

Cambio técnico y cambio ocupacional en la economía española (1980-2000)

Óscar de Juan Asenjo
Luis Antonio López Santiago

Universidad de Castilla-La Mancha
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Albacete
Dpto. Economía y Empresa

RESUMEN

En España, durante los años 1980-2000, el progreso técnico ha incidido sobre el empleo en un doble sentido. Por un lado, los incrementos de la productividad del trabajo han supuesto un ahorro importante de puestos de trabajo. Por otro lado, este cambio técnico ha sido sesgado, favoreciendo la categoría de «*profesionales y técnicos*». Las ocupaciones menos cualificadas han sido las segundas en crecimiento, por lo que una imagen apropiada para el caso español sería la del «reloj de arena». El modelo de «descomposición estructural por ocupaciones» explica la espectacular expansión de los *profesionales y técnicos*: en cada rama estos trabajadores sustituyen a otros con menor formación, al tiempo que las ramas que más crecen son precisamente las que emplean más trabajo cualificado. Los multiplicadores input-output muestran que el cambio técnico se ha propagado por todos los sectores a través del creciente consumo intermedio de bienes intensivos en tecnología.

Palabras clave: cambio técnico, productividad, empleo, ocupaciones y cualificación, cambio estructural.

ABSTRACT

In Spain, during years 1980-2000, the effects of technical change on employment have been twofold. On the one hand, productivity increases have saved a lot of jobs. On the other, technical change has been biased, favouring the group of «technicians». Unqualified labour has also experienced a significant increase. The image of an *hour-glass* would be, therefore, a suitable one for the Spanish case. The method of «structural decomposition by occupations» helps explaining the growth of *technicians*: in each industry the demand for them has increased relatively, while the fastest growing industries have been those employing more qualified labour. Input-output multipliers show that technical change has spread to all sectors through increasing intermediate consumption of technologically intensive goods.

Key words: technical change, productivity, employment, jobs with different qualifications, structural change.

1. INTRODUCCIÓN

La aceleración del cambio tecnológico de las últimas décadas está transformando la estructura económica y ha incidido en la dinámica del empleo. En concreto, la última ola de innovaciones científicas, las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), han penetrado en todo el sistema económico y lo están transformando a una velocidad de vértigo. Términos como el de *Nueva Economía* o como el de *Internet* parece que nos acompañan desde siempre y no llevan entre nosotros más de 8 ó 10 años. Al mismo tiempo, la economía española ha soportado un profundo cambio ocupacional, en el cual las ocupaciones más cualificadas han sido sus principales protagonistas. Así, entre 1994 y 2000 el grupo de *profesionales y técnicos* representa el 42 por ciento de los nuevos empleos creados.

La relación entre tecnología, crecimiento del empleo y cambio ocupacional ha sido objeto de numerosas contribuciones por parte de la literatura económica¹. En

¹ Entre la numerosa literatura empírica y teórica relativa al cambio técnico y al empleo hay que destacar los trabajos de Freeman, y Soete (1987), Whitley and Wilson (1982), Katsoulacos (1986), Sauvy (1986), Hageman (1995) y Petit (1995). Más recientemente, además del trabajo de la OCDE (1996), hay que reseñar las recopilaciones de trabajos que se encuentran en Petit y Soete (2001) y en Pianta y Vivarelli (2000).

concreto, respecto al cambio ocupacional han existido históricamente dos posturas. Por un lado, la tesis descualificadora afirma que la tecnología supone la simplificación del trabajo en tareas repetitivas que son realizadas por trabajadores con poca formación. La tesis cualificadora resalta que la introducción de tecnología ha ido acompañado de la demanda trabajadores cualificados que sean capaces de utilizar y mejorar estas nuevas técnicas. Pero estas versiones resultan en la actualidad demasiado simples. Los economistas no han encontrado unas conclusiones definitivas al estudiar la relación entre la tecnología y el empleo, al depender ésta del tipo de estrategias empresariales, del tipo de política económica, de la distinta estructura social y del tipo de relaciones laborales (Castells, 1998, pág. 23). Por ello, para obtener resultados adecuados a las diferentes circunstancias históricas hay que realizar estudios empíricos.

La aceleración del cambio técnico de estos años se ha visto acompañada de otros cambios estructurales e institucionales profundos, lo que ha influido en las cualificaciones requeridas a los trabajadores. Desde el lado de la demanda, las preferencias de los consumidores cambian cada vez más rápidamente y la demanda se destina a bienes y servicios con una alta elasticidad renta. Desde el lado de la oferta, el sistema de producción Taylorista entra en crisis en los años 70. Con ello, aumenta la inestabilidad de los mercados de bienes, de servicios, de capitales y de divisas. Al mismo tiempo, los cambios en la organización de la producción han favorecido la intermediación y la subcontratación externa. Las mejoras en el tratamiento de información y en el transporte han facilitado la deslocalización mundial de la producción. En este contexto, las empresas han acabado instalando *sistemas de producción flexibles* que les permitieran adaptarse a las nuevas condiciones competitivas.

El entorno institucional también se ha transformado sustancialmente. Así, la consolidación del Estado del Bienestar y la implantación del Estado de las Autonomías han permitido que aún en la década de los 90 el sector público aumente su presencia. También hay que destacar la entrada en la Unión Europea y la creación del Mercado Único, la liberalización de numerosos mercados y la privatización de monopolios públicos (telefonía, transporte, comunicaciones, energía, etc). La presión de todos estos cambios ha marcado las relaciones y las instituciones del mercado de trabajo, lo que ha llevado a que se modifique su regulación, variando las reglas del juego.

El resultado final ha sido un crecimiento económico transformativo (Nell, 1998), que supone una reestructuración del sistema económico que afecta de distinta manera a las ocupaciones, empresas, sectores, regiones e incluso países. Y que, en los últimos años, ha favorecido al empleo cualificado de los países desarrollados porque (OIT, 1998, pág. 33): a) las TIC demandan trabajadores con una mayor cualificación

para poder aplicarse; *b*) los cambios en la organización de la producción favorecen la delegación de responsabilidades y el desarrollo de varias tareas, lo que reclama trabajadores cualificados que sean capaces de adaptarse a esos cambios; *c*) la nueva competencia internacional ha llevado a que parte importante de los bienes intensivos en trabajadores descualificados se importan de países con menores costes salariales.

En este contexto, el principal objetivo de este trabajo es investigar en qué grado el cambio técnico es responsable de la evolución del empleo de las distintas ocupaciones en la economía española. El periodo de estudio comprende 1980-2000. Aunque el acertado cambio metodológico que se produce con la Clasificación Nacional de Ocupaciones de 1994 obliga a trabajar con ocupaciones para datos anteriores y posteriores a este año, ya que las dos clasificaciones existentes no son comparables a un elevado nivel de desagregación.

El enfoque adoptado para el estudio de la relación entre el cambio técnico y el cambio ocupacional es al mismo tiempo desagregado, a escala sectorial, y agregado, ya que considera a toda la economía. En concreto, las técnicas input-output utilizadas vendrían a ser una «radiografía» de la estructura económica del país, que permiten captar las relaciones más profundas de las ramas económicas. Estas relaciones quedan de manifiesto cuando se trabaja con la matriz inversa de Leontief y con «sectores verticalmente integrados» (Pasinetti, 1981). Por lo tanto, mediante estas técnicas se tienen en cuenta los efectos directos e indirectos del cambio técnico sobre el empleo. Estos últimos se producen cuando se difunden las nuevas tecnologías por todo el sistema económico.

El tema se estructura en seis apartados. En la *sección 2* se describen los principales cambios en las cualificaciones y en las ocupaciones producidos en la economía española. En la *sección 3* se desarrolla un modelo de descomposición estructural capaz de cuantificar los determinantes del cambio ocupacional. En la *sección 4* se estudia con detalle la relación entre el cambio técnico y el cambio ocupacional, además de descomponer el efecto del cambio técnico sobre el empleo se calcula el contenido tecnológico sectorial. En la *sección 5* se define y estudia el multiplicador ocupacional total. Finalmente, en la última sección se recogen las principales conclusiones del trabajo.

2. DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO DE CUALIFICACIONES Y OCUPACIONAL

El profundo *cambio ocupacional* que ha soportado la economía española en los últimos 20 años se ha caracterizado por una creciente dualización ocupacional. Han sido las posiciones en los extremos del abanico ocupacional las que han tenido un mejor comportamiento, aunque las más cualificadas aventajen con diferencia a las no

cualificadas. Esta dualización ha significado, por un lado, la expansión de trabajos con buenas condiciones laborales, donde predomina el contrato indefinido, el reconocimiento social y los buenos salarios. Y, por otro lado, la expansión del empleo descualificado, que lleva asociado un porcentaje importante de contratos temporales y unas peores condiciones laborales y salariales².

