inct° anual (%)
1977	5,3	12.594,8			
1985	21,6	10.641,1	-1.953,7	-228,2	-2,1
1991	16,4	12.609,4	1.968,3	328,0	2,9
1994	24,1	11.730,1	-879,3	-293,1	-2,3
1997	20,3	12.914,6	1.184,5	394,8	3,2

Fuente: EPA. MP = Miles de personas.

El crecimiento del empleo depende, a su vez, de la *tasa de crecimiento de la producción y de la intensidad de empleo*⁵ de dicho crecimiento. Esta intensidad de empleo no es más que una forma de medir el grado en que cada punto de crecimiento del PIB se traduce en un crecimiento del empleo, y depende negativamente, a su vez, del crecimiento experimentado por la productividad media del trabajo. Es decir, que *cuanto mayor sea el crecimiento de la productividad media del trabajo, menor será la intensidad de empleo del crecimiento. Y menor la creación de empleo que tendrá lugar para una tasa dada de crecimiento económico.*

Llamaremos *umbral de empleo relativo*⁶ a la tasa de crecimiento del PIB mínima con la que se crea el empleo suficiente para que la tasa de paro no se incremente, y será igual a la *suma de las tasas de crecimiento de la productividad media del trabajo y de la población activa*. Si la economía crece por encima de dicho umbral, se crearán más empleos netos que las nuevas incorporaciones a la población activa, y la tasa de paro se reducirá. En cambio, si se crece por debajo de esta tasa, el crecimiento de la economía no será suficiente para compensar el progreso técnico y el aumento de la fuerza laboral, y el porcentaje de parados será cada vez mayor.

Volviendo al ejemplo de la economía española, en los últimos veinte años no sólo se ha incrementado la población activa un 1% anual, sino que la productividad media aparente del trabajo también ha estado creciendo, a una tasa del 2,3%. Entonces, sólo con un crecimiento del PIB igual a este 2,3% se hubiese podido mantener constante el empleo total, y para evitar el crecimiento de la tasa de paro hubiese sido necesario alcanzar una tasa de crecimiento del 3,3%. Como en realidad sólo se creció por término medio al 2,2%, la tasa de paro pasó del 5% al 22%.

Formalmente, podemos llegar a esta expresión del umbral de empleo relativo partiendo de la propia definición de la productividad media del trabajo (PMe), que es igual al cociente entre la producción total (y) y la población ocupada (N):

$$PMe = \frac{Y}{N} \quad (3)$$

⁵ Ver REVENGA y BENTOLILA (1995) para un análisis más detallado de este concepto.

⁶ El *umbral de empleo absoluto* se define como el crecimiento necesario del PIB para que aumente el número total de empleados. Su valor es igual a la tasa de crecimiento de la productividad media del trabajo.

Despejando el empleo y sustituyendo el resultado en la expresión (1) anterior del nivel de empleo obtenemos lo siguiente:

$$e = \frac{N}{L} = \frac{y}{LPMe} \quad (4)$$

Pasando finalmente a tasas de crecimiento esta expresión⁷, vemos cómo la evolución en el tiempo del nivel de empleo depende de la diferencia entre la tasa de crecimiento del PIB y la suma de las tasas de crecimiento de la población activa y de la productividad media del trabajo:

$$\dot{e} = \dot{y} - (\dot{L} + PM\dot{e}) \quad (5)$$

Para que el nivel de empleo no se reduzca (y, por tanto, la tasa de paro u no se incremente) la tasa de crecimiento del PIB debe igualar al menos a la suma de estas dos tasas, que determinan entonces el umbral de empleo relativo de esta economía (\dot{y}^{UMB}):

$$u = 1 - e$$

$$\dot{u} = \dot{e} = 0 \leftrightarrow \dot{y} = \dot{y}^{UMB} = \dot{L} + PM\dot{e}$$

Si aceptamos, como decíamos más arriba, que el caso más relevante de progreso técnico es aquel que tiene como efecto un aumento de la eficacia del trabajo, es decir, de la productividad media de este factor, la aceleración de dicho proceso de cambio técnico tendrá como resultado inmediato una reducción de la intensidad de empleo del crecimiento, o un aumento del umbral de empleo relativo. Es decir, que el mismo crecimiento del PIB supondrá un ritmo menor de expansión del empleo, ya que al haber aumentado la eficacia del trabajo será necesaria una menor demanda de este factor para obtener la misma producción.

Si la economía sigue creciendo a la misma tasa que antes de que tuviese lugar la mejora de la productividad, es obvio por tanto que a nivel agregado se producirá un efecto inicialmente negativo sobre el empleo, y podríamos llamar *desempleo tecnológico* al paro que se produce como consecuencia del *efecto desplazamiento* de mano de obra derivado del progreso técnico.

Algunos autores han tratado de estimar la magnitud de este efecto desplazamiento. Así, por ejemplo, De Juan (1996) afirma que, en España, "de haberse producido los bienes demandados en 1980 con la tecnología de 1991, se hubieran requerido 1.700.000 puestos de trabajo menos. Si extrapo-

⁷ Un punto sobre la variable representa su tasa de crecimiento proporcional.

lamos este ritmo de progreso técnico al conjunto del período 1974-1994 se puede concluir que se han perdido 3,5 millones de puestos de trabajo a consecuencia del aumento de la productividad”.

2. *Desajustes entre la oferta y demanda de trabajo*: Además de este primer efecto desplazamiento agregado, cabe señalar también que el progreso técnico afectará de manera distinta a sectores económicos y tipos de trabajadores, dando lugar a la necesidad de ajustes que, en la medida en que no se produzcan con la suficiente rapidez, pueden generar la aparición de paro friccional y estructural.

