

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CAMBIOS EN LAS CUALIFICACIONES:
ANÁLISIS EN LA INDUSTRIA ANDALUZA

Juan Delgado Alaminos
Soledad Barrios Martínez
Universidad de Granada

En este trabajo se muestran los resultados de un estudio llevado a cabo en las empresas industriales andaluzas sobre el impacto en la cualificación de los trabajadores de las nuevas tecnologías. Una vez analizadas las diferentes teorías sobre el impacto de las nuevas tecnologías sobre las cualificaciones de los trabajadores, se concluye que la introducción de nuevas tecnologías está suponiendo un aumento en la cualificación de los trabajadores en la industria andaluza que se pone de manifiesto en la contratación de nuevo personal fundamentalmente más cualificado o en la sustitución de personal no cualificado por cualificado y por la recualificación de los trabajadores afectados por las nuevas tecnologías.

In this work are shown the results of a study carried out in the Andalusian industrial firms on the impact of the new technologies upon the skills of the workers. Once it's analyzed the different theories on the impact of the new technologies upon the skills of the workers, is concluded that the introduction of new technologies is supposing an increase in the qualification of the workers in Andalusian industry. This is manifested in the contracting of new personal fundamentally more skilled or in the substitution unskilled worked by skilled ones and by the improvement of the skills of workers affected by the new technologies.

Palabras clave: nuevas tecnologías, empleo, nivel tecnológico, cualificación.

Keyword: new technologies, employment, technological contents, skill.

La nuevas tecnologías no sólo tienen implicaciones en cuanto al volumen de empleo sino que además producen efectos sobre las cualificaciones requeridas por los trabajadores afectados.

Las posiciones con respecto a la relación de la implicación de las nuevas tecnologías en la cualificación de los trabajadores se pueden clasificar en tres: elevación de las cualificaciones, descualificación de los trabajadores y una postura intermedia. A continuación se presentan cada una de estas alternativas.

1. ELEVACIÓN DE LAS CUALIFICACIONES

Bajo esta concepción se mantiene que la utilización de las nuevas tecnologías aumenta el nivel de cualificación de los trabajadores. Esta tesis tiene su fundamento en la "teoría del capital humano". De forma sintética, esta teoría sostiene que el desarrollo económico de un país está íntimamente ligado a su desarrollo educativo debido a que éste aumenta la productividad del trabajo. Esto supone que el nivel de cualificación requerido es cada vez mayor debido a que con el desarrollo tecnológico se destruyen los puestos de trabajo no cualificados, se recualifican gran parte de los puestos que ya existen y se crean nuevos empleos altamente cualificados.

La necesidad de invertir en formación y educación para hacer frente a la crecientes demandas de conocimientos de la sociedad actual se hace patente en varios estudios. La elevación de las cualificaciones requeridas a los trabajadores se fundamenta en la idea de que las nuevas tecnologías, caracterizadas por la integración y flexibilidad, potencian las fases de concepción y organización en detrimento de las tareas de ejecución. En esta situación, los trabajadores afectados por las nuevas tecnologías deben estar capacitados para intervenir sobre ellas cuando sea necesario, por lo que el control y el mantenimiento de la moderna tecnología exige mayores conocimientos técnicos. La mayor preocupación por la calidad, la integración de tareas y la flexibilidad exigen la polivalencia de los trabajadores que se traduce en aumentos en los requerimientos de formación de los trabajadores.

La tendencia recualificadora de la mano de obra aparece en investigaciones tan importantes como las de KERN y SCHUMANN (1988a,1988b). Estos autores realizaron una investigación sobre las industrias del automóvil, química y maquinarias-herramientas de Alemania y concluían de forma diferente a un similar trabajo realizado por ellos 15 años antes. Los autores modifican su posición inicial debido a que los nuevos mercados y las nuevas formas de organización ya no permiten las formas rígidas del taylorismo. En las conclusiones de la investigación inicial¹ constataron la polarización de las cualificaciones en las grandes empresas industriales

1. Esta investigación se basa en un trabajo empírico, llevado a cabo mediante entrevistas y observación del proceso de trabajo, entre los años 1965 y 1967, en nueve empresas pertenecientes a ocho sectores industriales diferentes en Alemania. En el estudio se observaron veinte casos de innovación tecnológica y se realizaron 981 entrevistas con obreros.

en vías de modernización. Pero 15 años después, analizaron de nuevo esas mismas empresas y pudieron comprobar que no se había producido una acentuación del proceso de división del trabajo, sino que, incluso, se habían hecho esfuerzos para enriquecer los puestos de trabajo (ibid.: 12).

