

ALGUNAS RELACIONES ENTRE CAMBIO TÉCNICO Y MERCADO DE TRABAJO. EL PAPEL DE LA
POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

*Javier Caravaca Domínguez**

RESUMEN:

El presente trabajo analiza algunas relaciones entre el cambio técnico (y la política científica y tecnológica) y el mercado de trabajo, haciendo hincapié en la cuestión del desempleo tecnológico y los cambios que el cambio técnico introduce en las cualificaciones de los trabajadores demandadas por las empresas. El artículo resalta la importancia que el fomento de la iniciativa empresarial posee como estrategia para la mejora de la innovación, la competitividad y el empleo.

PALABRAS CLAVE:

Innovación tecnológica. Competitividad. Iniciativa empresarial. Desempleo tecnológico. Mecanismos de compensación. Cualificación de la mano de obra.

ABSTRACT:

This article analyses some of the many relationships among technical change (and scientific and technological policy) and labour market, stressing questions such as technological unemployment and changes induced in labour skills demanded by enterprises. Furthermore, the article emphasizes the importance of the en-

* Departamento de Política Económica y Estructura Económica Mundial. Universidad de Barcelona • xavier_caravaca@ub.edu

trepreneurial initiative as tool in order to improve innovation, competitiveness and employment levels.

KEY WORDS:

Technological innovation. Competitiveness. Entrepreneurial initiative. Technological unemployment. Compensation mechanisms. Manpower skills.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es realizar algunas reflexiones acerca de la incidencia del cambio técnico sobre el empleo y el mercado de trabajo. Se desarrolla a lo largo de varias secciones y aborda, en primer lugar, los efectos más relevantes del cambio técnico sobre la economía; se interroga después más específicamente sobre el problema del paro tecnológico y sobre la existencia efectiva o no de éste cuando se considera el empleo en términos netos y los horizontes temporales involucrados son amplios; más tarde hace hincapié en la modificación que el cambio técnico ocasiona en la estructura de la población ocupada; por fin, una vez visto lo anterior, introduce la cuestión del fomento del espíritu de empresa y la iniciativa empresarial como elemento con repercusiones sobre el nivel de innovación, el crecimiento y el empleo de una economía, así como el papel que el sector público puede desempeñar en ese apoyo.

Se entiende aquí por política científica y tecnológica el conjunto de medidas utilizadas por las autoridades económicas que tienen por objeto promover y facilitar el conocimiento científico y tecnológico y la invención, la innovación y la difusión de los conocimientos, productos y procesos obtenidos por los agentes que participan en tales actividades, esto es, las empresas y otras instituciones privadas y el propio sector público a través de sus centros de investigación y del sistema universitario.

2. LOS EFECTOS DEL CAMBIO TÉCNICO SOBRE LA ECONOMÍA Y EL PROBLEMA DEL PARO TECNOLÓGICO

Los gobiernos de todos los países desarrollados dedican un considerable esfuerzo financiero y humano en apoyo de la ciencia y la tecnología debido a sus efectos beneficiosos sobre el conjunto de la economía. Éstos se pueden resumir en dos: a) incrementar la productividad de los factores de producción; b) permitir la consecución de nuevos productos que satisfarán nuevas necesidades —o que satisfarán mejor antiguas necesidades— de los consumidores.

Tanto a) como b) inciden directamente sobre la capacidad de competir en los mercados nacionales e internacionales de las empresas y por eso la política tecnológica se puede considerar una política de mejora de la competitividad de las empresas del país, independientemente del sector productivo al que pertenezcan.

Aparte de esta consecuencia inmediata sobre la competitividad, el progreso técnico es asimismo uno de los mayores determinantes del nivel de crecimiento y, por ende, del grado de desarrollo y bienestar económico que puede alcanzar un país. Una economía que experimenta una fuerte tasa de progreso técnico y que es capaz de difundirlo a través de su economía ve crecer la productividad de sus factores, con el consiguiente incremento de su remuneración en términos reales y amplía también la variedad de bienes disponibles en la economía¹.