García, Jimeno y Toharia (1995) analizan este problema desde el punto de vista de la experiencia española, distinguiendo entre lo que se denomina progreso técnico *desigual* (distinto efecto sectorial) y *sesgado* (distinto efecto en función de las cualificaciones de los trabajadores)⁸. La conclusión a la que llegan es que tanto uno como otro tipo se han producido efectivamente en la economía española, si bien en periodos distintos. Concretamente, el progreso técnico desigual ha estado presente especialmente en los años de crisis, y ha afectado sobre todo a la agricultura, y en menor medida a la industria. Por el contrario, el progreso técnico ha sido sesgado durante los años de expansión, y a favor tanto de los trabajadores muy cualificados como muy poco cualificados —los dos extremos—.

La Comisión Europea (1996) ha realizado un estudio sobre los sectores y ocupaciones con mayor dinamismo en los últimos años en los países europeos, en el que se destaca la importancia del progreso técnico en estos procesos. Concretamente, se afirma lo siguiente: “Es bien conocido que la estructura sectorial del empleo tiende a modificarse a lo largo del tiempo, conforme cambia la estructura de la actividad económica. (...) Esto se acompaña con una tendencia simultánea al cambio en la naturaleza de los puestos de trabajo, disminuyendo su contenido manual y siendo más importantes otro tipo de habilidades, por lo que se requieren trabajadores más formados. En Europa, durante las dos últimas décadas se ha acelerado este proceso de cambio, conforme se han elevado el progreso técnico y la tasa de difusión de nuevos productos, procesos y métodos de organización, coincidiendo con la mayor apertura de las economías y la intensificación de la competencia en los mercados mundiales”.

Estos dos tipos de *efecto desplazamiento* son los que originan los temores que mencionábamos al principio respecto a la viabilidad de mantener a

la vez un elevado ritmo de progreso técnico y un crecimiento suficiente del empleo para absorber las nuevas incorporaciones a la fuerza de trabajo, o incluso mantener ocupados a los trabajadores actuales. En este caso, los efectos indudablemente positivos del progreso técnico sobre el potencial incremento de la renta per capita se verían ensombrecidos por la exclusión de dichos beneficios de aquellos que estarían desempleados.

Sin embargo, la experiencia histórica nos muestra que en el pasado el aumento de la productividad y la renta per capita han corrido paralelos con la expansión del empleo, como ocurrió por ejemplo en las tres décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial —los llamados años dorados del capitalismo—. Sólo por citar algunos datos, baste decir que en los quince países que actualmente forman la Unión Europea, la productividad media del trabajo creció un 4,5% anual entre 1961 y 1973, pero la tasa de paro se mantuvo en el 2,3% de media en estos años. Deben existir, por tanto, mecanismos de compensación que actúen en sentido contrario al efecto desplazamiento y que neutralicen la posible reducción de la demanda de trabajo.

Mecanismos de compensación del paro tecnológico

Denominamos *mecanismos de compensación* a aquellos procesos que se activan a partir del propio cambio técnico o sus consecuencias económicas, y que suponen un crecimiento de la demanda de trabajo. De acuerdo con la ecuación (5) anterior de la tasa de crecimiento del empleo, estos mecanismos de compensación podrían actuar en dos sentidos distintos:

1. *Elevando la intensidad de empleo del crecimiento*: Si la economía continúa creciendo a la misma tasa que antes, el efecto inmediato del progreso técnico será una reducción de la demanda de trabajo, y por tanto un incremento de la tasa de paro. Ahora bien, si los mercados de factores fuesen perfectamente competitivos, cabría esperar que el exceso relativo de oferta de trabajo acabase suponiendo una reducción de la tasa de crecimiento de los salarios reales, que empezarían a crecer por debajo de la productividad. Pero este menor crecimiento del coste del trabajo supondría, manteniéndose todo lo demás constante, un abaratamiento de este factor de producción en relación con el capital, y por tanto incentivaría un cambio en la composición de la demanda de factores que realizan las empresas. Más concretamente, provocaría, si la tecnología utilizada lo permitiese, una reducción en la relación capital trabajo con que se lleva a cabo la producción, de forma que incluso

⁸ Cuando el progreso técnico no es ni sesgado ni desigual, se dice que es un progreso técnico *neutral*.

manteniéndose constante el volumen total de output, crecería la demanda de trabajo hasta neutralizar el efecto desplazamiento inicial.

2. *Elevando la tasa de crecimiento de la producción:* La actuación del mecanismo de compensación que acabamos de describir exigiría, para poder anular por completo los efectos negativos sobre el empleo de procesos muy intensos de aumentos de la productividad, una flexibilidad salarial que probablemente no se produzca, actualmente, en las economías europeas. Tampoco es seguro, por otra parte, que el tipo de tecnologías predominantes en importantes sectores productivos, y especialmente en la industria, sean compatibles con cambios muy importantes en la relación capital trabajo una vez que los equipos productivos han sido instalados. Ahora bien, aunque la intensidad de empleo no se incremente, no aparecerá desempleo tecnológico si se produce una expansión de la producción suficiente para crear nuevos empleos y compensar la reducción de la demanda de trabajo por unidad producida que se deriva de la mejora de la eficacia del trabajo. El resto del artículo lo dedicaremos a analizar esta posibilidad.