En los estudios que demuestran aumento de cualificación, se observa que los operarios de mantenimiento adquieren nuevos conocimientos, en particular de electrónica, que sustituyen o se incorporan a los de mecánica y de electricidad apropiados para atender a los equipos electromecánicos. Además, debido a que la optimización de los nuevos equipos precisa un mínimo de averías, hace que se precisen capacidades vinculadas con el trabajo en equipo, la comunicación y el diagnóstico de los problemas. Los mayores conocimientos y la mayor intervención comportaría un aumento de las cualificaciones de los trabajadores de mantenimiento. Así se constata en varios estudios donde la mayor cualificación requerida se refiere tanto a aspectos aptitudinales, como son mayor capacidad, destreza y habilidad, como a aspectos actitudinales, como mayor responsabilidad, implicación e iniciativa.

Además de los trabajadores de mantenimiento se citan como ejemplo de aumento de cualificación (LOPE, 1996): el personal destinado a tareas de programación y coordinación de equipos que utilizan tecnología de la información. También las funciones de tipo técnico, como las tareas de diseño y control de producción, se relacionan con la informática por lo que se requieren mayores cualificaciones para los técnicos medios y superiores vinculados a ellas. Por otro lado, los trabajadores de producción encargados de comandar sistemas automatizados de cierta complejidad adquieren mayor cualificación.

Incluso la OCDE (OCDE, 1996)², aún asumiendo la dificultad de aislar el efecto de la introducción de nuevas tecnologías sobre las cualificaciones de los trabajadores, reconoce que, de forma intuitiva, la tecnología y los trabajadores con mayor nivel de cualificación son dos factores complementarios. Los argumentos en los que se basa esta hipótesis son los siguientes:

1. Los trabajadores con mayor nivel de cualificación poseen más potencial de aprendizaje, por lo que son más adecuados para incorporar una nueva tecnología.
2. La introducción de alta tecnología exige la existencia o contratación de personal cualificado para el uso y el mantenimiento de dichas tecnologías.
3. Las tecnologías informáticas aumentan más la productividad de los trabajadores y, por tanto, los empresarios serán más proclives a utilizar este tipo de tecnología con los trabajadores de alta cualificación.

2. La traducción resumida al español en SÁNCHEZ y CHAMINADE (1996, pág. 18).

En general, la corriente defensora del aumento en las cualificaciones de los trabajadores ha centrado sus argumentos en el aumento de la flexibilidad que permite la utilización de las nuevas tecnologías y en las posibilidades que abre, basadas en una mayor polivalencia, mayores exigencias de calidad, mayor responsabilidad y participación de los trabajadores, etc.

2. DESCUALIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES

En el otro extremo, una corriente de pensamiento, cuyo máximo exponente es H. Braverman, sostiene que la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos productivos supone una descualificación de los trabajadores. El origen de las interpretaciones pesimistas en cuanto a la descualificación de la mano de obra puede situarse en las observaciones de Marx, en el *Capital*³, sobre la transformación del trabajo artesano bajo el régimen de producción manufacturera y, posteriormente, bajo el régimen de producción fabril (SANCHIS, 1991)⁴.

Braverman inicia un amplio debate sobre la reducción en la cualificación de los trabajadores con la publicación de *Trabajo y Capital Monopolista: la degradación del trabajo en el siglo XX* (1974)⁵. Braverman considera que los trabajadores sufren la mayor degradación en su trabajo en la época de capitalismo monopolístico donde se extienden los principios tayloristas. La razón de la continua degradación en el trabajo surge porque los empleadores utilizan la descualificación de la mano de obra como forma de control sobre ella.

Para este autor, el control de la mano de obra por parte de los empresarios se considera un fin a lo largo de la historia y adquiere enormes dimensiones con las aplicaciones de las postulados tayloristas. Además, Braverman considera que tanto en el fordismo como en la organización de la producción en masa se siguen aplicando pautas maximizadoras de beneficio y de control de los trabajadores. Asimismo, el proceso de descualificación de la mano de obra iniciado con el taylorismo sigue ocurriendo con las tecnologías más sofisticadas. Tanto la descualificación como el control de la mano de obra son una constante que se mantiene a lo largo de los cambios tecnológicos y de los cambios en la organización del trabajo. Según Braverman, la tecnología no produce por sí misma descualificación, sino que es necesario que exista una ideología sobre la organización de trabajo

3. Básicamente en el libro 1, capítulos 12 y 13.

4. El propio autor señala que "desde la perspectiva marxista, las historia del progreso técnico bajo el capitalismo es la historia de una peculiar profundización en la división del trabajo que entraña necesariamente la descualificación cada vez mayor de una elevada proporción de trabajadores" (ibid., pág. 140).