Así, el impacto sobre el crecimiento y la competitividad son argumentos que explican el interés de las autoridades económicas en la promoción de las actividades científicas y tecnológicas. Sin embargo, estas repercusiones del cambio técnico no justifican por sí solas la intervención pública. La teoría económica neoclásica ha señalado que el conocimiento, entendido como un caso particular de información, presenta ciertas características que hacen que la asignación de recursos a su generación y su utilización no sea eficiente. La incertidumbre, la indivisibilidad y la inapropiabilidad de sus resultados en condiciones de competencia llevan a que se produzca un fallo de mercado, cuya solución —aunque sea parcial— implica normalmente algún tipo de actividad pública (véase Arrow (1962), el trabajo seminal al respecto). De ahí que el sector público se dedique a generar conocimiento científico y tecnológico a través del sistema público de innovación o que subsidie las actuaciones empresariales en ese ámbito, o que regule los incentivos a la generación de conocimiento a través del sistema de protección de la propiedad industrial —las patentes—, etc².

Otras escuelas teóricas, como el evolucionismo, han subrayado que las actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológicas distan de ser tareas que sólo o principalmente involucran al conocimiento o la información, enriqueciendo el análisis de las mismas, pero llegando también a la conclusión de que el activismo público en relación a las mismas está justificado³.

-
1. Solow (1957) es un trabajo clásico donde se relaciona cambio técnico y crecimiento económico. Sobre el mayor elenco de bienes, véase Romer (1993).
 2. Un examen de la amplia panoplia de instrumentos de la política científica y tecnológica en Caravaca (2003), pp. 221 y ss.
 3. Una interesante introducción al evolucionismo, obra de uno de sus principales artífices, es Nelson (1987).

Pero si uno de los efectos de la introducción de tecnología es el incremento de la productividad de los factores, enseguida se plantea el interrogante acerca de las consecuencias de ese ahorro en la cantidad de *inputs* requerida. Especialmente sobre el factor trabajo. Desde Ricardo, por lo menos, el posible efecto nocivo de la tecnología como destructor de empleo en términos netos se convirtió en un tema relevante. Algunas visiones sostuvieron que el progreso técnico, al permitir la sustitución de trabajo por un capital cada vez más productivo⁵, tendía a crear desempleo. Esto se interpretaba como un efecto secundario no deseado, pero inevitable, del proceso de desarrollo, que no podía ni debía por ello detenerse. Y que no se detendría, puesto que el propio sistema capitalista lo alimentaba. Los marxistas entendieron que el progreso técnico creaba un paro que reforzaba los intereses de clase de los capitalistas, puesto que engrosaba el ejército industrial de reserva y deprimía los salarios reales⁶.

Otras voces, en cambio, han propuesto que si bien es cierto que el progreso técnico puede destruir empleos en ciertos sectores u ocupaciones a corto plazo, también es verdad que genera nuevos puestos de trabajo de otro tipo o en otros sectores a medida que el tiempo pasa y la economía se adapta a los cambios en los procesos productivos, por lo que al calibrar el efecto neto, que es el que interesa, no se puede ser demasiado concluyente al respecto. Este es el debate que alimentará la teoría de los mecanismos de compensación del paro tecnológico: es decir, si el cambio técnico crea desempleo a corto plazo también impulsa ciertas fuerzas que a medio y largo plazo van a generar un volumen de ocupación que más que repondrá el empleo previamente destruido⁷.

El razonamiento que subyace a estos mecanismos puede resumirse de una forma sencilla: el progreso técnico libera recursos o factores productivos, singularmente trabajo en los países desarrollados⁸. Estos recursos pueden ir quedando desocupados a medida que la nueva tecnología se va difundiendo a través del tejido productivo. Este es un proceso progresivo, ya que una nueva tecnología

-
4. Una exposición del tema puede consultarse en Woirol (1996). Un resumen moderno de la cuestión en Fernández (2003).
 5. Es casi imposible separar el progreso técnico de la inversión, porque aquél se materializa en ésta, y cada nueva hornada de una maquinaria más productiva incorpora progreso técnico a través de las mejoras de su diseño y prestaciones.
 6. Sobre Marx y su visión del progreso técnico véase Rosenberg (1993) y Vegara (1989).
 7. Un examen de los mecanismos de compensación, incluyendo varios modelos econométricos de contrastación empírica, en Vivarelli (1995).
 8. El cambio técnico también permite ahorrar capital, pero existe un sesgo orientado hacia el trabajo porque este factor es comparativamente más caro que el capital en estos países.