Para los críticos de la explicación tecnológica del desempleo, la ignorancia de esta segunda posibilidad es, precisamente, el error fundamental que cometen aquellos que mantienen una visión pesimista de los efectos del progreso técnico sobre el empleo. Por ejemplo, Gual (1996) afirma que la explicación tecnológica del desempleo “constituye una concepción errónea conocida, pero todavía muy difundida. Se basa en la creencia de que el número total de puestos de trabajo es fijo, determinado por los que se necesitan para producir los bienes y servicios que exige el mercado. Si el cambio tecnológico permite satisfacer esta demanda reduciendo el componente de mano de obra, reza la teoría, entonces éstos son los puestos de trabajo que se pierden. Naturalmente, este argumento es falso. (...) Si es necesario, las autoridades monetarias y fiscales siempre pueden generar transitoriamente más demanda. Además, el cambio tecnológico -con el aumento consiguiente de la productividad total de los factores- genera un rendimiento real, o bien a través de unos precios finales de los productos más bajos o bien mediante un nivel mayor de salarios y beneficios. Se trata de aumentos de la renta real que terminan generando aumentos de la demanda”.

Estos crecimientos de la demanda agregada y de la producción, derivados del cambio técnico, pueden tener su origen en distintos mecanismos económicos, algunos de los cuales citamos a continuación⁹:

1. *En aquellos sectores que se benefician de la aplicación de las innovaciones tecnológicas* —en un sentido amplio— se producirá una *mejora de la productividad* que, al suponer una reducción de los costes, puede llevar aparejada alguna de las tres circunstancias siguientes, cada una de las cuales supone un mayor nivel de demanda:
 - a). *Una reducción relativa en los precios*, con lo que aumentará la demanda agregada de bienes, ya sea como consecuencia de la mayor capacidad adquisitiva de los trabajadores, ya sea como resultado de una mejora de la competitividad internacional de las empresas cuya producción se destina a los mercados internacionales.
 - b). Si los trabajadores tienen suficiente capacidad de negociación, las mejoras de la productividad redundaran probablemente en *un aumento de los salarios nominales*, con lo que se compensará la reducción inicial de los costes de producción. Sin embargo, aunque esto supondrá probablemente que los precios se mantengan constantes¹⁰, se registrará nuevamente un incremento de la capacidad adquisitiva de los trabajadores, y probablemente, por tanto, de la demanda de bienes de consumo.
 - c). Por último, y según cuál sea la estructura competitiva del mercado, también es posible que la mejora de la productividad provoque en mayor o menor grado *un aumento de los beneficios* (en vez de una caída en los precios o un aumento de los salarios), que probablemente inducirá a una elevación de la demanda de bienes de inversión que contribuirá igualmente a la expansión de la producción.
2. La aceleración del cambio técnico genera una *expansión de la demanda de bienes y servicios relacionados directamente con la incorporación de nuevas técnicas*, entre los que cabe nombrar a) la demanda de bienes de equipo especializados si el progreso técnico se encuentra incorporado en una nueva generación de capital; b) las actividades de I + D si los aspectos tecnológicos cobran una especial importancia en las estrategias competitivas de las empresas; c) los servicios de educación, como consecuencia de la necesidad de formar a la mano de obra para adaptarse a las nuevas tecnologías.
3. Se producirán *efectos de eslabonamiento hacia adelante y hacia atrás*, los primeros de ellos derivados de la mayor demanda de inputs en cada

¹⁰ A pesar de que los salarios estén creciendo, los precios no tienen por qué elevarse si las empresas cargan los mismos márgenes de beneficios, ya que las mejoras salariales estarían justificadas en este caso por los aumentos de productividad.

⁹ Ver por ejemplo MARTÍN y ROMERO (1983), PAMPILLÓN (1988) y SÁEZ (1993, 1994).

uno de los sectores afectados positivamente por cualquiera de las vías anteriores de expansión de la demanda, y los segundos por la disponibilidad de bienes intermedios o inputs de mayor calidad o menor coste.

Por tanto, junto al efecto desplazamiento de la demanda de mano de obra derivado de la aceleración del progreso técnico, existen otros mecanismos de compensación que pueden neutralizar, al menos en principio, estos efectos negativos. Ahora bien, el efecto neto de los dos tipos de fuerzas que, actuando en sentido contrario, determinan la evolución final del nivel de empleo, no puede predecirse a priori, especialmente si consideramos la posibilidad de que determinadas circunstancias debiliten, o incluso inhiban totalmente, la eficacia de los mecanismos compensadores. En particular, a continuación vamos a plantearnos la posibilidad de que la aparición de desequilibrios macroeconómicos pueda impedir que se alcance el ritmo de crecimiento necesario, razonando a partir de los conceptos de tasa de paro de equilibrio y tasa de crecimiento potencial.

Tasa de paro de equilibrio y progreso técnico

Cuando la productividad media del trabajo experimenta una aceleración en su tasa de crecimiento, se hace necesaria una elevación paralela de la tasa de crecimiento del PIB para evitar que la tasa de paro se incremente.

Como acabamos de ver, existen de hecho varios mecanismos de compensación cuya actuación se concreta precisamente en un aumento de la demanda agregada, y que tienden a neutralizar el efecto negativo sobre el empleo de la reducción del número de horas de trabajo necesarias por cada unidad producida.

Fitoussi (1996) afirma que “la opinión según la cual el progreso técnico engendra paro, equivale a pensar que la demanda global no puede aumentar suficientemente como para absorber el exceso de producción que permite el incremento de la productividad. Sin embargo, la demanda global está claramente influida por las políticas monetarias y presupuestarias. La tesis del paro tecnológico serviría para afirmar que las políticas macroeconómicas ya no podrían, o no querrían, suscitar un incremento de la demanda global suficiente para mantener el nivel de empleo”.