5. La traducción de esta obra al castellano se produce en 1975.

que permita que los cambios tecnológicos generen efectos descualificadores (FINKEL, 1994: 261).

Entre las investigaciones que ponen de manifiesto la descualificación de los trabajadores, Rainbird (1993) afirma que sólo unos pocos oficios tendrán elevaciones en el nivel de sus cualificaciones mientras que en general *la nueva tecnología no sólo destruye y degrada el trabajo descualificado y semicualificado, sino que, además, las cualificaciones que poseen los profesionales no son invulnerables al desempleo tecnológico* (ibid: 222). Las entrevistas llevadas a cabo a diferentes representantes de sindicatos sostienen que las estrategias empresariales se basan en crear tareas con una mínima formación, para que no sea necesario la utilización de personal cualificado, y con ello, ahorrar salarios. En esta misma línea, algunos autores resaltan el papel fundamental que juegan de las organizaciones de los trabajadores, no sólo para evitar el efecto descualificante de las nuevas tecnologías sino para reclamar y obtener el reconocimiento formal de las nuevas cualificaciones.

Las investigaciones de Braverman (1975) y Noble (1984) se centraron en el estudio de las máquinas herramientas utilizadas en los procesos de fabricación, para concluir de forma tajante, que la utilización de este tipo de maquinaria conlleva la descualificación de la gran mayoría de los trabajadores, mientras que tan sólo unos cuantos trabajadores (diseñadores y altos ejecutivos) elevarán su nivel de cualificación.

Más recientemente, con la introducción del control numérico asistido por ordenador (CNC) en las empresas, se han realizado numerosas investigaciones. De los resultados de buena parte de ellas se deriva que la aplicación de CNC ha reducido las cualificaciones (LOPE, 1996: 96). Los tradicionales operarios de máquinas o herramientas de cierta complejidad que antes colaboraban en la planificación de la producción, puesta en marcha y control de los parámetros, ahora, con la introducción del CNC, es el microprocesador quien regula el funcionamiento de la máquina y el especialista de sistemas o el programador el que opera con el ordenador. Por lo que la función del operario queda limitada a una misión de supervisión. Aunque también se observa la posibilidad de que, en algunas situaciones, el antiguo operador eleve la cualificación si, previa formación, edita y altera el programa de funcionamiento de la máquina a través del sistema de entrada manual de datos (Noble, 1987)⁶.

Además de los trabajadores descualificados a los que se ha incorporado CNC, hay otros grupos de trabajadores y de funciones laborales que suelen citarse entre los que se ven afectados negativamente en sus cualificaciones (LOPE, 1996: 97).

6. El propio autor, en base a experiencias documentadas, mantiene la inexistencia de un determinismo tecnológico, es decir, que la repercusión de la tecnología sobre la cualificación de los trabajadores depende de factores tanto técnicos como sociales Noble (1987 y 1984).

Por un lado, las tareas de montaje en las que se han sustituido sistemas mecánicos por microelectrónicos. La disminución de la cualificación se presenta como resultado de la simplificación de tareas. Por otro, los trabajos artesanales o semiartesanales de sectores como el calzado, confección o el mueble que ahora son realizados con el apoyo de una maquinaria versátil a la que se aplican tecnologías de la información, que elimina conocimientos similares a los de los trabajadores de oficio. De igual forma, las tareas ligadas a la preparación de máquinas y equipos ahora efectuados por sistemas automatizados que reducen la intervención del operador en muchos procesos industriales. Y, por último, los mandos intermedios que realizaban funciones de control de trabajo y que ven como son asumidas por el propio equipamiento técnico. Otra de sus funciones típicas, como obtener y difundir información, son también asumidas por redes informáticas.

3. POSTURA INTERMEDIA

Una tercera corriente, que mantiene una postura ecléctica, afirma que es posible encontrarse simultáneamente situaciones cualificadoras y descualificadoras de mano de obra. Esta postura considera que la utilización de mano de obra con mayor o menor nivel de cualificación depende, además de factores tecnológicos, de factores organizativos, institucionales y de oferta de mano de obra.

En esta corriente se resalta el carácter mixto de la tecnología sobre las cualificaciones de los trabajadores y se afirma que la tecnología no tiene una única implicación sobre las cualificaciones de los trabajadores, de forma que una misma innovación aplicada en dos empresas puede afectar de forma diferente a las cualificaciones de los trabajadores. En este sentido, Sorge y cols. (1983), en un estudio comparativo de sobre empresas equivalentes del Reino Unido y de Alemania, observan diferencias sobre la forma de utilizar máquinas CNC en cada país y sector de la economía. Concretamente, la posibilidad de descualificaciones de la mano de obra era mucho mayor en empresas del Reino Unido que en sus homólogas alemanas.