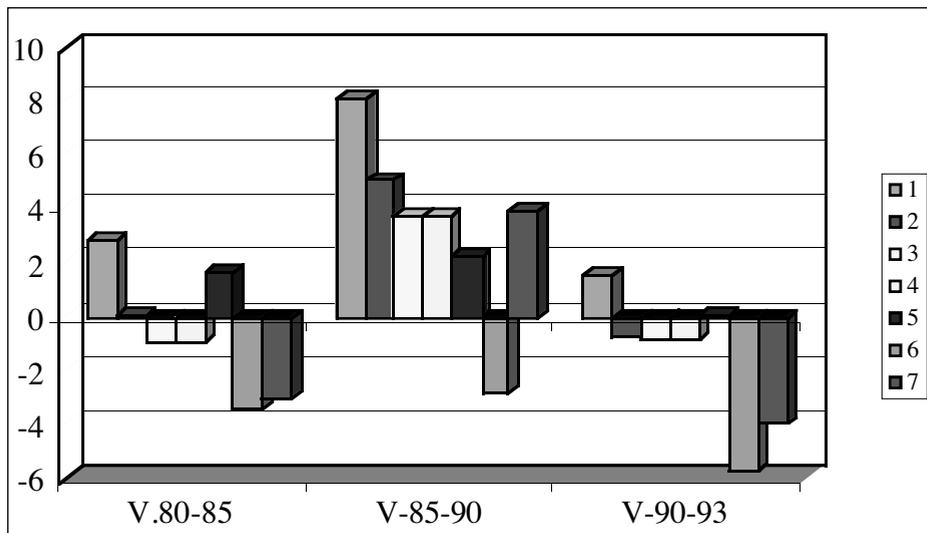
Las actividades desempeñados por los *empleados* (trabajadores no manuales o de cuello blanco) son las que más crecen. Frente a ellos, sólo algunas ocupaciones de *obreros* (trabajadores manuales o de cuello azul) aumentan su presencia relativa en la economía española. De entre los empleados, los que tienen una expansión espectacular son las ocupaciones más cualificadas. Así, hay que destacar como los *técnicos y profesionales con estudios universitarios* y los *técnicos y profesionales de apoyo* ocupan el 35 por ciento de los nuevos puestos de trabajos creados entre 1980 y 1993. Además, son las ocupaciones altamente cualificadas prácticamente las únicas cuya presencia aumenta incluso en los periodos de crisis económica (a principio de las décadas de los 80 y los 90), lo que muestra la consistencia del cambio ocupacional (Gráfico 1). A partir de 1994, cuando el crecimiento del empleo se acelera, el porcentaje de trabajadores altamente cualificados creados hasta el año 2000 es aún mayor, representado el 42 por ciento de los nuevos empleos³. La demanda de empleo está sesgada hacia una mayor cualificación de los trabajadores.

El aumento de la cualificación requerida a la mano de obra, no ha sido óbice para que muchas ramas continúen utilizando de forma intensa mano de obra poco cualificada e incluso sin ninguna formación (Tabla 2.1.). Lo que es una característica propia de la economía española, ya que mantiene el mayor porcentaje de trabajadores que desempeñan ocupaciones elementales. Mientras que la media de la OCDE es del 9,2%, España está en el 14,3%, porcentaje que se mantiene sin variar entre 1994 y 2000. Además, en la economía española estas ocupaciones se distribuyen de forma igualitaria por los servicios y por la industria, mientras que en el resto de países son más abundantes en los servicios (OCDE, 2000).

² Estas mismas conclusiones se alcanzan también en Collado y cols. (2000), donde se destaca que las ocupaciones que tienen una mayor proyección de crecimiento en nuestra economía, continuando con las tendencias presentes, son las muy cualificadas y las no cualificadas; mientras que las ocupaciones de una cualificación media tendrán una expansión discreta.

³ Sin embargo, algunos estudios recientes muestran como nuestra economía presenta aún una escasez de mano de obra cualificada, sobre todo especializada en tecnologías de la información y la comunicación (Pulido et al., 2000).

Gráfico 1. Tasa de crecimiento anual por ocupaciones (%),1980-1993



Leyenda: 1. Técnicos y profesionales. 2. Directivos de AAPP y gerentes de empresas. 3. Personal de servicios administrativos 4. Comerciantes y vendedores. 5. Servicios hostelería, doméstico, protección y segur. 6. Agricultura, ganadería, selvicultura y pesca. 7. Textil, transporte, construcción y asimilados.
Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA.

Tabla 1. Distribución del empleo por ocupaciones, 1994-2000, (miles de personas)

	1994	2000	1994-2000	1994-2000 (%)	Asalariados contrato indefinido 1994 (%)
1. Dirección de empresas y de las AA.PP.	962,8	1.141,6	178,8	18,57	90,32
2.1 Profesiones de titulaciones superiores	622,3	989,1	366,8	58,94	79,80
2.2 Profesiones de titulaciones medias	539,5	689,6	150,1	27,82	79,80
3. Profesionales y técnicos de apoyo	765,2	1.381,6	616,4	80,55	77,13
4. Empleados administrativos	1.285,6	1.422,6	137,0	10,66	75,81
5.1 Trab. servicios restauración, personales	808,9	1.073,6	264,7	32,72	59,81
5.2 Trab. servicios de seguridad y comercio	806,6	962,7	156,1	19,35	59,81
6. Trab. cualificados agricultura y pesca	809,6	683,1	-126,5	-15,63	54,89
7.1 Trabaja. cualificados de la construcción	836,7	1.174,9	338,2	40,42	60,39
7.2 Trabajadores cualificados de la industria	1.314,3	1.294,8	-19,5	-1,48	60,39
8. Operadores instalaciones y maquinaria	1.253,3	1.514,3	261,0	20,83	66,40
9. Peones no cualificados	1.687,5	2.068,5	381,0	22,58	50,03
0. Fuerzas armadas	35,6	77,6	42,0	117,98	90,57
TOTAL	11.727,0	14.474,0	2.746,1	23,42	65,45
Empleados (grupos 1-4)	4.175,4	5.624,5	1.449,1	34,71	
Obreros (grupos 5-9)	7.516,9	8.849,5	1.297,0	17,73	

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA.

2.1. *Evolución detallada del cambio ocupacional entre 1994-2000.*

Constantemente en las economías desarrolladas se destruyen una serie de puestos de trabajos y aparecen otros que tienen que ser cubiertos por trabajadores con una formación, calificación y aptitudes muy diferentes. Cada año un 10 por ciento de los puestos de trabajo desaparecen y son sustituidos por otros radicalmente diferentes (UE, 1996).

Entre 1994 y 2000, con el crecimiento económico, se acelera el cambio ocupacional. Para su estudio, se clasifican por filas las ocupaciones en función de su contribución al crecimiento del empleo entre 1994 y 2000 y por columnas se recogen las ocupaciones que más crecen en ese periodo (Tabla 2.). Así, se diferencian a las ocupaciones que crecen entre un 24% y un 40% de las que aumentan en más del 40%. De las últimas se diferencia entre: las ocupaciones que aportan más de un 3%, las que aportan entre un 1,5% y un 3% y las que contribuyen poco a la expansión del empleo (en menos de un 1,5%). Además, en la Tabla 3. se recogen las ocupaciones que presentan una contribución y un crecimiento positivo, pero inferior a los valores mencionados.

En el período 1994 y 2000 la mayoría de las ocupaciones altamente cualificadas presentan una contribución alta y media al crecimiento del empleo. Entre los *licenciados* y *diplomados* hay que destacar a los que estudian carreras universitarias relacionadas con la educación, las ciencias sociales, la sanidad y con ciencias físicas, químicas matemáticas e ingeniería. Las ocupaciones que más crecen entre los *técnicos de apoyo* (con estudios secundarios) son: las de ciencias físicas, químicas e ingeniería, las de entidades financieras y comerciales y las que realizan tareas de apoyo a la gestión administrativa.

La aceleración del progreso técnico, que ha revalorizado el papel de la mano de obra formada como factor de desarrollo y competencia en los mercados, favorece la expansión de este empleo cualificado (OCDE, 1996, pág. 80), porque: *a)* los trabajadores más cualificados tienen un mayor potencial de aprendizaje y por ello son los más adecuados para incorporar las nuevas tecnologías; *b)* desaparecen las tareas repetitivas llevadas a cabo por los trabajadores descualificados y hay que contratar personal cualificado que se encargue del uso y mantenimiento de esa maquinaria; *c)* las nuevas tecnologías aumentan más la productividad de los trabajadores más cualificados y por ello se demandan más.