Ahora bien, esta posibilidad no es descartable por completo, sobre todo cuando tenemos en cuenta que la conducción de la política macroeconómica está condicionada por el carácter prioritario que las autoridades conceden al

objetivo de la estabilidad de los precios. A pesar de la existencia de recursos ociosos, por tanto, los gobiernos no utilizarán los instrumentos de gestión de la demanda que tienen a su alcance para impulsar un mayor crecimiento, si temen que la mayor utilización de estos recursos acabe provocando una aceleración de la inflación.

Drèze (1996), por ejemplo, afirma a este respecto que “cualquier indicio de inflación salarial desencadena —acertada o equivocadamente, lo que quiere decir que a veces se hace con razón y a veces no— políticas monetarias restrictivas; estas políticas desincentivan la inversión, reducen la rentabilidad e inducen expectativas pesimistas, con efectos negativos adicionales sobre el consumo y la inversión”.

La posible aparición de la “barrera inflacionaria” es, pues, uno de los factores que puede explicar la persistencia del desempleo elevado en algunas economías, y cabe preguntarse también en qué medida puede inhibir la actuación de los mecanismos de compensación del desempleo tecnológico.

La propia Comisión Europea señala en su último *Informe Económico*¹¹ la importancia real de este tipo de restricciones al crecimiento para el caso de Europa. En este Informe se dice, en concreto, que los efectos potencialmente positivos del progreso técnico pueden acabar suponiendo en realidad un incremento de la tasa de paro si determinados “obstáculos macroeconómicos al crecimiento” no permiten la necesaria expansión de la producción. Así, junto a otras condiciones, se destaca que “el potencial de producción creado por el progreso técnico (...) debe ser absorbido efectivamente por un mayor crecimiento económico, superior a la tendencia de la productividad. Si los recursos liberados no son utilizados, el balance final entre la creación y la destrucción de empleos no será suficiente para emplear la fuerza de trabajo creciente y reducir el desempleo. El deficiente crecimiento económico ha sido el principal problema de la Comunidad, subrayando la necesidad de eliminar los obstáculos macroeconómicos [que lo limitan]”.

Como es conocido, en la mayoría de modelos macroeconómicos modernos se señala la existencia de una única tasa de paro compatible a largo plazo con la estabilidad de la tasa de inflación. Según el enfoque doctrinal del modelo considerado, esta tasa de paro se conoce como *tasa natural de desempleo* o, simplemente, *tasa de paro no aceleradora de la inflación* —NAIRU en sus siglas en inglés—. En cualquier caso, sin embargo, este porcentaje de desempleo se considera como la *tasa de paro de equilibrio a*

largo plazo, porque cualquier desviación no será sostenible más que a corto plazo. Incluso aunque el gobierno no desempeñase una política activa de control de la inflación, la propia elevación continuada de los precios acabaría teniendo un efecto contractivo sobre la demanda agregada, ya sea a través de la pérdida de competitividad internacional que se deriva de la inflación, o como consecuencia del efecto restrictivo sobre los saldos monetarios reales y los tipos de interés.

Parece razonable, entonces, discutir los posibles efectos del progreso técnico sobre esta tasa de paro de equilibrio a largo plazo¹², ya que esto nos permitirá en gran medida obtener una conclusión sobre la importancia relativa de los efectos desplazamiento y los mecanismos de compensación. Si el resultado que obtenemos es que el valor de la tasa de paro de equilibrio a largo plazo es independiente del ritmo de crecimiento de la productividad, podremos afirmar también que el progreso técnico no tiene un efecto negativo sobre el empleo. Ahora bien, si, por el contrario, encontramos que, al menos bajo determinadas circunstancias, los procesos de aceleración del progreso técnico implican elevaciones de la tasa de paro de equilibrio, la respuesta al debate que estamos analizando en este artículo será la contraria, y el desempleo tecnológico será un problema real que exigirá actuaciones concretas de política económica.

Para analizar esta cuestión, definiremos primero brevemente el concepto de tasa de paro de equilibrio, y veremos después cómo puede modificarse su valor cuando el ritmo de crecimiento de la productividad se acelera. Este efecto lo analizaremos distinguiendo entre lo que llamaremos un *enfoque estático*, en el que no se tiene en cuenta el ritmo al cual crece el stock de capital, y otro enfoque más *dinámico*, en el que la tasa de acumulación del capital tiene una importancia destacada para obtener el valor de la tasa de paro de equilibrio.

Determinantes fundamentales de la tasa de paro de equilibrio

Como hemos señalado, la tasa de paro de equilibrio (en adelante, NAIRU) es el porcentaje de desempleo que es necesario mantener en la economía para que no aparezcan tensiones inflacionarias. Si la tasa de paro se

¹² Esta forma de plantear el efecto del progreso técnico sobre el desempleo es la seguida también en Alogouskofis et al (1995), si bien las conclusiones a las que llegan son distintas. En su opinión, que coincide con lo que llamaremos el *enfoque tradicional de la NAIRU*, las elevaciones del ritmo de crecimiento de la productividad no modificarán probablemente el valor de la tasa de paro de equilibrio.

reduce por debajo de la NAIRU, la tasa de crecimiento de los precios se elevará continuamente, y lo contrario ocurrirá si el porcentaje de desempleo se sitúa por encima de la NAIRU. Por tanto, en situaciones de globalización económica, como la actual, en la que la estabilidad de precios es una condición necesaria para poder competir, esta tasa de paro supone un umbral que no puede superarse, independientemente de que pueda existir en la economía un porcentaje elevado de desempleo involuntario.