Otros autores, como Penn y Scattergood (1985), usando un término diferente al de la postura contingente, hablan de la "teoría compensatoria"⁷ que definen a través de cinco características interrelacionadas. En primer lugar, la teoría apunta a que el cambio tecnológico genera simultáneamente cualificación y descualificación de la mano de obra. En segundo lugar, en las sociedades capitalistas avanzadas, estos efectos se dan a escala internacional. Tercero, las innovaciones tecnológicas, por un lado, descualifican las tareas directas de producción, pero por otro, aumen-

7. La teoría compensatoria de las ocupaciones surge de las críticas hechas acerca del debate de la cualificación y descualificación de los trabajadores (ibid., 615).

tan y estimulan las tareas relacionadas con la instalación, mantenimiento y programación de las nuevas tecnologías utilizadas. Cuarto, la teoría compensatoria de las cualificaciones indica que la innovación tecnológica favorece a ciertos grupos ocupacionales y perjudica a otros. Por último, el cambio tecnológico afecta a las tradicionales formas de división del trabajo y, por ello, presenta al mismo tiempo amenazas y oportunidades para las organizaciones sindicales (ibid: 615).

Para ALFTHAN (1988: 257) los mayores o menores contenidos cualificativos de los puestos de trabajo dependen de factores técnicos, económicos y sociales, y del poder relativo de negociación de los empresarios y trabajadores durante el proceso de transformación tecnológica. Además, señala tres factores que pueden propiciar mejoras en el contenido del trabajo. Primero, las actitudes progresistas de la dirección sobre el papel que desempeña el capital humano en la consecución de objetivos para la empresa. Segundo, la participación activa de los sindicatos y trabajadores en el proceso de incorporación de la tecnología. Por último, la existencia de mano de obra ya cualificada que pueda adaptarse a los cambios y frenar las tendencias a fragmentar y descualificar el trabajo.

En definitiva, parece haber consenso sobre la idea apuntada de que la tecnología no es el único factor que determina en nivel de cualificación de los trabajadores. Así, se apuntan otros determinantes en el nivel de cualificación. Por un lado, las repercusiones de la automatización sobre el contenido del trabajo dependen, en gran medida, del modo en que se decida aplicarla, ya que puede emplearse, bien para eliminar trabajos rutinarios y canalizar la mano de obra excedentaria hacia trabajos cualificados, o bien para reducir la cualificación necesaria. Por otro lado, se afirma que son criterios económicos los que determinan más bien los efectos en la organización y cualificación del trabajo, de manera que si lo que se persigue es aumentar la productividad y obtener beneficios a corto plazo, lo que se consigue probablemente es un deterioro en la calidad del trabajo. Por último, algunos autores señalan que los factores que originan los procesos de recualificación en las empresas aparecen ligados a elementos diversos, tales como la tecnología, la organización del trabajo, los nuevos conceptos de producción y los nuevos productos.

4. CONSIDERACIONES FINALES: APROXIMACIONES AL CASO ESPAÑOL

Hasta ahora se han presentado los distintos puntos de vista acerca de la relación entre las nuevas tecnologías y la cualificación del trabajo. Conviene resaltar un aspecto ya comentado y que está contenido en una gran cantidad de rigurosos estudios: la nueva tecnología no conlleva una única implicación sobre la cualificación del trabajo, pueden asociarse tanto al aumento como a la reducción de las cualificaciones de los trabajadores (BESSANT, 1983). Las nuevas tecnologías pueden apli-

carse tanto en un marco de división del trabajo como en otras formas organizativas más flexibles, lógicamente la opción elegida se traducirá en diferencias en la estructura de las ocupaciones. Así, las nuevas tecnologías aplicadas en contextos organizativos propios del taylorismo o fordismo facilitan la aparición de estructuras ocupacionales polarizadas. En cambio, la aplicación de la tecnología en entornos flexibles de organización posibilitará el enriquecimiento general de todas las ocupaciones.

Sin embargo, las empresas han observado que en un gran número de contextos resulta más eficiente utilizar las nuevas tecnologías para mantener o aumentar las cualificaciones y la autonomía de los trabajadores. Por tanto, parece probable que la introducción de nuevas tecnologías, y en particular las tecnologías de la información, eleven el nivel de las cualificaciones y que estos cambios se hagan más evidentes en unos sectores que en otros dependiendo del ritmo e intensidad de difusión de las nuevas tecnologías en los distintos sectores de la economía.

El potencial de las nuevas tecnologías para automatizar los puestos de trabajo de menor contenido y más repetitivos hará, probablemente, que desaparezcan más deprisa los puestos de trabajo menos complejos. Por lo tanto, los efectos a corto plazo ahorradores de trabajo se presentan fundamentalmente en los puestos de trabajo menos cualificados (montadores, peones, empaquetadores) (OCDE, 1988: 432).