En concreto, las tecnologías de la información y la comunicación han llevado su influencia a todo el sistema económico. Estas tecnologías han erosionado el poder de

Tabla 2. Crecimiento y contribución ocupacional alto y medio, 1994-2000

	Crecimiento Alto (más del 40%)	Crecimiento Medio* (entre 24% y 40%)
Contribución Alta (más del 3%)	11. Dirección de empresas de 10 o más asalariados 22 Profesionales asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario en la enseñanza 30 Técnicos en las ciencias físicas, químicas e ingenierías 33 Profesionales de apoyo en operaciones financieras y comerciales 34 Profesionales de apoyo a la gestión administrativa 72 Trabajadores de acabado de construcciones y asimilados; pintores y otros asimilados 96 Peones de la construcción	44 Auxiliares administrativos con tareas de atención al público no clasificados anteriormente 50 Trabajadores de los servicios de restauración 51 Trabajadores de los servicios personales 71 Trabajadores en obras estructurales de construcción y similares 83 Operadores de máquinas fijas 91 Empleados domésticos y otro personal de limpieza de interior de edificios
Contribución Media (entre 1,5% y 3%)	20 Profesionales asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario en ciencias físicas, químicas, matemáticas e ingeniería 24 Profesionales en organización de empresas, profesionales en las ciencias sociales y humanas asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario 26 Profesionales asociadas a una titulación de 1er ciclo universitario en ciencias físicas, químicas, matemáticas e ingeniería y asimilados 27 Profesionales asociadas a una titulación de 1er ciclo universitario en ciencias naturales y sanidad, excepto ópticos, fisioterapeutas y asimilados 29 Otras profesiones asociadas a una titulación de 1er ciclo universitario 35 Otros técnicos y profesionales de apoyo 45 Empleados en trato directo con el público en agencias de viajes, recepcionistas y telefonistas 98 Peones del transporte y descargadores	14 Gerencia de otras empresas con menos de 10 asalariados 21 Profesionales asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario en ciencias naturales y sanidad 94 Peones agropecuarios y de la pesca 97 Peones de las industrias manufactureras
Contribución Baja (entre 1,5% y 0%)	10 Poder ejecutivo y legislativo y dirección de las administraciones públicas 13 Gerencia de empresas de hostelería y restauración con menos de 10 asalariados 17 Gerencia de otras empresas sin asalariados 23 Profesionales del derecho 25 Escritores, artistas y otras profesiones asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario y afines 31 Técnicos ciencias naturales y de la sanidad 32 Técnicos en educación infantil, instrucciones de vuelo, navegación y conducción de vehículos 70 Encargados de obra y otros encargados en la construcción	41 Empleados en bibliotecas, servicios de correos y asimilados 84 Montadores y ensambladores

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA.

Tabla 3. Crecimiento bajo del empleo y contribución media y baja, 1994-2000

	Crecimiento Bajo (menos del 24%)
Contribución Media (entre 1,5% y 3%)	53 Dependientes de comercio y asimilados 76 Mecánicos y ajustadores de maquinaria y equipos eléctricos y electrónicos 86 Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera
Contribución Baja (entre 1,5% y 0%)	12 Gerencia de empresas de comercio con menos de 10 asalariados 40 Empleados en servicios contables, financieros, y de servicio de apoyo a la producción y al transporte 46 Cajeros, taquilleros y otros empleados en trato directo con el público 52 Trabajadores servicios protección y seguridad 75 Soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y asimilados 80 Jefes de equipo y encargados en instalaciones industriales fijas 85 Maquinista de locomotora, operador de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA.

monopolio asociado a la innovación, ya que han acortado el ciclo de vida del producto, y han facilitado la comercialización internacional de muchos servicios (transportes, comunicaciones, servicios financieros). Finalmente, la difusión de las TIC genera importantes aumentos productividad por toda la economía. Sin embargo, la introducción de nuevos productos y el aumento constante de la demanda de bienes y servicios que llevan asociados impiden que se conviertan en factores destructores de empleo.

La implantación de las TIC ha ido asociada a importantes *cambios organizativos* que también han favorecido la expansión del empleo cualificado (OIT, 1998), ya que desarrollan: el trabajo en equipo, la reducción de jerarquías, la responsabilidad de los trabajadores y la remuneración según rendimiento. Finalmente, las relaciones laborales también se han visto afectadas, pasando de una relación estandarizada estable a una relación laboral individualizada y flexible, donde se desarrollan las actividades de consultoría y a tiempo parcial. Conforme se flexibilizaba el sistema de producción, parte de este empleo se ha visto desplazado a los *servicios a las empresas*, colocándose el sector a la cabeza de la creación de empleo.

Sin embargo, el papel de la tecnología respecto al empleo no está definido, sino que depende de las estrategias adoptadas por las empresas en su incorporación. Así, en la industria desaparecen algunos empleos cualificados (Tabla 4.), como son los desempeñados por los *encargados y los jefes de equipo*, al mismo tiempo que aumentan los peones de la industria. Además, la progresiva presencia de *montadores y ensambladores* es también una clara muestra del aumento de la división del trabajo y de la permanencia de tareas repetitivas y monótonas en ciertas industrias. Al mismo

tiempo que crece el empleo cualificado, se comprueba como existe un segmento importante de empresas para las cuales el factor trabajo es un elemento a minimizar y a controlar y, por ello, los cambios organizativos y tecnológicos incorporados buscan ese objetivo (Lope Peña, 1996)⁴.

La composición sectorial del país también condiciona la estructura ocupacional y la creación de nuevos empleos. Existen ocupaciones que crecen en la economía española gracias a que pertenecen a sectores que tienen una progresiva presencia en el valor añadido y en el empleo de la economía, como son la sanidad, los servicios sociales, la educación y la AAPP. La evolución de estos sectores también justifica el cambio ocupacional, ya que son intensivos en trabajo cualificado. En esta misma línea, Fina y cols. (2001, págs. 346 ss) al aplicar el método shift-share al estudio del cambio ocupacional entre 1994 y 1997 concluyen que el empleo cualificado crece porque: *a)* los sectores intensivos en empleo cualificado crecen más deprisa; *b)* dentro de cada sector, ha aumentado el peso de las ocupaciones cualificadas.

La otra gran tendencia del cambio ocupacional español se encuentra en los trabajadores *descualificados*, ya que muchas sus ocupaciones crecen en más de un 24%. La práctica libertad de contratación vigente⁵, las altas tasas de paro existentes, el exceso de mano de obra descalificada y las nuevas formas de organización del trabajo han permitido la expansión de estos trabajos.

Los *trabajadores no cualificados* se distribuyen homogéneamente por todo el sistema productivo, como muestra que éstos sean los que menos se encuentran concentrados en unas pocas ramas (Pérez Infante, 2000). Entre este empleo descualificado hay que destacar por su crecimiento: *empleados domésticos y otro personal de limpieza y peones de la industria, la construcción, la agricultura y el transporte*. La importancia que en el sector servicios español tienen las actividades de distribución, de hostelería y de restauración y servicios personales enseña que la demanda de mano de obra poco cualificada seguirá siendo importante.

⁴ Lope Peña (1996) después de hacer un estudio minucioso de empresas industriales (hilaturas, tinte, extrusión y farmacias) concluye que los cambios organizativos y la introducción de nuevas tecnologías en estas empresas (a excepción de las farmacéuticas) pretenden aumentar las cuotas de control de trabajadores, los cuales disponen de poca cualificación. Aunque Delgado Alaminos (1999) comprueba como para la industria andaluza los cambios tecnológicos están favoreciendo en la mayoría de los casos la contratación de trabajadores más cualificados.

⁵ Segura (2001) justifica el crecimiento importante del empleo temporal en España como consecuencia de: la discriminación salarial negativa producida por la contratación temporal; la amplísima caracterización del despido improcedente; y el mayor coste de rescisión de la relación laboral indefinida.

Tabla 4. Ocupaciones que reducen su presencia, 1994-2000

	Crecimiento negativo (entre 0% y -15%)	Crecimiento negativo (más de -15%)
Contribución negativa	16 Gerencia empresas de hostelera sin asalariados 28 Profesiones con una titulación de 1er ciclo universitario en la enseñanza 42 Operadores de máquinas de oficina 43 Auxiliares administrativos sin tareas de atención al público no clasificados 62 Trabajadores cualificados en otras actividades agrarias 73 Encargados en la metalurgia y jefes de talleres mecánicos 74 Trabajadores de industrias extractivas 77 Mecánicos de precisión en metales, trabajadores de artes gráficas, ceramistas, vidrieros y artesanos de la madera, textil y del cuero 81 Operadores de instalaciones industriales fijas y asimilados 82 Encargado de operaciones de máquinas fijas 90 Trabajadores no cualificados en el comercio 95 Peones de la minería	15 Gerencia empresas de comercio sin asalariados 60 Trabajadores cualificados actividades agrícolas 61 Trabajadores cualificados actividades ganaderas 63 Pescadores y trabajadores cualificados en actividades piscícolas 79 Trabajadores que tratan la madera, ebanistas, trabajadores de la industria textil, confección, piel, cuero, calzado y asimilados 92 Conserje edificios, limpiacristales y vigilantes 93 Otros trabajadores no cualificados en servicios

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA.

El reciente resurgir de ciertos servicios personales, como son los domésticos, se justifica por la desigualdad salarial entre las distintas ocupaciones y por la progresiva incorporación de la mujer al trabajo. Lo que ha permitido que las familias con una renta alta puedan contratar estos servicios. Aunque, la posibilidad de realizar muchos de estos servicios en el hogar, en vez de comprarlos en el mercado, hace que estos trabajos sean muy sensibles a la evolución de los costes laborales.

La *construcción* es la rama que más contribuye al crecimiento del empleo entre 1995 y 2000, generando tanto empleo descualificado como trabajo que requiere una formación media. La demanda gira hacia la inversión residencial por los siguientes motivos (Banco de España, 2002): la creación de nuevos hogares y la mejora de las perspectivas de empleo de los jóvenes, el avance de la renta disponible, las rebajas de los tipos de interés y la expansión de la demanda de segunda vivienda en la costa por parte de los residentes y no residentes.