no se impone de un día para otro, sino de una forma que puede ser lenta y asaz compleja⁹. A medida que la nueva técnica o el nuevo producto va extendiéndose por la economía, también de forma paulatina van produciéndose los efectos beneficiosos del proceso: incrementos de la remuneración real de los factores productivos —debidos a su mayor productividad y también a la caída en los precios de los productos que se benefician del avance técnico— que expande la demanda de productos; oferta de nuevos bienes y servicios que tienden a abaratare progresivamente y que en sí mismos generan mercados y por consiguiente ocupación; mayores beneficios de las empresas, los cuales potencian la inversión, etc. En suma, un aumento en el nivel de la actividad económica que permitirá la reubicación hacia otras ocupaciones del trabajo desplazado. Y de aquí la mejora de los niveles de vida y del desarrollo económico de los lugares donde esto se produce. Sin embargo, todo lo dicho no implica que las cosas sucedan sin altibajos o sin perdedores concretos.

Además, aun reconociendo la existencia de compensación, cabe preguntarse si ésta es o no completa, es decir, si el empleo inducido por el cambio técnico es mayor o al menos igual que el que ha podido destruir. Una primera forma de responder a esta cuestión consiste en echar una ojeada a la historia: si el progreso técnico generase a largo plazo y en términos netos un desempleo estructural, en los países desarrollados trabajarían muy pocas personas, en virtud del extraordinario progreso técnico —acelerado, además— que se ha vivido en los últimos doscientos cincuenta años. La Revolución Industrial es entre otras cosas un proceso histórico caracterizado por la introducción continua y progresiva de cambio técnico en la economía.

El hecho de que los países desarrollados no muestren tasas masivas de desempleo indica que la compensación es eficaz. El proceso de desarrollo económico permite que emerjan nuevas necesidades y nuevos bienes y servicios destinados a satisfacerlas y si existe la demanda suficiente¹⁰ el nivel de desempleo se mantiene dentro de niveles reducidos. Además, sin que esto pretenda significar que la tasa de paro sólo venga motivada por el comportamiento innovador del país, se observa que las economías más innovadoras presentan tasas de paro inferiores.

Con todo, esta explicación basada en la historia no es suficiente. En efecto, un fenómeno económico dado en el pasado no implica que no pueda dejar de

9. Para una revisión de las teorías de la difusión, Lissoni y Metcalfe (1994). Un conjunto de reflexiones interesantes sobre el tema en Rosenberg (1979).

10. Resulta imprescindible un consumo masivo en un sistema económico caracterizado por la producción masiva.

producirse. A este respecto se ha señalado —vid. por ejemplo Sánchez (1997)— que en los últimos tiempos el cambio técnico presenta determinadas características que pueden cuestionar una compensación plena del posible desempleo tecnológico: su extrema aceleración y su transversalidad o polivalencia, cuyo efecto es intensificar sus efectos en la medida en que las innovaciones se aplican en múltiples sectores de la economía. Y todo ello en un entorno de creciente globalización que complica los ajustes e intensifica las presiones competitivas. Sin embargo, al analizar el impacto sobre el empleo en un sector con tanta capacidad de penetración como el de las tecnologías de la información, Manuel Castells revisa un sinnúmero de trabajos empíricos¹¹. Su conclusión es la siguiente: *En suma, como tendencia general, parece que no existe una relación estructural sistemática entre la difusión de las tecnologías de la información y la evolución de los niveles de empleo en el conjunto de la economía* (pág. 320), lo que no quiere decir que no se produzcan importantes cambios. Cito este ejemplo porque constituye un caso claro de una tecnología muy polivalente en la que no se produce un efecto de destrucción de empleo neto.

3. OTROS EFECTOS SOBRE EL EMPLEO DEL PROGRESO TECNOLÓGICO

Afirmar que el progreso tecnológico modifica profundamente la estructura de la economía y la distribución de la población ocupada es una cosa muy distinta a sostener que su consecuencia es la mera generación de desempleo.