En lo que se refiere a los puestos de trabajo más cualificados, la OCDE mantiene que está aumentando la demanda de trabajadores altamente cualificados. De hecho, en su informe sobre la "tecnología, productividad y creación de empleo" (OCDE, 1996)⁸, señala que el comportamiento de los mercados laborales se caracterizan por: una caída progresiva de la demanda de trabajadores con bajo nivel de cualificación⁹, una concentración del empleo en los trabajadores con mayor nivel de cualificación, mayores salarios para esta categoría de trabajadores y, por el aumento del porcentaje de desempleados de trabajadores de bajo nivel de cualificación.

El efecto de las tendencias tanto del trabajo cualificado como de no cualificado probablemente se manifestará en que la estructura de las ocupaciones abandonará la configuración piramidal clásica, con una amplia base de trabajadores descualificados y semidescualificados, propia del taylorismo y la producción en masa. La nueva estructura ocupacional tiende a adoptar una forma de naranja resultado del aumento de las ocupaciones de alta cualificación, reducción de las de baja cualificación y la concentración de la mayor cantidad de ocupaciones en niveles medios de cualificación (BESSANT, 1983).

8. La traducción al español en SÁNCHEZ y CHAMINADE (1996, pág. 19).

9. La evidencia empírica demuestra que esta caída en la demanda supone una rebaja salarial en el caso de mercados laborales flexibles, o un aumento del desempleo en el caso de mercados rígidos.

En definitiva, los cambios en la estructura productiva impulsados por los avances tecnológicos introducen modificaciones sustanciales en las estructuras de empleo. Se trata de no sólo una resignación de empleos entre ramas productivas, sino de la aparición de empleos nuevos o variaciones significativas en el contenido de los puestos de trabajo que repercuten en la cualificación requerida.

Las necesidades de nuevas ocupaciones y las modificaciones del contenido de los puestos de trabajo deben considerarse como un problema al que deben de enfrentarse las empresas. De cualquier forma, este problema acaba por aparecer en el mercado laboral en forma de desajustes entre la oferta y la demanda de trabajo. Así, aparecen simultáneamente excedente de ciertos tipos de trabajadores y escaseces de determinadas formas de personal especializado.

En nuestro país, las nuevas tecnologías están produciendo, como en el resto de los países, una compleja transformación en los procesos de producción que afecta a la estructura ocupacional y que varía según la política de la empresa. A continuación, se presentan, sin ánimo de hacer una relación exhaustiva, algunos de los trabajos realizados sobre el tema en la economía española.

Castells (1986) analiza la evolución de las ocupaciones, para toda la economía española, en los periodos 75/81 y 81/83, y observa que en ambos se produce una disminución fuerte de las ocupaciones agrícolas y los trabajadores manuales de la industria y en cambio aumentan considerablemente las ocupaciones de profesionales y técnicos, es decir, aparece una tendencia a la polarización ocupacional que se manifiesta en que aumentan de forma simultánea las ocupaciones más cualificadas y las menos cualificadas. Pero se constata que la diferencia de nivel tecnológico no influye en la polarización ya que este fenómeno se da tanto en sectores de alto contenido tecnológico como en los de bajo contenido tecnológico. Como afirma el autor, “..podemos rechazar la hipótesis según la cual la disparidad del nivel tecnológico conduce a la polarización ocupacional. Dicha polarización existe, pero es un rasgo de la estructura social sobre el que la tecnología no parece tener efecto directo” (ibid: 564).

En el ámbito sectorial, Homs y cols. (1987) llevan a cabo un estudio en los sectores de automóvil, banca, hostelería, máquinas herramientas, textil y confección. En él se aprecia una recuperación de las ocupaciones de mayor nivel de cualificación. La nueva organización productiva demanda cambios en las ocupaciones, los cuales se manifiestan en una mayor polivalencia, en la movilidad y en la intensificación de las tareas. En algunos sectores (máquinas herramientas), la polivalencia implica un verdadero enriquecimiento de la cualificación, en otros (textil), en cambio, se trata tan sólo de ocupaciones que reúnen varias operaciones muy simples. El propio autor sostiene un nuevo modelo de gestión de la mano de obra basado en polivalencia, en la flexibilidad y en una mayor cualificación, aunque también detecta la existencia de pequeñas empresas de economía sumergida, cuya competi-

tividad se basa en el mantenimiento del diferencial del coste de la mano de obra y, por lo tanto, mantienen un modelo basado en la mano de obra descualificada.