También hay que destacar la importante contribución que hacen al crecimiento del empleo las ocupaciones de dirección y gerencia de empresas, ya sean con menos o con más de 10 asalariados. Lo que muestra, por un lado, el importante peso que tienen las pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva española. Pero, por otro lado, es un exponente más del deterioro de las relaciones laborales en la economía española, ya que muchos de estos empleos son *trabajadores autónomos dependientes* (Tezanos, 2001, pág. 119).

Las ocupaciones que tienen carácter comercial y las dedicadas a la venta de productos y servicios toman una progresiva importancia en todas las ocupaciones de la economía. Así, toman una mayor presencia los *profesionales de apoyo en operaciones comerciales y financieras* o los *empleados en las agencias de viajes* o los *administrativos que realizan tareas de atención al público* están sustituyendo a aquellos que no atienden al público.

2.2. *Ocupaciones que tienden a desaparecer entre 1994 y 2000.*

Aunque el empleo destruido entre 1994 y 2000 es poco importante, sólo representa el -1,9% del total de la economía, sí que se ven afectado un número importante de ocupaciones (Tabla 4). Esta progresiva desaparición de ciertas ocupaciones en un periodo de expansión económica enseña una transformación estructural del mercado de trabajo.

La práctica totalidad de trabajadores despedidos son obreros. Entre ellos, se reduce el empleo de la totalidad de las *ocupaciones cualificadas de la agricultura, ganadería y pesca*, donde se está produciendo un cambio ocupacional claro, ya que gran parte de los trabajadores cualificados despedidos son sustituidos por trabajadores descualificados. En los servicios se destruyen ocupaciones elementales, como son las de los *conserjes de edificios*, los *vigilantes* (sustituidos por trabajadores formados de seguridad) y los *limpiacristales*. Por otro lado, la evolución negativa de algunos sectores determina la eliminación de sus ocupados, como sucede en la *minería*, en la *pesca*, en la *industria textil* y en el *calzado*.

Algunas actividades son sustituidas por otras similares, pero con un mayor carácter comercial. Así, el trabajo de los administrativos, como ya se indicó, se está transformando y cada vez realizan más actividades comerciales. Por último, hay que reseñar como entre las ocupaciones altamente cualificadas, sólo la de los *diplomados relacionados con la enseñanza* tienen una puntual evolución negativa.

En conclusión, los importantes cambios ocupacionales que sufre la economía española manifiestan una serie de tendencias estructurales que están transformando el sistema económico: *a)* La expansión del empleo cualificado a consecuencia de la mundialización, del progreso técnico y de las nuevas formas de organización del trabajo; *b)* Los cambios en la demanda dan lugar al crecimiento de ciertos sectores y, con ello, al aumento de las ocupaciones que tienen un importante peso en esos sectores; *c)* La incorporación de la mujer al mercado de trabajo supone que muchas de las actividades que se realizaban en el hogar (comida, cuidado de niños y ancianos, tareas de la casa, atenciones personales, etc.) ahora son realizadas por personas contratadas para ello; *d)* La expansión del empleo descualificado por toda la economía gracias a la facilidad de contratación y a la dispersión salarial existente; *e)* La mayor importancia de las tareas comerciales y de venta en todos los niveles de cualificación; *f)* La desaparición de ciertas ocupaciones conforme son sustituidas por otras de mayor cualificación o porque los sectores en que predominan están en crisis.

3. DETERMINANTES DEL CAMBIO OCUPACIONAL: DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL POR OCUPACIONES: 1986-1992

En esta sección se aplica un modelo de descomposición estructural por ocupaciones que permite separar la influencia que sobre la evolución de las distintas ocupaciones tiene el cambio técnico, el incremento del nivel de demanda y los cambios en la composición de la demanda. De esta forma, se cuantifican los efectos directos del cambio técnico sobre el empleo y los indirectos o compensatorios, que se producen cuando las nuevas tecnologías desbordan su influencia por toda la economía.

Para construir el modelo, en primer lugar, siguiendo a Han (1995), se supone que se siguen produciendo las mismas cantidades con diferentes métodos productivos (Anexo I). En este caso, se obtiene el *efecto del cambio técnico (ECT)*, que cuantifica la incidencia que los cambios en la productividad total del trabajo⁶ tienen sobre las

⁶ La productividad total del trabajo tiene en cuenta al trabajo directo e indirecto necesario para producir una unidad de demanda final. Aparentemente considera un solo factor (el trabajo), pero de hecho todos los inputs aparecen recogidos como *trabajo indirecto*. De esta manera al operar en términos de «sectores verticalmente integrados» queda captada la interdependencia sectorial (Pasinetti, 1981). La fórmula para calcular la productividad total del trabajo, se obtiene a partir del cálculo del multiplicador total: $l' = l(I-A)^{-1}$. Donde l' es el vector fila de coeficientes laborales totales, l es el vector fila de coeficientes directos de trabajo (su inversa es la productividad directa del trabajo) y $(I-A)^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief. Invertiendo l' obtenemos la productividad total del trabajo.

distintas ocupaciones. A continuación se supone que se utilizan las técnicas originarias para atender una demanda agregada mayor, se obtiene el *efecto nivel de demanda (END)*. Si se admite que cambia la composición de la demanda permaneciendo lo demás constante tenemos el *efecto composición de demanda (ECD)*. Por último, existe un efecto conjunto, que descompone la influencia que tiene sobre el empleo la *interacción entre el cambio técnico y los cambios en la demanda final (ECTD)*.

En principio, los incrementos de productividad permiten producir lo mismo con un menor número de trabajadores, con lo que ahorran empleo. Al mismo tiempo, al mejorar la competitividad, las empresas innovadoras subsisten en el mercado. Los datos enseñan como el *cambio técnico* que sufre la economía española incide sobre el empleo en un doble sentido (Tabla 5). Por un lado, supone una reducción del trabajo necesario por unidad producida, ahorrando 1.523.889 trabajadores entre 1986 y 1992. Por otro lado, este cambio técnico es sesgado y con ello afecta de distinta forma a los trabajadores en función de su ocupación, favoreciendo el empleo de *técnicos y profesionales* y reduciendo el trabajo del resto de las ocupaciones. Es decir, los cambios en la productividad del trabajo favorecen la incorporación de empleo cualificado.

Tabla 5. Descomposición estructural del empleo por ocupaciones. (España, 1986-1992)

	ECT	END	ECD	ECTD	Total
1. Técnicos y profesionales	61.549	271.873	40.348	11.714	385.484
2. Directivos de AAPP y gerentes de empresas	-2.948	49.247	2.366	815	49.481
3. Personal de servicios administrativos	19.926	333.163	2.421	-3.574	351.936
4. Comerciantes y vendedores	-32.254	347.642	-105.652	-8.398	201.338
5. Servicios hostelería, domésticos, protección	-190.976	432.863	-2.265	-64.937	174.684
6. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	-687.386	461.469	-9.9607	-151.632	-477.156
7. Textil, transporte, construcción y asimilados	-663.503	1.157.084	164.155	-228.186	429.549
8. Profesionales de las fuerzas armadas	-28.298	26.463	5.139	-9.439	-6.134
Total	-1.523.889	3.079.804	6.904	-453.636	1.109.183

Leyenda: (ECT) Efecto del cambio técnico; (END) Efecto nivel de demanda; (ECD) Efecto en la composición de la demanda; (ECTD) Efecto del cambio técnico y demanda final.

Fuente: Elaboración propia a partir de la CN y EPA.

El principal determinante de la evolución del empleo es el *crecimiento económico*. Así, entre 1986 y 1992 se hubiesen creado un total 3.079.804 de trabajo si los cambios introducidos por las nuevas técnicas y por la estructura de la demanda lo hubieran permitido. Finalmente, el empleo sólo aumenta el empleo en poco más de 1 millón de personas. Por ocupaciones, destaca la de *profesionales y técnicos* por ser la que más crece en términos relativos, y la del sector agroalimentario por la gran reducción de empleos que soporta.

En nuestra visión, la tecnología tiene un papel muy importante en esta expansión del empleo. La introducción de nuevos productos guía la nueva demanda y acaba teniendo unos efectos de arrastre sobre el resto de sectores de la economía⁷. Además, las mejoras de productividad descritas anteriormente son necesarias para que en un medio plazo aumente el empleo en toda la economía, ya que se transfieren a menores precios y generan aumentos del valor añadido sectorial y la renta nacional. Finalmente, la demanda se destina a nuevos bienes y servicios con una elevada elasticidad renta (sanidad, educación, turismo y ocio, transportes, servicios personales), lo que cambia la distribución sectorial y ocupacional del empleo⁸.

Por la interacción entre *cambio técnico* y *cambios en la demanda final* el empleo se reduce en 453.636 trabajadores. Lo que significa que la demanda gira hacia aquellos sectores que introducen más rápidamente el cambio técnico, es decir, hacia los que más aumentan su productividad del trabajo y, con ello, reducen sus costes y sus precios finales⁹. La excepción se encuentra en los *técnicos y profesionales*, ya que la nueva producción es fabricada con una tecnología que emplea a 11.714 nuevos técnicos.