De acuerdo con los modelos habituales de determinación de la NAIRU¹³, las tensiones inflacionarias se producen como consecuencia de la incompatibilidad entre las pretensiones de los distintos grupos sociales respecto a su participación en la renta total. Dicha incompatibilidad se manifiesta, en concreto, en la diferencia entre el salario real *pretendido* por los trabajadores y el salario real que están dispuestas a pagar las empresas, que llamaremos salario real *efectivo o factible*.

Supongamos, por ejemplo, que partimos de una situación de equilibrio en la que la inflación es estable, y que por alguna razón distinta a un aumento de la productividad comienzan a crecer más deprisa los salarios nominales negociados en el mercado de trabajo. Obviamente, si la tasa de inflación no se modificase se estaría produciendo una mejora de los salarios reales respecto a la situación anterior, y por eso se dice que ha tenido lugar un aumento de los salarios reales *pretendidos*.

Ahora bien, no es seguro que la tasa de inflación vaya a mantenerse constante, ya que desde el punto de vista de las empresas lo anterior supondría un aumento de los costes unitarios de producción, y una reducción de su tasa de beneficio. Si las empresas cuentan con suficiente poder de mercado, cabe esperar que trasladen este incremento de costes a los precios de los productos, manteniendo constante al final el salario real *efectivo*.

Los precios, por tanto, empezarán a crecer más deprisa, y como además no se confirmará el incremento *pretendido* del salario real, el proceso podrá repetirse período tras período como consecuencia de la espiral salarios-precios. Es decir, las elevaciones de los salarios nominales se verán contestadas por crecimientos de los precios, que a su vez provocarán nuevas peticiones de mayores crecimientos salariales, realimentándose el proceso.

En esta situación, una elevación en la tasa de paro contribuirá a atemperar las tensiones inflacionarias por su efecto sobre el salario real pretendido

¹³ Por ejemplo Layard, Nickell y Jackman (1991).

y sobre el salario real factible. Concretamente, cabe esperar que el salario real pretendido se reduzca y el salario real factible se incremente, eliminándose la diferencia entre ambos que originó la espiral inflacionista.

Respecto al salario real pretendido, este efecto se produce porque una reducción en el empleo supondrá, probablemente, una menor capacidad de negociación de los trabajadores, y por tanto crecerán menos los salarios nominales pactados en el mercado de trabajo. Además, las empresas se verán forzadas en menor medida a pagar salarios elevados si su conducta atiende a consideraciones relacionadas con la teoría de los salarios de eficiencia.

Por otro lado, el aumento de la tasa de paro se corresponde también, en un contexto estático en el que la población activa está dada, con una caída en el nivel de actividad. Esto hará que disminuya el grado de utilización del capital, y probablemente el margen de beneficios que cargan las empresas, con lo que los precios crecerán menos y el salario real efectivo se incrementará.

El valor concreto que toma la NAIRU en una economía determinada depende¹⁴, por tanto, de las características estructurales que definen el funcionamiento de los mercados de trabajo y de bienes. En particular, la tasa de paro deberá ser mayor, para que la inflación no se acelere, cuanto menor sea el efecto reductor de la presión salarial que se deriva de la existencia de desempleo, ya que será necesario mantener una tasa de paro elevada para evitar crecimientos excesivos de los salarios. Igualmente, un bajo nivel de competencia en el mercado de bienes tendrá un efecto parecido, ya que los márgenes de beneficios se ajustarán más lentamente a los cambios en el nivel de actividad.

Efectos sobre la NAIRU del crecimiento de la productividad: enfoque tradicional o estático

En general, pueden señalarse dos vías principales de influencia del progreso técnico sobre el valor de la NAIRU:

1. *Cambios en los costes unitarios de producción*: El primer efecto que puede ejercer un incremento de la productividad media del trabajo sobre la presión inflacionaria de la economía es una reducción de los costes laborales unitarios. Ahora bien, la mayoría de trabajos empíricos muestran que, a

¹⁴ Puede encontrarse un análisis completo de estos determinantes en el trabajo ya citado de Lyard, Nickell y Jackman (1991). Nosotros no pretendemos aquí desarrollar extensamente el concepto de tasa de paro de equilibrio, sino simplemente plantearlo para facilitar la discusión de los efectos del progreso técnico sobre su valor.

medio plazo, la tendencia experimentada por los salarios se aproxima de forma bastante perfecta a la de la productividad, y esto compensará el efecto inicialmente reductor sobre los precios.

Si esto es así, por tanto, habrá que seguir manteniendo la misma tasa de paro para que la inflación no se acelere, y el efecto positivo del progreso técnico se reflejará más en aumentos de los salarios reales que en reducciones de la tasa de paro de equilibrio.

Por esta razón, los economistas que utilizan el concepto de NAIRU tal y como lo hemos formulado hasta aquí afirman que los aumentos de productividad no tienen ningún efecto sobre el paro de equilibrio, por lo que tampoco conceden importancia a la explicación tecnológica del desempleo.

Por ejemplo, García, Jimeno y Toharia (1995) niegan la aparición de desempleo tecnológico a largo plazo basándose en este argumento: "A pesar de que la percepción de que el cambio técnico genera paro parece estar muy extendida, no existen razones teóricas suficientes ni evidencia empírica sólida que puedan utilizarse para afirmar que el cambio técnico es la causa del paro. (...) A largo plazo, la producción viene determinada exclusivamente por la oferta, es decir, por la tasa de paro de equilibrio. En este caso, el efecto que produce el aumento de la productividad del trabajo en la tasa de paro depende del comportamiento relativo de z [tendencia salarial] y de a [tendencia de la productividad]. Si z no varía, el aumento de a reduce la tasa de paro de equilibrio. Alternativamente, una reducción de a no compensada por reducciones de z (lo que se produce si hay cierta resistencia de los salarios a acomodarse a las caídas de la productividad) dan lugar a un aumento de la tasa de paro de equilibrio. Sin embargo, la experiencia histórica y la evidencia empírica demuestran que, a largo plazo, las variaciones de a se trasladan a z , de forma que el cambio técnico es neutral en lo que se refiere a la tasa de paro de equilibrio".