Sobre la adopción de células flexibles de fabricación en empresas españolas, Fernández Steinko (1992) realiza un estudio y observa que cuando la estrategia de la empresa perseguía la calidad, las cualificaciones formales de los trabajadores habían aumentado, aunque el análisis de la actividad concreta de los operarios vinculados a las células indica que en el desempeño de su trabajo éstos no aplican cualificaciones adicionales. Lo que sí se produce es un cambio muy importante en las características personales de los operarios, que *tienen que poder realizar una serie de tareas distintas, tener más capacidad de concentración y comunicación, saber asumir más responsabilidad en el trabajo, ser más fiables y más capaces de tomar algunas decisiones sobre la marcha así como, en general tener un nivel superior de cultura general* (ibid: 23).

En un nivel de análisis inferior, la empresa automovilística Fasa Renault ha llevado a cabo varios estudios sobre las transformaciones de su estructura del empleo como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías (HINOJOSA, 1987). Los resultados indican que los trabajadores de todas las áreas, incluida la fabricación, han de tener una mayor capacidad de abstracción y comprensión global del proceso, así como mayores dosis de formación teórica. Además, las capacidades de los trabajadores de fabricación serán más versátiles y polivalentes. En suma, se puede afirmar que la introducción de nuevas tecnologías en esta empresa ha supuesto un aumento de las cualificaciones de los trabajadores ya sea a través nuevos conocimientos necesarios o a través de la polivalencia necesaria ante la nueva situación.

De igual forma, Castaño (1994) realiza un estudio sobre la industria del automóvil española. Del estudio se derivan, entre otras, una serie de tendencias acerca del impacto del cambio tecnológico sobre el empleo. En primer lugar, se aprecia un reagrupamiento de las tareas, se reducen las tareas directas de producción y aumentan las indirectas (mantenimiento y control). En segundo lugar, mejora la situación de áreas tales como el mantenimiento, ingeniería y control de calidad; a la vez que aparecen nuevas funciones como auditores y programadores de recepción de material, coordinadores de grupo, etc... También se apunta la tendencia a la desaparición de las diferencias y unificación de los grupos de mano de obra directa e indirecta. En tercer lugar, se incrementan los requerimientos de cualificación de manera generalizada, por la demanda de polivalencia y por la aparición de nuevas tareas.

En un estudio llevado a cabo en una empresa de fabricación de máquinas herramientas (GÓMEZ URANGA, 1991), los continuos cambios tecnológicos experimentados han supuesto cambios cualitativos en la plantilla de sus trabajadores que se traducen en un aumento en la tecnificación de la misma. Los cambios tecnológicos suponen una adaptación del trabajo que se ha traducido en: primero, la contra-

tación de nuevo personal de alta cualificación para hacer frente a las innovaciones tecnológicas; segundo, el reciclaje de una parte del personal para hacer frente a las nuevas exigencias de los puestos de trabajo y; por último, la recolocación de un grupo de trabajadores que no se adaptaron al cambio tecnológico. El autor resalta el grado creciente de tecnificación de la plantilla (a través de nuevas incorporaciones) y la disminución de los trabajadores no cualificados, así como la profunda re-educación de varios colectivos de trabajadores.

Recientemente, Lope (1996) ha realizado una profunda investigación sobre el análisis de once empresas en los sectores químico (transformados plásticos y farmacia) y textil (hilatura de algodón y acabados). El autor detecta que unos pocos trabajadores están adquiriendo y aplicando mayores conocimientos al trabajo, pero en cambio, a otros grupos de asalariados (los más numerosos) la realización de sus tareas exige utilizar vez un menor grado de conocimiento. En cuanto al grado de control, también unos pocos trabajadores disponen de mayores niveles de control sobre el trabajo; en cambio, otros grupos, también mucho más numerosos, ejercen cada vez menos control sobre su trabajo (o simplemente no ejercen ninguno). El autor concluye afirmando que para que la innovación tecnológica tenga repercusiones positivas sobre la cualificación de los trabajadores es necesario "la acción consciente de la dirección empresarial en ese sentido. De lo contrario, las inercias de modelos en los que las técnicas productivas y organizativas están pensadas para minimizar la intervención sobre los equipos y procedimientos técnicos" (ibid: 271).