El progreso tecnológico afecta a todos los grandes sectores de la economía (primario, industria y servicios), y esto es tanto más cierto cuanto más polivalentes o transversales resulten las nuevas tecnologías. Sin embargo, esto no debe entenderse como que el impacto de la tecnología sea neutral con respecto a los sectores.

En la medida que el progreso técnico suele incorporarse en bienes de inversión, la industria tiende a ser el principal beneficiario y receptor del cambio técnico, puesto que de los tres grandes sectores es el que más equipo capital requiere, en términos absolutos y por activo ocupado, a la hora de efectuar su producción.

Este proceso que prioriza a la industria a la hora de incorporar el cambio técnico posibilita que a largo plazo las tasas de productividad que registra dicho sector se vayan despegando de las observadas por los servicios, y esto no es ajeno al hecho de que los salarios reales medios en la industria tiendan a ser mayores

11. En su imponente trabajo sobre la era de la información. Vid. Castells (2000), págs. 307 y ss.

que los de los servicios, como certifica la Encuesta Anual de Coste Laboral (o la trimestral) del INE. La productividad no puede crecer tanto en los servicios porque no es posible substituir el trabajo por el capital de la misma manera que en la industria.

Esta es una de las razones por las cuales la industria absorbe un cada vez menor porcentaje de la población ocupada. Además del crecimiento de la productividad, existen otros factores como la externalización de actividades de servicios que antes realizaban las empresas industriales y que pasan a ser suministradas por empresas independientes. Las deslocalizaciones y el desplazamiento de actividades industriales a países más competitivos en ciertos productos o segmentos del mercado asimismo estarían vinculadas a la explicación de la terciarización. Otro factor estriba en la cada vez mayor complejidad de las nuevas necesidades de los consumidores que surgen en las economías desarrolladas, cuya naturaleza tiende a exigir para su satisfacción servicios antes que bienes físicos, lo que hace que crezca la demanda de servicios en dichas economías, tanto en términos absolutos como en relación a la de los bienes industriales.

Otra de las formas en que el cambio técnico puede actuar y lo ha hecho históricamente es estableciendo las circunstancias que propicien el disponer de más ocio. Esto queda perfectamente recogido por la teoría económica neoclásica: si los individuos escogen entre el ocio y el trabajo en función del nivel salarial (y de otras variables, como la percepción de otras rentas) y si los salarios son altos, las personas deciden trabajar menos para disfrutar de más ocio: esto es el efecto renta en la oferta de trabajo. En la medida que el salario real se incrementa como consecuencia del progreso técnico, éste permitiría el consumo de más ocio.

Existen diversos trabajos que analizan el impacto del cambio técnico en el marco de relaciones laborales de un país. Trabajos sintéticos al respecto son Martin (1994) o Sorge y Streeck (1993). Un tema que merece la pena de ser destacado es el de los requerimientos formativos de la mano de obra. A eso se dedica el próximo epígrafe.

4. LAS VARIACIONES EN LOS PUESTOS DE TRABAJO: EL PROBLEMA DEL AJUSTE Y LOS REQUERIMIENTOS FORMATIVOS

Incluso si los mecanismos de compensación operasen plenamente, los nuevos empleos no tendrían por qué ser iguales a los destruidos, sino más bien muy diferentes. En realidad, esto se puede afirmar de todos los empleos inducidos por el cambio técnico a través de los mecanismos de compensación, independientemente de si suman tantos como los destruidos, más o menos. Y serían diferentes tanto por lo que respecta a los sectores afectados, las cualificaciones requeridas de

los trabajadores, e incluso locacionalmente, pues nada obliga a que los nuevos empleos se creen allá donde estuvieron los antiguos. Si se producen todos esos cambios en la demanda de trabajo, habrá que realizar importantes procesos de ajuste en la oferta para que no se produzcan desequilibrios en los mercados de trabajo, procesos que no pueden resultar fáciles, dada la magnitud de los cambios. Si la población parada no puede reciclarse tendrá menos posibilidades de encontrar un empleo, pudiendo suceder que no lo encuentre más, sobre todo si se trata de personas de cierta edad y con reducidos niveles de cualificación. En general, estos problemas de inadecuación entre oferta y demanda de trabajo tienden a aumentar las tasas de paro de larga duración. Si a su vez los colectivos sensibles son relativamente numerosos, se incrementa la posibilidad de una fractura social. Lo mismo sucede si esos cambios se concentran espacialmente.