Por último, el crecimiento económico supone una transformación del sistema económico que afecta de distinta manera a los sectores, regiones e incluso países. El efecto neto del cambio en la *estructura de la demanda* sobre el empleo es muy pequeño, aunque las distintas ocupaciones se ven afectas con una intensidad muy diferente. Así, en estos años la demanda gira hacia bienes y servicios intensivos en trabajadores cualificados, al tiempo que supone un gran ahorro en las ocupaciones asociadas al comercio.

⁷ Este efecto de arrastre se destina a (De Juan, 1999, pág. 73): a) bienes para el consumo intermedio; b) bienes de capital para la reposición del capital desgastado; c) bienes para el consumo final de los trabajadores que intervienen en la producción; d) bienes de capital necesarios para expandir la capacidad productiva y hacer frente a la nueva demanda.

⁸ La terciarización de la economía supone un divorcio entre los sectores generadores de productividad, pertenecientes a la *industria*, de aquellos que absorben el empleo al disponer de una alta elasticidad renta, los *servicios* (Appelbaum y Schettkat, 1995). Además, la peculiaridad de la economía española es que la *construcción* ha tenido un papel prioritario en la creación de empleo en las fases de expansión económica.

⁹ Una conclusión similar se obtiene en el trabajo realizado por Sáez et al. (1993), donde se observa que aquellos sectores que emplean en gran medida inputs intensivos en nuevas tecnologías tienen un comportamiento más favorable del empleo. Pero, además, se percibe la existencia de un desfase temporal entre la correlación positiva que se produce entre la introducción del cambio tecnológico y el crecimiento de la producción y del empleo del sector; lo que explicaría el mayor cambio de los coeficientes técnicos durante la crisis y la posterior expansión del empleo en la recuperación.

La descomposición de la evolución del empleo de los *profesionales y técnicos* por ramas de actividad enseña como este empleo crece prácticamente en todas las ramas, excepto en la de *mecánica de precisión* (Tabla 6). La rama de *otros servicios*, que incluye los servicios públicos, la sanidad y la educación, es la que absorbe la mayoría del empleo cualificado. Hay que tener presente que la industria española está especializada en sectores de baja y media tecnología, contratando a pocos trabajadores de alta cualificación. Estos dos hechos muestran un cierto despilfarro de empleo cualificado en estos años, ya que este trabajo no acaba teniendo una especial presencia en los sectores más productivos de la economía española.

Tabla 6. Descomposición por sectores del empleo de profesionales y técnicos (1986-1992)

	ECT	END	ECD	ECTD	Total
1.Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca	15	1119	-141	4	996
2.Energía y agua	-843	2064	1498	-408	2311
3.Extr. y transf. Minería no energía, industria química	166	3272	1427	67	4932
4.Mecánica de precisión	-15796	15585	3731	-5487	-1967
5.Otras industrias manufactureras	4154	10925	-3725	767	12121
6.Construcción	-467	9348	10741	-281	19341
7.Comercio, hostelería y reparación	31047	15643	-6373	5157	45474
8.Transporte y comunicaciones	214	4587	-492	54	4363
9.Inst finan, seguros, servicios empresas y alquileres	16310	14745	-5611	2832	28275
10.Otros servicios	26750	194586	39293	9011	269639
Total	61.549	271.873	40.348	11.714	385.484

Leyenda: (ECT) Efecto del cambio técnico; (END) Efecto nivel de demanda; (ECD) Efecto en la composición de la demanda; (ECTD) Efecto del cambio técnico y demanda final.

Fuente: Elaboración propia a partir de la CN y EPA.

4. VÍAS DE INFLUENCIA DEL CAMBIO TÉCNICO SOBRE EL CAMBIO OCUPACIONAL

Dos enfoques se emplean ahora para identificar los patrones de cambio técnico y su incidencia sobre el cambio ocupacional. En primer lugar, se descompone la incidencia del cambio técnico sobre las distintas ocupaciones en varios efectos. El segundo muestra como, a partir del cálculo del contenido tecnológico sectorial, los sectores usuarios de nuevas tecnologías son los que presentan un mejor comportamiento del empleo y los que utilizan en mayor medida trabajo cualificado.

4.1. *Descomposición del efecto del cambio técnico sobre las distintas ocupaciones*

La principal peculiaridad del modelo de descomposición aplicado es que permite dividir en varios efectos la importancia que el cambio técnico tiene sobre las distintas ocupaciones por (Anexo II): la sustitución interocupacional, los cambios en la productividad directa del trabajo y los cambios en el consumo de inputs intermedios. De esta forma se estudia la incidencia que la transmisión de tecnología entre sectores tiene sobre el empleo.

El efecto de la *sustitución interocupacional (ESI)* mide el cambio en la composición del empleo cuando permanece constante el total de trabajadores (Tabla 7). Para las distintas ocupaciones se observa como, entre 1986 y 1992, crece el empleo de los tres primeros grupos de ocupación en un total de 217.719 (*técnicos y profesionales; directivos de AAPP y directivos y gerentes de empresas; personal de servicios administrativos*) y se reducen el resto de las ocupaciones en la misma cuantía. En estos años se han sustituido trabajadores poco cualificados por otros con un mayor nivel de formación. El grupo de ocupación que más se ha visto favorecido ha sido el de *técnicos y profesionales*.

Tabla 7. Incidencia del cambio técnico por ocupaciones (1986-1992)

	ESI	EPT	EVI	EIN-T	Total
1. Técnicos y profesionales	124893	-59279	-5356	1292	61549
2. Directivos de AAPP y gerentes de empresas	14222	-16435	-837	102	-2948
3. Personal de servicios administrativos	78604	-63634	1782	3175	19926
4. Comerciantes y vendedores	-30963	17887	-19235	56	-32254
5. Servicios hostelería, doméstico, protección y seguridad	-132569	-48295	-11923	1811	-190976
6. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.	-28261	-650669	-14409	5952	-687386
7. Textil, transporte, construcción, y trabajadores asimilados	-3579	-607701	-60111	7888	-663503
8. Profesionales de las fuerzas armadas	-22346	-5621	-470	139	-28298
Total	0	-1.433.746	-110.559	20.416	-1.523.889

Leyenda: ESI: Efecto de la sustitución interocupacional; EPT: Efecto de cambios en la productividad directa del trabajo; EVI: Efecto de la variación de inputs intermedios; EIN-T: Interacción de cambios en inputs y coeficientes de trabajo. Este último efecto es el único que no tiene una interpretación clara y, además, tiene una escasa incidencia sobre la evolución del empleo.

Fuente: Elaboración propia a partir de CN y EPA.

El efecto de la *productividad directa del trabajo (EPT)* mide como las mejoras técnicas de cada sector inciden sobre los trabajadores que contrata, independientemente del consumo de bienes intermedios que realice. Así, entre 1986 y 1992 estos aumentos productivos son responsables del despido de 1.433.746 trabajadores en la economía española. Este ahorro de empleo se concentra en la industria, la agricultura y los transportes. En la industria, las mejoras productivas son importantes al ser sectores intensivos en capital, porque la estandarización es más fácil y porque están expuestos a la competencia internacional. El retraso en la modernización de la agricultura española da lugar a que en estos años se elimine una gran cantidad de desempleo encubierto. Finalmente, el sector servicios termina acaparando la mayoría del empleo al disponer de una elevada elasticidad renta y al ser intensivo en empleo.

El *efecto de la variación de los inputs intermedios (EVI)* cuantifica la incidencia de la variación en el consumo de bienes intermedios sobre la evolución de las distintas ocupaciones. La reducción de empleo indirecto en estos años por el ahorro en los consumos intermedios es sólo de 110.559, muy inferior al producido por los cambios en la productividad directa del trabajo. Las empresas sustituyen trabajo directo por trabajo indirecto, al adquirir servicios prestados por empresas especializadas y nuevos bienes intermedios. Lo que se justifica por: la necesidad de incorporar sistemas de producción flexibles capaces de adaptarse más rápidamente a las tendencias del mercado, la incorporación de las TIC y la creciente mundialización y deslocalización de la producción.

4.2. *Contenido tecnológico y cambio ocupacional*

El concepto de contenido tecnológico mide el porcentaje que sobre el total de consumos intermedios totales que realiza un sector corresponde a inputs de alta tecnología, que son los producidos por los sectores que más gastan en I+D¹⁰. A partir de ahí se clasifican las ramas en tres grupos: alto, medio y bajo contenido tecnológico. Lo que permite estudiar la difusión de la tecnología a través de los consumos intermedios y su incidencia sobre el empleo de los distintos sectores.

¹⁰ Las ramas que realizan los mayores gastos en innovación en 1994 son: 18. Químicas; 20. Maquinaria y equipo eléctrico; 21. Máquinas de oficina y ordenadores; 22. Material eléctrico y electrónico; 23. Vehículos automóviles y motores; 24. Otro material de transporte; 48. Servicios destinados a las empresas.