En definitiva, sí parece que se confirman algunas cuestiones basadas en una gran parte de los autores y estudios que tratan el tema de la relación entre tecnología y empleo. En primer lugar, en la relación entre tecnología y empleo aparecen una serie de determinantes sociales, institucionales, económicos, culturales y organizativos que la condicionan. Estos factores influyen de manera determinante en la capacidad creadora o destructora de la tecnología sobre el empleo y sobre el nivel de cualificación de los trabajadores. En segundo lugar, el aprovechamiento del potencial creador de empleo de las nuevas tecnologías requiere importantes inversiones en la formación de los trabajadores y cambios organizativos e institucionales para la mejor adaptación de las nuevas tecnologías a los procesos productivos. Por último, en el proceso de destrucción y creación de empleo que rodea la incorporación de las nuevas tecnologías se observa que los nuevos empleos tienen características muy distintas a los empleos destruidos. Este hecho se traduce en un aumento en la ocupación de los empleos con mayor nivel de cualificación en detrimento de los de menor nivel, así como, en un cambio en el contenido de las tareas de cada ocupación caracterizado por una mayor polivalencia y flexibilidad del empleo. El resultado de estas tendencias supone un cambio en la estructura ocupacional en la que aumentan las ocupaciones de mayor nivel de cualificación, disminuyen las de menor nivel de cualificación y, se concentran, en niveles medios, la mayor parte de las ocupaciones.

5. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CUALIFICACIÓN EN LA INDUSTRIA ANDALUZA

A continuación se presentan los resultados e implicaciones de un estudio realizado en empresas industriales andaluzas con el objetivo, entre otros, de conocer el impacto en la cualificación de los trabajadores debida a la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos productivos. El método utilizado para la recogida de información ha sido el envío de cuestionarios por correo a las empresas industriales andaluzas, complementado por entrevistas telefónicas y/o personales a los responsables de estas empresas. Para esta investigación se definió como unidad muestral la empresa industrial andaluza con 30 o más empleados¹⁰. El número de empresas industriales andaluzas de las que se ha obtenido información válida asciende a 145¹¹.

En el proceso de creación y de destrucción de empleo que ha rodeado la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas industriales andaluzas se observa (cuadro nº1) que la creación de empleos generada directamente por la introducción de nuevas tecnologías¹² se materializa en puestos de trabajo cualificados en el 48,5% de las empresas, mientras que sólo en el 15,1 % de las empresas indican que la creación de empleo se ha materializado en empleo no cualificado. Además, el 36,4 % de las empresas manifiestan la creación de empleo se ha materializado indistintamente en trabajadores cualificados y no cualificados.

Si diferenciamos qué tipo empleo se ha creado debido a la introducción de nuevas tecnologías según la cualificación de los trabajadores y el contenido tecnológico de los sectores industriales¹³ afectados podemos observar (cuadro nº 2) que la crea-

10. Según la Gerencia de Informática de la Seguridad Social, el número de empresas industriales objeto de este estudio ascendía a 745 en diciembre de 1995

11. La técnica utilizada para lograr la representatividad de la muestra ha sido el muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional. Inicialmente, en la estimación de proporciones se consideró que "p" y "q" tomaban sus valores más desfavorables ($p=q=0,5$) por lo se partía de un error inferior al 10% a un nivel de confianza del 95%. Sin embargo, como finalmente se han obtenido valores de "p" y "q" distintos a 0,5 el error estimado es mucho menor que el prefijado inicialmente.

12. Los resultados globales del estudio en cuanto al impacto de las nuevas tecnologías en el volumen de empleo indican que hay prácticamente un empate entre el porcentaje de empresas que afirman haber aumentado el empleo y las que sostienen lo contrario (en concreto, 23,1 % frente al 22,7 %). Así mismo, en el resto de las empresas no se ha producido variación en el número de empleados debido a la introducción de nuevas tecnologías, bien porque no habido ninguna influencia directa sobre el nivel de empleo, o bien porque se ha producido la sustitución de un tipo de trabajadores por otro pero manteniendo el nivel de empleo. Sobre el impacto de las nuevas tecnologías en el volumen de empleo en las empresas industriales andaluzas puede verse DELGADO y BARRIOS (1999) y DELGADO (1999).

13. En este trabajo y para la presentación de resultados se ha dividido la población empresarial andaluza objeto de estudio en tres conjuntos o estratos según su contenido tecnológico (alto, medio y bajo contenido tecnológico). El número de empresas industriales andaluzas de las que se ha obtenido información válida asciende a 145 empresas, de las que 70 son empresas de bajo contenido tecnológico, 32

Cuadro n.º 1
Distribución de la creación y destrucción de empleo según la cualificación debido a la introducción de nuevas tecnologías (1)

	Cualificado	No cualificado	Indiferente
Creación de empleo	48,5	15,1	36,4
Destrucción de empleo	-	96,5	3,5

(1) Porcentaje de empresas

Fuente: Elaboración propia.