2. *La empleabilidad de los trabajadores parados*: La existencia de trabajadores desempleados ejerce una presión a la baja sobre los incrementos salariales, fundamentalmente, por la posibilidad de que los trabajadores que tienen un empleo puedan ser sustituidos por algunos de estos desocupados. Esto hace que la capacidad de negociación salarial de los ocupados se reduzca respecto a una hipotética situación en la que hubiese un exceso de demanda de trabajo, y que las empresas puedan pagar salarios más bajos a sus trabajadores.

Ahora bien, para que esto sea realmente así es preciso no sólo que haya trabajadores parados, sino que estos sean *empleables* por las empresas. Es

decir, que dispongan de las cualificaciones, experiencia y disponibilidad suficientes para trabajar en similares circunstancias y con la misma productividad que los trabajadores actualmente empleados. Si, por ejemplo, por tratarse de parados de larga duración, las empresas consideran que su motivación será baja, o que su capital humano se habrá reducido por la falta de aprendizaje práctico o de contacto con la actividad productiva, no podrán considerarse realmente sustitutivos potenciales de los empleados de esas empresas, y no ejercerán ningún efecto moderador de la presión salarial.

Pero esto es precisamente lo que puede ocurrir cuando el progreso técnico implica la necesidad de disponer de conocimientos específicos (habilidad para el manejo de las nuevas técnicas, por ejemplo) que los trabajadores desplazados no tienen. En este caso, aunque el desempleo se esté incrementando, no habrá en la economía un número mayor de trabajadores *empleables* en situación de paro, y por tanto la tensión inflacionaria se mantendrá constante, con una tasa de paro mayor. Es decir: el incremento de la tasa de paro se corresponderá también en este caso con un valor más alto de la tasa de paro no aceleradora de la inflación.

Tasa de crecimiento potencial, tasa de acumulación y desempleo tecnológico

La conclusión fundamental del apartado anterior era que la NAIRU no se incrementa como consecuencia del progreso técnico. Sin embargo, esta conclusión puede no ser cierta cuando, como vamos a ver a continuación, adoptamos un punto de vista dinámico e introducimos el problema fundamental de la acumulación de capital.

El planteamiento que vamos a exponer parte de la crítica que formulan a los modelos tradicionales de determinación de la NAIRU algunos autores como Stockton y Struckmeyer (1986), Adams y Coe (1989), Rowthorn (1995) y Alonso y Uxó (1995), y que consiste básicamente en cuestionar la utilización de la tasa de paro como único indicador de la presión inflacionaria de la economía.

La justificación fundamental de esta crítica se encuentra en que en un contexto dinámico en el que el stock de capital y la fuerza de trabajo pueden crecer a tasas distintas, la relación entre la tasa de paro y el grado de utilización del capital podrá modificarse a lo largo del tiempo. Es posible que aunque la tasa de paro se mantenga constante, no ocurra lo mismo con el grado de utilización del capital, y un cambio en la utilización del capital puede

augmentar la inflación a pesar de que la tasa de paro siga siendo la misma. Entonces, la tasa de paro de equilibrio se habrá modificado.

Podemos verlo a continuación con un ejemplo sencillo. Supongamos que inicialmente la economía está creciendo a una tasa del 3%, que es igual también a la suma de las tasas de crecimiento de la productividad media (por ejemplo, un 2%) y de la población activa (un 1%). La tasa de paro se mantendrá, por tanto, constante, ya que esta suma es precisamente lo que antes llamamos umbral de empleo relativo. Aceptemos que esta tasa de paro es la NAIRU de esta economía, por lo que la inflación permanecerá constante.

En la economía de nuestro ejemplo, además, los crecimientos de la productividad se concretan en crecimientos iguales de los salarios reales —la condición que imponíamos en el apartado anterior— y por lo tanto éstos se elevarán cada año un 2%.

Por último, supondremos también que el stock de capital está creciendo a la misma tasa del 3% que lo hacía el PIB, de forma que el grado de utilización de la capacidad productiva no se modificará. Este supuesto es necesario si decimos que la tasa de inflación se mantiene constante, ya que la tasa de paro no varía y los salarios reales crecen al mismo ritmo que la productividad.

Si en estas circunstancias se produce un avance técnico que eleva la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo, la consecuencia inmediata desde el punto de vista de la dinámica del empleo es que se habrá elevado el umbral de empleo de la economía. Por ejemplo, si la productividad pasa a crecer al 3% en vez de al 2%, ya no bastará con que el PIB crezca como antes al 3% para absorber las nuevas incorporaciones a la población activa, sino que será preciso un crecimiento mínimo del 4% (3% de crecimiento de la productividad más 1% de aumento de la población activa).

¿Podrá crecer la economía a este ritmo más elevado, necesario para mantener constante la tasa de paro, sin provocar tensiones inflacionistas, y, por tanto, sin obligar al gobierno a practicar políticas restrictivas?

Según lo que vimos en el apartado anterior, en el que fijábamos la atención en el mercado de trabajo exclusivamente, la tasa de paro de equilibrio se mantendría efectivamente constante si los salarios reales pretendidos se ajustasen, como parece probable, a la nueva tasa de crecimiento de la productividad. Pero ahora podemos ver que, en realidad, esto sólo sería posible si la tasa de acumulación se elevase también desde el 3% al 4%.