Las características identificadas en la Tabla 8 indican que el proceso de innovación tecnológica se retroalimenta a través de la difusión, ya que la mayoría de los sectores de la industria que más gastan en I+D están entre los que consumen nuevos bienes intermedios. Además, algunos servicios se pueden definir como usuarios de tecnología (*créditos y seguros, AAPP, sanidad, servicios no destinados a la venta, servicios a las empresas y comunicaciones*), lo que impide identificar a los sectores industriales como los únicos sectores innovadores. Finalmente, también crece el consumo de nuevos bienes tecnológicos, sobre todo en las ramas que inicialmente realizan un menor gasto. En conclusión, son numerosos los sectores que utilizan los nuevos bienes tecnológicos en sus sistemas productivos, aunque sean pocas las ramas las encargadas de producirlas.

Tabla 8. Contenido tecnológico. (España 1986-1994; sectores seleccionados de R56)

	1986	1994	Ramas
1. Máq. de oficina y tratamiento de la información	78,370	77,395	21
2. Petróleo bruto	49,534	64,507	5
3. Producción de caucho y plástico	56,202	51,053	35
4. Agua, vapor, agua caliente	43,814	47,268	8
5. Otros medios de transporte	49,359	47,217	24
6. Créditos y seguros	47,304	46,031	47
7. Ferrocarriles	46,530	41,753	41
8. Servicios generales de las AAPP	50,853	41,657	53
9. Lignito y briquetas de lignito	36,208	40,612	3
10. Sanidad destinada a la venta	43,116	39,383	51
11. Maquinaria agrícola e industrial	38,306	38,596	20
12. Productos químicos	41,284	38,149	18
13. Gas natural	14,275	38,019	7
14. Material eléctrico	34,799	37,732	22
15. Servicios no destinados a la venta n.c.o.p.	28,743	30,495	56
16. Servicios prestados a las empresas	25,109	30,337	48
17. Sanidad no destinada a la venta	29,146	29,242	55
18. Comunicaciones	28,505	28,026	46
Total de la economía	18,149	19,149	

Fuente: Elaboración propia a partir de la CNE.

Un mayor contenido tecnológico por rama de actividad incide positivamente sobre el empleo creado¹¹, tanto en la industria como en los servicios (Tabla 9). La

¹¹ Sáez (1993) y Castaño (1994) alcanzan en sus trabajos conclusiones similares para años anteriores de la economía española. Más recientemente, Sánchez et al. (2000) obtiene también los mismo resultados para la industria española, pero clasificándola en este caso en función del porcentaje de empresas innovadoras de cada sector.

incorporación de estas innovaciones a los sectores de alto y medio contenido tecnológico les permite mantener una evolución favorable de la demanda (intermedia, de consumo, inversión y exportaciones) y, con ello, del empleo. Sin embargo, en estos años de expansión económica el empleo crece en menor proporción en las ramas de bajo contenido tecnológico. Además, el consumo de bienes intermedios de alta tecnología favorece el empleo de las ocupaciones más cualificadas y, con ello, la estabilidad en el empleo. Las empresas de estos sectores necesitan contratar a trabajadores cualificados que sean capaces de utilizar los inputs tecnológicos.

Tabla 9. Evolución del empleo sectorial por contenido tecnológico sectorial y por ocupación, 1986-1994

	Alto Contenido Tecnológico	Medio Contenido Tecnológico	Bajo Contenido Tecnológico	Agricultura y pesca	Total
Empleo 1994	2.252.100	6.443.900	2.752.600	1.104.200	12.552.800
Empleo 1994 (%)	17,94	51,33	21,93	8,86	
Variación empleo 1986-1994	312.700	1.228.500	255.900	-542.400	1.015.400
Variación empleo 1986-1994 (%)	13,9	19,0	9,2	-49,1	8,7
Año 1994	Alto Contenido Tecnológico	Medio Contenido Tecnológico	Bajo Contenido Tecnológico	Total 1994	
Licenciados	7,13	4,96	3,36	5,08	
Diplomados	5,1	3,92	3,07	3,98	
Técnicos	10,4	6,57	3,82	6,78	
Total cualificados	22,69	15,46	10,26	15,86	
Descualificados	9,44	11,8	12,84	11,48	

Leyenda: Las de Alto Contenido Tecnológico consumen más de un 35% de los inputs avanzados; Las de Medio Contenido Tecnológico entre un 35% y un 20%; Las de Bajo Contenido Tecnológico menos de un 20%

Fuente: Elaboración propia a partir de CN, EPA y Estadística I+D.

5. MULTIPLICADOR OCUPACIONAL TOTAL DE 1994

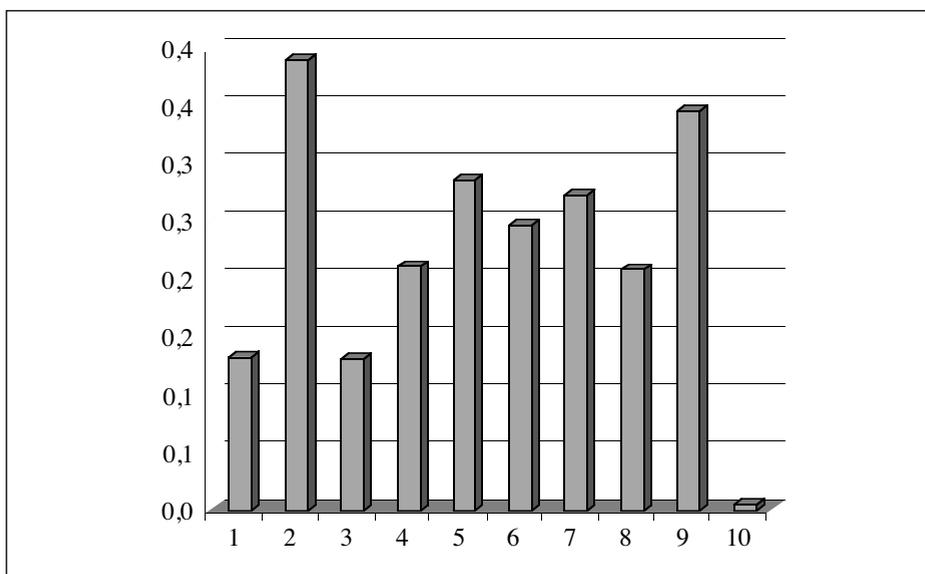
El *multiplicador ocupacional total* cuantifica el empleo directo e indirecto de cada ocupación que se necesita para obtener una unidad de demanda final. Los trabajadores indirectos son aquellos encargados de producir los consumos intermedios que cada sector adquiere en el mercado. Por lo tanto, la principal ventaja de este multiplicador es que permite cuantificar el efecto de arrastre que sobre cada ocupación tiene la expansión de la demanda final de un sector. Se obtiene a través de la siguiente expresión: $K=l*(I-A)^{-1}$. Donde $(I-A)^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief y H es una matriz, que por filas cuantifica los trabajadores de las distintas ocupaciones (técnicos,

administrativos, peones, etc.) necesarios para obtener una unidad de producción efectiva de cada sector (agricultura, industria de manufacturas, construcción, etc.). K vuelve a ser una matriz, donde la suma por filas nos permite conocer el valor del multiplicador ocupacional.

En 1994 el multiplicador más elevado de la economía española es el de los *profesionales, técnicos, científicos e intelectuales* (Gráfico 2). Un aumento en la demanda final en 1 millón de pesetas en cada uno de los sectores genera directa e indirectamente 0,389 empleos de estos profesionales por toda la economía. Hay que resaltar la excesiva concentración de este empleo en tres servicios (*educación, sanidad y servicios a las empresas*) y el escaso empleo cualificado que mantiene la industria española, ya que está especializada en sectores de baja y media tecnología (Gráfico 3).

El segundo multiplicador ocupacional más elevado lo tienen los *trabajadores descualificados*, aunque está altamente concentrado en dos sectores: *agricultura y pesca y otros servicios públicos y privados* (Gráfico 3). En conclusión, las ramas de

Gráfico 2. Multiplicadores totales por ocupaciones, 1994



Leyenda: 1. Dirección de las empresas y de AAPP; 2. Técnicos y profesionales, científicos e intelectuales; 3. Técnicos y profesionales de apoyo; 4. Empleados tipo administrativo; 5. Trabajadores servicios restauración, personales, protección y comercio; 6. Cualificados agricultura y la pesca; 7. Artesanos, cualificado industrias manufacturas, construcción, minería; 8. Operador instalaciones, montadores; 9. Trabajadores no cualificados; 10. Fuerzas armadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de CN y EPA.

actividad generadoras del empleo altamente cualificado y del empleo descualificado son distintas. Sin embargo, la importante presencia en la economía española de estas ramas con elevados efectos multiplicadores de trabajo muy cualificado o descualificado, explica la dualización que ha sufrido el mercado de trabajo español.

Gráfico 3. Multiplicador de trabajadores descualificados y de profesionales por sectores, 1994



Leyenda: 1. Agricultura y pesca; 2. Industrias extractivas; 3. Industrias manufactureras; 4. Construcción; 5. Comercio y reparación; 6. Hostelería; 7. Transporte y comunicación; 8. Intermediación financiera; 9. Servicios empresas y actividades inmobiliarias; 10. AAPP; 11. Educación pública y privada; 12. Sanidad pública y privada; 13. Otros servicios privados y públicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de CN y EPA.