Este tipo de consideraciones subrayan la importancia de la formación profesional, ocupacional e incluso continua. Esto es así, entre otras razones, porque se supone que trabajadores más cualificados poseen un mayor potencial de aprendizaje y de adaptación a las nuevas tecnologías. Éstas, a su vez, precisan la existencia de personal cualificado para su uso y mantenimiento. No es casual a este respecto que la Comisión Europea haya seleccionado variables de este tipo en su *Cuadro de indicadores de la innovación*. Los indicadores 1.1, 1.2 y 1.3 recogen aspectos relacionados con el capital humano y la formación (vid. CCE (2004) y los diversos números anuales de esta publicación).

Desde el punto de vista empresarial, en Warner (1994) puede hallarse una sucinta referencia a las relaciones entre innovación y adquisición de cualificaciones —técnicas, comerciales y sociales— a la luz de la experiencia en el Reino Unido, Alemania, Japón y Estados Unidos, tanto en centros educativos como en la propia empresa. Así, por ejemplo, el éxito alemán en la consecución de innovaciones de productos y en la tasa de aplicación de la microelectrónica en la industria es mayor que en otros países debido a sus infraestructuras para la formación y cualificación de la mano de obra.

En ese mismo sentido se ha hablado de un progreso tecnológico sesgado hacia las cualificaciones. Si se admite que el progreso tecnológico y el capital humano son factores complementarios, el avance técnico afectaría positivamente a la demanda de trabajo cualificado (el que incorpora capital humano, del que sería complementario) y negativamente a la demanda de trabajo no cualificado (del que sería sustitutivo)¹² —

12. Esto contrasta con lo acontecido en las primeras etapas de la Revolución Industrial, donde el cambio técnico tuvo como consecuencia —y probablemente buscó— descualificar a la mano de obra: el trabajo especializado podía ser substituido por otro mucho más abundante y barato.

sobre las consecuencias salariales de esta dualización del trabajo vid. Castillo y Jimeno (1997)—. Asimismo, en Berman y Machin (1995) se ofrece un trabajo empírico aplicado a diversos países, del que se extraen algunas conclusiones relevantes:

1. Existe evidencia empírica relacionada con la hipótesis de que los cambios observados hacia un incremento en el uso de trabajadores de “cuello blanco” en muchos países ha sido ampliamente inducida por la introducción de diversos cambios técnicos sesgados a favor de la cualificación.

2. En EEUU y el Reino Unido la mayoría del cambio hacia el empleo de trabajadores de “cuello blanco” ha ocurrido DENTRO de un sector más bien que ENTRE sectores. Esto parece inconsistente con cambios en la demanda de productos que reasignan trabajo proveniente de sectores que requieren bajas cualificaciones hacia los que las exigen altas. Pero sí resulta consistente con la idea de que el cambio técnico sesgado en favor de la cualificación ha modificado la composición intraindustrial del empleo.

3. A partir de datos provenientes de once países, entre los que se cuenta España, se demuestra que en los once se ha producido un cambio hacia el empleo de trabajo de “cuello blanco” y que la mayor parte de esos cambios se han producido dentro del mismo sector (para España el porcentaje del cambio dentro del sector es de un 84 %, para el período 1968-90).

4. Se da el caso de que para la mayoría de los países considerados —aunque no para España—, los cambios intraindustriales están correlacionados positivamente entre países, lo que sugiere que esa tendencia creciente de las cualificaciones ha estado ocurriendo en los mismos sectores en los diferentes países. Es decir, hay una cierta homogeneidad en el comportamiento sectorial en muchos de esos países en lo tocante al tema que aquí se trata.

Todos estos resultados son muy consistentes con la noción de que el cambio técnico sesgado hacia la cualificación que se ha producido en puestos de trabajo y sectores similares en varios países ha ejercido un impacto asimismo similar en la estructura del empleo en esos países.

Si a lo largo de este epígrafe nos hemos referido a características de los trabajadores y de los puestos de trabajo y a cómo son influidas por el cambio técnico, en el siguiente conviene introducir algún elemento relacionado con el otro miembro de la ecuación: el factor empresarial.