Si esto no ocurriese, cuando la demanda empezase a crecer más deprisa como consecuencia de la actuación de los mecanismos compensadores mencionados en el apartado anterior, el capital se utilizaría cada vez más intensa-

mente. Esta situación, sin embargo, no podría mantenerse indefinidamente, y antes o después comenzarían a aparecer tensiones inflacionistas en el mercado de bienes por la *escasez de capital*.

Esto quiere decir que, o bien el gobierno permite que la inflación se acelere, incumpliendo su compromiso de garantizar la estabilidad de los precios, o bien limita el crecimiento económico hasta aquella tasa que es compatible con la constancia de la inflación —la tasa de crecimiento potencial— aunque el paro se incremente. Este aumento del paro será, precisamente, el que compense la situación inflacionaria derivada de la mayor utilización del capital.

En definitiva, *lo que hemos concluido es que el progreso técnico supone una elevación del umbral de empleo de la economía, pero no es seguro que también se eleve en la misma medida, al menos a corto plazo, la tasa de crecimiento potencial de la economía. Esto depende fundamentalmente del comportamiento de la inversión.*

Sólo será posible alcanzar efectivamente el nuevo umbral de empleo, y mantener constante la tasa de paro sin tensiones inflacionarias, si el ritmo al cual crece el capital se eleva a la vez que lo hace el crecimiento de la productividad del trabajo. Ahora bien, esto exige probablemente que la tasa de beneficio se incremente, y por tanto, para que no lo haga también la tasa de inflación, *que el salario real crezca durante algunos periodos menos que lo que crece la productividad.*

¿Sería este un desempleo que podría llamarse tecnológico? La respuesta a esta pregunta depende de la definición que se adopte del mismo, pero a nuestro juicio se corresponde muy bien con la que nosotros hemos dado: tiene su origen en el efecto desplazamiento de la mano de obra derivado de la aceleración del progreso técnico y en la dificultad de actuación de los mecanismos compensadores, en este caso por la restricción que suponen el crecimiento insuficiente del capital y el compromiso antiinflacionario de las autoridades.

Otra pregunta que cabría plantearse al hilo de este razonamiento es si no existirá en la economía ningún mecanismo de autorregulación que asegure la elevación necesaria de la tasa de acumulación, hasta hacer posible que la tasa de crecimiento potencial acabe igualándose al nuevo umbral de empleo.

La respuesta a esta cuestión es probablemente afirmativa: el propio aumento de la utilización del capital y del margen de beneficios de las empresas serán incentivos suficientes para provocar el mayor crecimiento del capital que se requiere. Sin embargo, es razonable pensar que la adecuación del ritmo de crecimiento del capital no se producirá de forma inmediata, y durante el

proceso de ajuste estará teniendo lugar un crecimiento del desempleo, que será precisamente el que compense la presión inflacionaria derivada de la mayor utilización del stock de capital. El papel de la política económica ha de ser, por tanto, incentivar esta expansión de la tasa de crecimiento potencial de la economía con el menor efecto posible sobre la tasa de paro.

Recomendaciones finales de política económica

El progreso técnico es la fuente principal de crecimiento per capita y de mejoras en el bienestar de la población, como demuestran tanto los estudios empíricos como la teoría del crecimiento. Por ello, cualquier política económica debe incentivar, y no dificultar, los procesos de innovación e investigación que lo posibilitan. Nuevos sectores y tecnologías nuevas permiten inversiones innovadoras que no sólo no reducirán el empleo, sino que, por el contrario, lo crearán, ya que se incrementarán el número de empresas y la cantidad de productos y servicios que se ofrecerán. En todo caso, es posible afirmar que, en general, las empresas y sectores de alto contenido tecnológico crean o mantienen más empleo que las otras, es decir, las que no innovan.

Ahora bien, para evitar que los efectos desplazamiento sobre el empleo acaben suponiendo la exclusión económica de una parte de la población, y para favorecer una rápida actuación de los mecanismos de compensación, deben tomarse otras medidas complementarias:

1. Para evitar que el progreso técnico acabe suponiendo una elevación de la tasa de paro de equilibrio, es preciso que la tasa de crecimiento potencial se incremente en la misma medida que la tasa de crecimiento de la productividad. Sin embargo, esto sólo es posible si la inversión se eleva lo suficiente. La política económica puede contribuir a este objetivo:
 - Favoreciendo una distribución adecuada de los incrementos de productividad entre salarios y beneficios empresariales, de forma que la tasa de beneficio de las empresas pudiese incrementarse lo suficiente sin tensiones inflacionarias y sin aumentos en el desempleo.
 - Aplicando una combinación de política fiscal y monetaria adecuada para evitar elevaciones excesivas de los tipos de interés que pudiesen desincentivar la inversión.
2. Históricamente, los incrementos de la productividad han dado lugar tanto a mejoras salariales como a reducciones en la duración de la jor-