6. CONCLUSIONES

Sin caer en el determinismo tecnológico, sí se puede afirmar que los cambios producidos en las ocupaciones se han visto claramente matizados por la tecnología. El empleo se relaciona positivamente con el cambio técnico y con la productividad, aunque de forma más indirecta que directa. Es decir, la difusión de la tecnología por toda la economía favorece la creación de empleo y, sobre todo el más cualificado.

Desde el punto de vista de la evolución que han sufrido las distintas ocupaciones la imagen adecuada sería la de un «*reloj de arena*», ya que son las ocupaciones de las

cualificaciones extremas las que toman una mayor presencia. Lo que no parece lo más deseable. Este empleo descualificado, que va asociado a contratos temporales y a bajos salarios, se ha visto favorecido por el predominio de sectores poco productivos y por las altas tasas de paro existentes.

El aumento espectacular de las ocupaciones más cualificadas en la economía española sigue la tendencia observada en las principales economías del mundo. Las tecnologías de la información y la cualificación, los cambios en la organización de la producción y la nueva competencia internacional están detrás de esa tendencia. Así, el modelo de descomposición estructural por ocupaciones muestra como los profesionales y técnicos aumentan su presencia en la economía por el efecto del cambio técnico, ya que sustituyen a otros trabajadores menos cualificados, y porque la demanda gira hacia los bienes y servicios intensivos en estos trabajadores (*sanidad, educación, AAPP y los servicios a las empresas*). La necesidad de trabajo cualificado y el aumento de la flexibilidad han revalorizado el papel de la educación y de la formación, obligando a los trabajadores a adquirir nuevos conocimientos a lo largo de toda su vida laboral.

Las mejoras en la productividad del trabajo son las principales responsables del ahorro de empleo. Sin embargo, la descomposición del efecto del cambio técnico muestra como la destrucción de empleo directo se ve en parte compensada por un mayor consumo de bienes intermedios y de servicios privados. Las empresas sustituyen trabajo directo por el trabajo indirecto incluido en esos insumos intermedios. Al mismo tiempo, estas mejoras productivas se transforman en menores precios y generan aumentos de valor añadido y de rentas reales. Junto a estas mayores rentas se necesitan nuevos productos para luchar contra la saturación de la demanda. No es suficiente con tener mano de obra cualificada, sino que se necesitan empresas innovadoras que, en un entorno competitivo, sean capaces de introducir innovaciones de proceso y de producto. Finalmente, su difusión por todo el sistema económico tiene importantes efectos de arrastre sobre otros sectores y, con ellos, crece la demanda y el empleo. Así, del análisis del contenido tecnológico de los sectores se concluía que las ramas de intensidad tecnológica media y alta son las que crean más empleo y que, además, son las que poseen una mayor proporción de trabajadores cualificados. La difusión de la tecnología a través de los consumos intermedios de alta tecnología favorece la creación de empleo. El problema está en que este crecimiento supone una reestructuración del sistema económico que afecta de distinta manera a las ocupaciones, sectores, regiones y países.

El fuerte crecimiento económico registrado en España desde 1995 ha facilitado la absorción del desempleo a costa de una ralentización del progreso técnico y una mayor dualización. Ello invita a establecer unos mecanismos adecuados de *distribución de la*

renta que permitan el mantenimiento de la demanda y que inciten a que los beneficios del cambio tecnológico recaigan de forma más patente sobre todos los individuos de la sociedad. Al mismo tiempo, se han de desarrollar políticas que incentiven la generación y difusión de nuevas tecnologías, que establezcan mecanismos que inciten a los agentes económicos a tener una aptitud favorable hacia el riesgo (facilidad de acceso al crédito, viveros de empresas, etc.), que potencien de forma decidida los *nuevos yacimientos de empleo* y que se ocupen de la mejora continua del capital humano.

7. REFERENCIAS

- APPELBAUM, E. y SCHETTKAT, R. (1995), «Economic development in the industrialized countries and the prospects for full employment», en Aresti y Marshall (eds.), *The Political Economy of Full Employment*, Cornwall, Edward Elgar, págs. 238-55.
- AAVV (1995), «Tecnología y Empleo», *Información Comercial Española*, núm. 43, julio (monográfico sobre el tema).
- BANCO DE ESPAÑA (2002), *Informe anual 2001*, Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998), *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*, Madrid, Editorial Civitas.
- CASTAÑO, C. (1994), *Tecnología, empleo y trabajo en España*, Madrid, Alianza Editorial.
- CASTELLS, M. (1990), *El impacto de las nuevas tecnologías en la economía internacional. Implicaciones para la política española*, Madrid, Informe del Instituto de Estudios de Prospectiva, Ministerio de Economía y Hacienda.
- (1998), «La estructura social de la era de la información: la sociedad red», en J. F. Tezanos y R. Sánchez Morales (eds.), *Tecnología y sociedad en el nuevo siglo. Segundo foro sobre tendencias sociales*, Madrid, Editorial Sistema, págs. 11-29.
- COLLADO, J. C.; GONZÁLEZ, A. y MARTÍNEZ, M. I. (2000), «Crecimiento económico y demanda de trabajo. Escenarios de previsión 2000-2010 y políticas de empleo», *Economistas*, núm. 86, págs. 54-76.
- DELGADO ALAMINOS, J. (1999), *Impacto de la nuevas tecnología en el empleo de las empresas industriales andaluzas*, Granada, Universidad de Granada.
- DE JUAN, O. (1999), «Largas olas de prosperidad y depresión en la dinámica capitalista», en J. M. Bricall y O. de Juan (eds.), *Economía política del crecimiento, fluctuaciones y crisis*, Barcelona, Ariel, págs. 45-82.
- DE JUAN, O.; LÓPEZ SANTIAGO, L. A. y GÓMEZ, N. (1996), «Análisis estructural de la destrucción y creación de empleo en España (1980-1991)», en F. La Roca y A. Sánchez (eds.), *Economía crítica. Trabajo y medio ambiente*, Valencia, Fundació d'Estudis i Iniciatives Sociolaborals y Universitat de Valencia, págs. 65-78.
- EDQUIST, C.; HOMMEN, L. y MCKELVEY, M. (2001), *Innovation and Employment. Process versus Product Innovation*, Cheltenham (UK), Edward Elgar.

- FINA SAGLAS, LL.; TOHARIA CORTÉS, L.; GARCÍA SERRANO, C. y MAÑÉ VERNET, F. (2000), «Cambio ocupacional y necesidades educativas de la economía española, en F. Sáez (coord.), *Formación y empleo*, Madrid, Fundación Argentaria, págs. 47-155.
- FINA SAGLAS, L. (2001), *El reto del empleo*, Madrid, McGraw Hill.
- FREEMAN, C. y SOETE, L. (eds.) (1987), *Technical Change and Full Employment*, Oxford, Basil Blackwell
- (1996), *Cambio tecnológico y empleo*, Madrid, Fundación Universidad Empresa.
- HAGEMANN, H. (1995), «Technological unemployment», en Aresti y Marshall (eds.), *The Political Economy of Full Employment*, Great Britain, Edward Elgar, págs. 36-54.
- HERNANDEZ CARRASCO, C.; MELGUIZO, A. y SEBASTIÁN, M. (2001), «Las tecnologías de la información y las comunicaciones en España», *Información Comercial Española*, agosto-septiembre 2001, núm. 793, págs. 25-38.
- HAN, Xiaoli (1995), «Structural Change and Labor Requirement of the Japanese Economy», *Economic Systems Research*, Volume 7, núm. 1, págs. 47-67.
- INE, *Contabilidad Nacional de España* (varios años).
- *Encuesta de población activa* (varios años).
- *Estadística sobre las Actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico* (varios años).
- *Estadística de I+D. Indicadores básicos* (en www.ine.es).
- KATSOUALACOS, Y. S. (1986), *The Employment Effect of Technological Change. A Theoretical Study of New Technology and the Labour Market*, Brighton, Oxford University Press.
- LÓPEZ SANTIAGO, L. A. (2003), «Crecimiento intensivo en empleo en la economía española: ¿solución al desempleo o déficit tecnológico? en Mir (ed.) (2003), *Producción, productividad y crecimiento*, Sevilla, Editions de la Universitat de Lleida.
- NELL, E. (1998), *The General Theory of Transformational Growth. Keynes after Sraffa*, Cambridge, Cambridge University Press.
- OECD (1996), *Technology, productivity and job creation*, Paris, OECD (2 vols).
- OCDE INFORMES (2000), *Perspectivas del empleo 2000*, Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (1998), *Informe sobre el empleo en el mundo 1998-1999. Empleabilidad y mundialización. Papel fundamental de la formación*, Ginebra, OIT.
- PASINETTI, L. (1981), *Structural Change and Economic Growth. A Theoretical Essay on the Dynamics of the Wealth of Nations*, Cambridge, Cambridge University Press.
- PÉREZ INFANTE, J. I. (2000), «El nivel formativo del empleo en España: un análisis de la estructura sectorial y ocupacional», en F. Sáez (coord.), *Formación y empleo*, Madrid, Fundación Argentaria, págs. 697-729.
- PETIT, P. (1995), «Employment and Technological Change», P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, Blackwell Publishers.
- (2001), «Europe in the triad: growth pattern and structural changes», en P. Petit y L. Soete (eds.), *Technology and the Future of European Employment*, Cheltenham, Edward Elgar, págs. 78-111.