5. EL FOMENTO DE LA INICIATIVA EMPRESARIAL Y SUS REPERCUSIONES SOBRE LA INNOVACIÓN Y EL EMPLEO

Una de las características del capitalismo como sistema económico es que lleva dentro de sí una inevitable tendencia al progreso técnico, hacia su generación y a su difusión. Éste, como todas las manifestaciones del dinamismo va indisociablemente unido a la inestabilidad y a su corolario, la incertidumbre. La tendencia permanente al cambio no es menos inherente al capitalismo que la propiedad privada, el mercado como mecanismo principal de asignación de recursos, el incentivo que supone el beneficio y la competencia, en cualquiera de sus formas.

Esta sensación de desasosiego aparece avivada en una época como la nuestra, caracterizada por una enorme aceleración de las innovaciones y por un cambio en las pautas de la distribución internacional del trabajo vinculado a la globalización. El desarrollo de las tecnologías de la innovación y las telecomunicaciones y el surgimiento de la llamada sociedad de la información y del conocimiento ofrece incentivos y oportunidades, pero también riesgos. Y detrás de todos estos desafíos siguen apareciendo los conceptos de competitividad y de crecimiento económico, a los que más arriba ya se ha hecho referencia.

Todo ello ha propiciado que las políticas científicas, tecnológicas y de promoción de la innovación hayan sido enfatizadas en los últimos años, añadiendo para su justificación argumentos que complementan los aportados por la teoría económica convencional. Las autoridades públicas promueven estas políticas en los diversos niveles territoriales: estatal, regional, local y supranacional, especialmente en los países de la Unión Europea.

Aunque la política científica y tecnológica utiliza un sinfín de medidas, conviene subrayar que las mismas no pueden substituir a la iniciativa empresarial. En efecto, una economía innovadora requiere la existencia de empresarios innovadores¹³. Si éstos abundan también existirá un caldo de cultivo para la creación de empleo. Es deber de la acción pública fomentar el espíritu de empresa, si bien esto último resulta bastante más complicado que subvencionar el gasto de I+D ejecutado por las empresas o suministrar incentivos fiscales para la misma.

Aquí no me refiero tan sólo al establecimiento de un marco que aporte incentivos para la creación de empresas de base tecnológica¹⁴, sino a un tipo de actua-

13. Un estudio sobre las variables que inciden en el surgimiento de empresarios en Guzmán y Cáceres (2001).

14. Sobre esta cuestión cfr. COTEC (2000, 2003).

ción más general: incidir sobre el conjunto de factores que posibilitan que las personas decidan asumir riesgos y se lancen a la aventura que supone la creación y el desarrollo de un proyecto empresarial. En este ámbito lo económico se combina con elementos de orden psicológico, sociológico, cultural, etc., lo que complica la instrumentación de medidas de política económica que favorezcan la iniciativa empresarial. Para conseguirlo, además de actuaciones macroeconómicas que permitan un entorno adecuado a la actividad económica y la oferta de factores de producción asequibles, incluyendo las infraestructuras indispensables, es necesario apoyar un sistema de valores que otorgue legitimidad al trabajo de empresario. Esto resulta imprescindible en sociedades como la nuestra, donde el espíritu de empresa no ha sido tradicionalmente ni muy abundante ni bien considerada dicha ocupación.

El decidido apoyo a la iniciativa empresarial, al surgimiento de nuevas empresas, constituye un sólido mecanismo de promoción tanto de la innovación como del crecimiento y del empleo, toda vez que una sociedad en la que abundan los emprendedores aparecen ideas para detectar oportunidades de negocio y para satisfacer las necesidades de la demanda, lo que constituye uno de los ejes de la innovación. Y un tejido empresarial dinámico ofrece oportunidades de empleo y de crecimiento económico y el surgimiento de economías externas que fortalecen a su vez el tejido empresarial y la competitividad. Es responsabilidad de las autoridades públicas fomentar una cultura más favorable al emprendedor y al innovador, sin que ello signifique olvidar las herramientas habituales de la política científica y tecnológica, en las que nuestro país ha invertido una considerable cantidad de recursos en los últimos años hasta alcanzar una situación en la que hemos reducido la considerable brecha que nos separaba de nuestros socios europeos, aun a pesar de encontrarnos todavía a distancia de los más avanzados¹⁵.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ARROW, K. J. (1962): "Bienestar económico y asignación de recursos a la inversión", reproducido como capítulo 7 de LAMBERTON, D. (ed.) (1977): *Economía de la información y del conocimiento*, México, FCE.
- BERMAN, E. y MACHIN, S. (1995): "Skill Biased Technological Change and the Structure of Employment", capítulo 9 de DOWRICK, S. (1995): *Economic Approaches to Innovation*, Aldershot, Edward Elgar.