- nada laboral. En el caso de que la elevación necesaria de la tasa de crecimiento potencial de la economía no pueda lograrse de forma inmediata (la inversión no se produce de forma instantánea) podría llevarse a cabo durante algunos periodos una reducción de jornada para compensar los efectos sobre el empleo de la mayor productividad.
3. No debe olvidarse tampoco el efecto positivo que la innovación tecnológica tiene sobre la competitividad internacional de las economías, tal y como se demuestra empíricamente. Por esta vía, por tanto, se podría observar un efecto netamente positivo sobre el empleo que no debería ser olvidado por los gobiernos, máxime cuando la creciente globalización incrementa la importancia de este tipo de factores para competir en los mercados internacionales.
 4. El progreso técnico supone cambios profundos tanto en las cualificaciones de los trabajadores como en los sectores dinámicos, produciéndose cambios sectoriales y geográficos importantes. Por tanto, deben procurarse también mecanismos suficientemente flexibles para que las economías puedan adaptarse a estas nuevas situaciones lo más rápidamente posible (programas de formación, flexibilidad de precios, incentivos para el desplazamiento entre sectores y áreas geográficas, etc.).
 5. La remuneración por el trabajo también está experimentando cambios importantes. Se paga en función de las habilidades y competencias individuales, de la productividad de cada uno y de su participación en la generación de beneficios. Se desarrollan incentivos específicos para aquellos que mejoren la eficiencia, la calidad y el nivel general de la actividad de la empresa. El primero es la separación, cada vez mayor, que se produce entre dos grandes grupos de trabajadores, aquéllos con formación y que tienen acceso a los nuevos conocimientos y a las nuevas tecnologías, y aquéllos otros que quedan rezagados y con escasas posibilidades de incorporarse al sistema. Las diferencias salariales entre estos dos grandes grupos también crece y con ello las desigualdades sociales (Sánchez, 1997). En este mismo sentido no nos puede extrañar que según datos del INE, el salario de los licenciados universitarios en España doble la media del conjunto de los trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADAMS, CH., COE, D.T. (1989): *A System Approach to Estimating the Natural Rate of Unemployment and Potential Output for the United States*, Documento de Trabajo, núm 1989/0089, Fondo Monetario Internacional.
- ALOGOSKOUFIS, G., BEAN, CH., BERTOLA, G., COHEN, D., DOLADO, J., SAINT-PAUL, G. (1995): *Unemployment: Choices for Europe*. Monitoring European Integration, 5. CEPR.
- ALONSO, L.A., UXÓ, J. (1995): "Crecimiento, acumulación y empleo en una economía con tasa de inflación constante. Implicaciones de política económica", *Hacienda Pública Española*, núm. 134-3/1995, pág. 7-32.
- COMISION EUROPEA (1996): "Job creation and loss: structural changes in employment", *Employment in Europe 1996*, Part 2, Section 2, pág. 101-125.
- COMISIÓN EUROPEA (1997): *Informe Económico Anual. Crecimiento, empleo y convergencia en el camino hacia la UME*. (Bruselas).
- DE JUAN, O. (1996): "Teorías sobre el empleo y el desempleo ¿Explica alguna la elevada tasa de paro española?", en DE JUAN, O., ROCA, J. y TOHARIA, L.: *El desempleo en España. Tres ensayos críticos*. (Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha).
- DRÈZE, J.H. (1996): "El empleo en Europa", en GUAL, J. (coord.), *El reto social de crear empleo. Combatiendo el paro en Europa*. (Barcelona: Ariel).
- FITOUSSI, J. (1996): *El debate prohibido: moneda, Europa, pobreza*. (Barcelona: Paidós).
- FREEMAN, CH., SOETE, L. (1994): *Work for all or mass unemployment? Computerised technical change into the twenty-first century*. (Londres: Pinter).
- FREEMAN, CH., SOETE, L., EFENDIOGLU, U. (1995): "El auge de la tecnología de la comunicación y sus efectos sobre el empleo", *Revista internacional del Trabajo*, vol. 114, núm. 4-5, pág. 657-675.
- GARCÍA, C.; JIMENO, F.; TOHARIA, L. (1995): "La naturaleza del cambio técnico y la evolución del empleo en España, 1977-1993", *Información Comercial Española*, núm. 743, julio, pág. 23-44.
- GUAL, J. (1996): *El reto social de crear empleo. Combatiendo el paro en Europa*. (Barcelona: Ariel).
- KEYNES, J.M. (1936): *La teoría general del empleo, el interés y el dinero*. (Méjico: FCE).
- KUZNETS, (1966): *Crecimiento económico moderno*. (Madrid: Aguilar).
- LAYARD, R., NICKELL, S., JACKMAN, R. (1991): *Unemployment*. (Oxford: Oxford University Press).
- MARTÍN, C. y ROMERO, L. (1988): "Cambio técnico y empleo: nuevas dimensiones de un problema secular", en MARTÍN y ROMERO (eds.) *Tecnología y empleo*. (Madrid: Fundación Empresa Pública).

- OCDE (1994): *Estudio de la OCDE sobre el empleo*. París.
- PAMPILLÓN, R. (1988): "Crisis económica y nuevas tecnologías", *Documento de Trabajo* núm. 17, Servicio de Estudios de La Caixa.
- REVENGA, A. y BENTOLLA, S. (1995): "What affects the employment rate intensity of growth?", *Documento de Trabajo* n° 9517, Servicio de Estudios del Banco de España.
- RICARDO, D. (1821): *Principles of Political Economy and Taxation*.
- RIFKIN, J. (1996): *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. (Barcelona: Paidós).
- ROWTHORN, (1995): "Capital Formation and Unemployment", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 11, núm 1, pág. 26-39.
- SÁEZ, F. (1993): "Cambio técnico, procesos productivos y factor trabajo. Un análisis económico del caso español", *Economía industrial*, enero-febrero, pág. 37-48.
- SÁEZ, F. (1994): "Tecnología, empleo y capital humano", *Economía Industrial*, noviembre-diciembre, pág. 131 -140.
- SÁNCHEZ, P (1997): *Los efectos del desarrollo tecnológico sobre el empleo*. (Madrid: Ediciones Encuentro).
- STOCKTON, D., STRUCKMEYER, CH. (1986): *Potential Output, the Natural Rate of Unemployment and Sectorial Imbalances in the United States*. (Federal Reserve System).