- PETTIT, P. y SOETE, L. (eds.) (2001), *Technology and the Future of European Employment*, Cheltenham, Edward Elgar, págs. 78-111
- PULIDO, A. (dir.) [en línea], «Informe sobre evolución del empleo en España ante las nuevas tecnologías», presentado a la *Jornada sobre Nuevos Empleos y Nuevas Tecnologías*, 5 junio de 2000, Madrid, en <http://www.laempresa.net/termometro/boletines/varios/empleo-espana.pdf>.
- ROSENBERG, N. (1993), *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*, Barcelona, La Llar Del Llibre.
- RUIZ, A. L. y WOLFF, E. N. (1996), «Productivity Growth, Import Leakage and Employment Growth in Puerto Rico, 1996-1987», *Economic Systems Research*, vol. 8, núm. 4, diciembre, págs. 391-415.
- SÁEZ, F. (1993), «Cambio técnico, procesos productivos y factor trabajo. Un análisis económico del caso español», *Economía Industrial*, enero-febrero, 1993, págs. 37-49.
- SÁNCHEZ MUÑOZ, P.; LÓPEZ, A.; CERVANTES, M. y CAÑIBANO, C. (2000), *El capital humano en la nueva sociedad del conocimiento. Su papel en el Sistema Español de Innovación*, IV Premio Círculo de Empresarios, Madrid, Círculo de Empresarios.
- SAUVY, A. (1986), *La máquina y el paro. Empleo y progreso técnico*, Madrid, Espasa Calpe.
- SEGURA, J. (2001), «La reforma del mercado de trabajo español: Un panorama», *Revista de Economía Aplicada*, número 25 (vol. IX), págs 157-190.
- PALOMA SÁNCHEZ, M.; LÓPEZ, A.; CERVANTES, M. y CAÑIBANO, C. (mayo 2000), *El capital humano en la nueva sociedad del conocimiento. Su papel en el Sistema Español de Innovación*, Madrid, Círculo de Empresarios.
- SANROMÀ MELÉNDEZ, E. e HINTZMANN COLOMINAS, C. (2000), *Oferta y demanda de cualificaciones profesionales en el mercado de trabajo español*, Barcelona, Publicacions Universitat de Barcelona
- TEZANOS, J. F. (2001), *El trabajo perdido. ¿Hacia una civilización postlaboral?*, Madrid, Editorial Biblioteca Nueva.
- UNIÓN EUROPEA (1996), «Vivir y trabajar en la sociedad de la información: prioridad para las personas. Libro verde», *Boletín de la Unión Europea* (suplemento 3), Bruselas.
- VIVARELLI, M. y PIANTA, M. (2000), *The employment impact of innovation. Evidence and policy*, Londres, Routledge.
- WITHLEY y WILSON (1982), «Quantifying the employment effects of micro-electronics», *Futures*, vol. 14, págs. 486-495.

ANEXO I: MODELO DE DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL POR OCUPACIONES

Para construir el modelo se parte de una economía con n ramas de actividad y con trabajadores clasificados en m niveles diferentes de ocupación. El empleo para los m niveles de ocupación se puede obtener a través de la siguiente expresión:

$$L = H(I-A)^{-1}y$$

Donde L ($m \times 1$) es el número de personas empleadas de cada ocupación; H es una matriz ($m \times n$) que recoge los trabajadores que están empleados en cada sector en función del subgrupo de ocupación al que pertenecen y dividido por la producción efectiva de cada uno de los sectores; I es la matriz identidad ($n \times n$); A es la matriz de coeficientes técnicos ($n \times n$); y es el vector de demanda final ($n \times 1$) medido en términos de valor.

Al producto $H(I-A)^{-1}$ lo denominamos K ($m \times n$) y representa la matriz de *coeficientes de trabajo total por ocupaciones o de multiplicadores ocupacionales*. Definamos ahora $\Delta = (PIB/PIB_0)$ como la razón de expansión del producto interior bruto entre dos años, y denominemos a R como $R = (I-A)^{-1}$. La evolución de las distintas ocupaciones se puede expresar de la siguiente forma:

$$\Delta L = L_t - L_0 = H_t R_t y_t - H_0 R_0 y_0$$

Si sumamos y restamos la expresión $H_0 R_0 y_t$ y la expresión $H_0 R_0 \Delta y_0$ y luego operamos algebraicamente en la anterior ecuación:

$$\begin{aligned} \Delta L &= H_t R_t y_t - H_0 R_0 y_t + H_0 R_0 y_t - H_0 R_0 \Delta y_0 + H_0 R_0 \Delta y_0 - H_0 R_0 y_0 \\ &= (H_t R_t - H_0 R_0) y_t + H_0 R_0 (y_t - \Delta y_0) + H_0 R_0 (\Delta - 1) y_0 \end{aligned}$$

Ahora sumamos y restamos la siguiente expresión $(H_t R_t - H_0 R_0) y_0$:

$$\begin{aligned} \Delta L &= (H_t R_t - H_0 R_0) y_t - (H_t R_t - H_0 R_0) y_0 + (H_t R_t - H_0 R_0) y_0 + H_0 R_0 (y_t - \Delta y_0) + \\ &\quad + H_0 R_0 (\Delta - 1) y_0 = \end{aligned}$$

$$(H_t R_t - H_0 R_0) y_0 \quad [1]$$

$$+ H_0 R_0 (\Delta - 1) y_0 \quad [2]$$

$$+ H_0 R_0 (y_t - \Delta y_0) \quad [3]$$

$$+ (H_t R_t - H_0 R_0) (y_t - y_0) \quad [4]$$

Donde la expresión [1] mide el efecto del cambio técnico sobre el empleo de las diversas ocupaciones (ECT). El segundo término [2] mide el efecto sobre el empleo del crecimiento del nivel de la demanda (END). El efecto sobre el empleo debido al cambio en la estructura de la demanda final viene recogido por el término [3] (ECD). En la última expresión [4] se incluye el efecto que tiene sobre el empleo la interacción entre el cambio técnico y los cambios en la demanda final (ECTD). Para cualquiera de estos cuatro términos un signo positivo denotaría un aumento de empleo y un signo negativo un ahorro de empleo.

ANEXO II: DESCOMPOSICIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO TÉCNICO
SOBRE LAS DISTINTAS OCUPACIONES

La incidencia del cambio técnico sobre la estructura y el volumen del empleo, recogida en la expresión [1], se pueden desagregar en diferentes efectos. Para ello, se define la matriz H^* , de orden $(m \times n)$, que tiene la misma cantidad de trabajo en cada sector que en el año t , como en H_t , e igual distribución de las ocupaciones que en el año inicial, como en H_0 , en cada uno de los sectores. Matemáticamente la matriz H^* se obtiene como:

$$H^* = H_0(uH_t)^{(uH_0)^{-1}}$$

Donde u es un vector unitario $(1 \times m)$ y la expresión $()^{\wedge}$ indica la diagonalización del vector entre paréntesis. Al operar sobre la ecuación (sumando y restando $H_0R_t y_0$, luego $(H_t - H_0)R_0 y_0$ y finalmente $H^*R_0 y_0$) se puede descomponer el efecto del cambio técnico en cuatro diferentes efectos:

$$\begin{aligned} (H_t R_t - H_0 R_0) y_0 &= (H_t R_t - H_0 R_t + H_0 R_t - H_0 R_0) y_0 = \\ &= (H_t - H_0) R_t y_0 + H_0 (R_t - R_0) y_0 \\ &= (H_t - H_0) R_t y_0 - (H_t - H_0) R_0 y_0 + (H_t - H_0) R_0 y_0 + H_0 (R_t - R_0) y_0 \\ &= (H_t - H_0) (R_t - R_0) y_0 + (H_t - H^* + H^* - H_0) R_0 y_0 + H_0 (R_t - R_0) y_0 \\ &= (H_t - H^*) R_0 y_0 & [5] \\ &+ (H^* - H_0) R_0 y_0 & [6] \\ &+ H_0 (R_t - R_0) y_0 & [7] \\ &+ (H_t - H_0) (R_t - R_0) y_0 & [8] \end{aligned}$$

La expresión [5] recoge la influencia que tiene sobre el empleo la sustitución interocupacional (ESI). El término [6] mide el comportamiento del empleo debido a los cambios en la productividad directa del trabajo (EPT). La expresión [7] mide cómo afectan los cambios en los inputs intermedios sobre el nivel de empleo (EVI). El último término [8] muestra cómo se ve influido el empleo debido a la interacción entre los cambios de los coeficientes de trabajo y de los coeficientes de inputs intermedios (EIN-T). Las variaciones del empleo por este último término son poco significativas y normalmente suelen considerarse como nulos ya que tampoco tienen una interpretación económica clara.