15. Una visión comparada a través de múltiples variables en CCE (2004) y OCDE (2004).

- CARAVACA, X. (2003): *La política científica y tecnológica en España, 1996-2001*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- CASTELLS, M. (2000): *La era de la información. Vol. 1. La sociedad red*, segunda edición, Madrid, Alianza Editorial.
- CASTILLO, S. y JIMENO, J.F. (1997): "Progreso tecnológico, empleo y dispersión salarial", *Papeles de Economía Española*, Madrid, nº 72.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (CCE) (2004): *European innovation scoreboard 2004. Comparative analysis of innovation performance*, SEC (2004) 1475, Bruselas, CCE.
- COTEC (2000): *Relaciones para la innovación de las empresas con las administraciones*, Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- COTEC (2003): *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*, Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- DODGSON, M. y ROTHWELL, R. (eds.) (1994): *The Handbook of Industrial Innovation*, Aldershot, Edward Elgar.
- FERNÁNDEZ, W. (2003): "El paro clásico tecnológico", *Boletín Económico de Información Comercial Española*, Madrid, nº 2766.
- GUZMÁN, J. y CÁCERES, F.R. (2001): "Un modelo explicativo de la emergencia de empresarios", *Economía Industrial*, Madrid, nº 340, pp. 151-162.
- LISSONI, F. y METCALFE (1994): "Diffusion of Innovation Ancient and Modern: A Review of the Main Themes", capítulo 9 de DODGSON, M. y ROTHWELL, R. (eds.) (1994).
- MARTIN, R. (1994): "Innovation and Industrial Relations", capítulo 27 de DODGSON, M. y ROTHWELL, R. (eds.) (1994).
- NELSON, R. (1987): *Understanding technical change as an evolutionary process*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers.
- OCDE (2004): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003*, París, OCDE.
- ROMER, P. (1993): *New Goods, Old Theory, and the Welfare Costs of Trade Restrictions*, documento de trabajo nº 4452, NBER.
- ROSENBERG, N. (1979): "Factores que afectan la difusión de la tecnología", capí-

- tulo 11 de ROSENBERG, N. (1979): *Tecnología y economía*, Barcelona, Gustavo Gili.
- ROSENBERG, N. (1993): "Marx, docto en tecnología", capítulo 2 de ROSENBERG, N. (1993): *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*, Barcelona, Hogar del Libro-ICT.
- SÁNCHEZ, P. (1997): *Los efectos del desarrollo tecnológico sobre el empleo*, Madrid, Ediciones Encuentro.
- SOLOW, R. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function", reproducido como capítulo 1 de MANSFIELD, E. y MANSFIELD, E. (eds.) (1993): *The Economics of technical change*, Aldershot, Edward Elgar.
- SORGE, A. y STREECK, W. (1993): "Relaciones industriales y cambio técnico: una perspectiva más amplia", capítulo 1 de HYMAN, R. y STREECK, W. (1993): *Nuevas tecnologías y relaciones industriales*, Madrid, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- VEGARA, J. M. (1989): "Marx: el cambio técnico y el desarrollo capitalista", capítulo 2 de VEGARA, J. M. (1989): *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*, Madrid, Alianza Editorial.
- VIVARELLI, M. (1995): *The Economics of Technology and Employment. Theory and Empirical Evidence*, Aldershot, Edward Elgar.
- WARNER, M. (1994): "Innovation and Training", capítulo 28 de DODGSON, M. y ROTHWELL, R. (eds.) (1994).
- WOIROL, G. (1996): *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*, Westport, Greenwood Press.