ción de empleo cualificado se concentra en los sectores de medio y alto contenido tecnológico, mientras que el mayor porcentaje de empleos no cualificados se crea en los sectores de bajo contenido tecnológico. Esta situación refuerza la idea antes apuntada de que la introducción de nuevas tecnologías, que lógicamente se produce con más frecuencia en los sectores de mayor contenido tecnológico, va íntimamente unida a la necesidad de contratación de personal cualificado debido a la tendencia general hacia la traslación de una parte del trabajo de ejecución propiamente dicho hacia un trabajo de vigilancia y control que necesita una mayor capacitación para intervenir sobre las innovaciones introducidas cuando sea necesario (CORIAT, 1985). Como sostiene la "posición intermedia", las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas bien para cualificar o bien para descualificar, el resultado depende, además de factores tecnológicos, de otros factores como son los organizativos, institucionales y de oferta de mano de obra. Sin embargo, parece que en los sectores de mayor contenido tecnológico las innovaciones se asocian a elevaciones del

pertenecen al grupo de empresas de medio contenido tecnológico y 43 son de alto contenido tecnológico. Para la clasificación de ramas industriales según el contenido tecnológico se han utilizado los indicadores del gasto en I+D como porcentaje sobre el total de gastos en I+D, sobre la producción de cada rama y en relación al valor añadido de cada rama. El resultado obtenido ofrece una clasificación muy similar a la presentada por la OCDE con sólo algunas diferencias debido a las peculiaridades de estos sectores en nuestra economía. En definitiva, el grupo de ramas de alto contenido tecnológico está compuesto por el sector de maquinaria y equipo mecánico, material eléctrico y electrónico, química y material de transporte; las ramas de medio contenido tecnológico son el caucho y mat. Plásticas, minerales no metálicos, productos no metálicos y otras industrias manufactureras y; por último, las de bajo contenido tecnológico son los minerales metálicos, productos de primera transformación, productos metálicos, textil y confección, industrias gráficas, industrias agroalimentarias, calzado, cuero y madera. Para profundizar en la metodología de la clasificación de las ramas industriales según su contenido tecnológico, véase DELGADO (1999).

Cuadro n.º 2
Distribución de la creación de empleo según la cualificación debido a introducción de nuevas tecnologías (1)

	Cualificado	No cualificado	Indiferente
Alto	53,3	13,3	33,3
Medio	71,4	-	28,5
Bajo	40,1	19,7	40,1

(1) Porcentaje de empresas según contenido tecnológico

Fuente: Elaboración propia.

nivel de cualificación, mientras que en los sectores de menor contenido tecnológico es más frecuente encontrarse situaciones en las que las nuevas tecnologías se asocian a la intensificación de tareas rutinarias y, por tanto, de menor cualificación.

De igual forma, el análisis de la destrucción de empleo según la cualificación de los trabajadores y los diferentes niveles de contenido tecnológico (cuadro nº 3) muestra que la reducción de empleo se concentra en los trabajadores no cualificados sin que haya diferencias significativas en los sectores según su contenido tecnológico. Si bien, en los sectores de medio contenido tecnológico, el 40 % de las empresas que han reducido empleo por la introducción de nuevas tecnologías han manifestado que ésta se ha producido indistintamente entre trabajadores cualificados y no cualificados¹⁴.

Cuadro n.º 3
Distribución de la destrucción de empleo según la cualificación debido a la introducción de nuevas tecnologías (1)

	Cualificado	No cualificado	Indiferente
Alto	-	100	-
Medio	-	60	40
Bajo	-	100	-

(1) Porcentaje de empresas según contenido tecnológico

Fuente: Elaboración propia.

14. Estas empresas pertenecen a la industria de minerales no metálicos.

También se ha detectado un importante proceso de reestructuración de las cualificaciones de los trabajadores en las empresas andaluzas a través de la sustitución de trabajadores no cualificados por cualificados o viceversa, pero manteniendo constante el nivel de empleo. En concreto, el cuadro nº 4 muestra que en el 20,7% de las empresas estudiadas se ha producido una sustitución de trabajadores no cualificados por trabajadores con mayor cualificación, no produciéndose diferencias significativas en función del nivel tecnológico de las ramas industriales. Sin embargo, en el 5,4% de los casos, las nuevas tecnologías han ido acompañadas de un proceso de eliminación de empleo cualificado por empleo de menor cualificación manteniendo el nivel de empleo, hecho que aparece con mayor intensidad en las ramas de menor contenido tecnológico. Este comportamiento destaca en el sector del textil, curtidos y calzado, en el que el 30% de las empresas estudiadas sustituye empleados con cierta cualificación por otros de menor cualificación al introducir nuevas tecnologías. Estos datos revelan la existencia en este sector de una situación en la que conviven dos tipos de empresas. Unas con cierto nivel tecnológico en las que la formación y la polivalencia se convierten en factores clave y otras empresas con escaso nivel tecnológico que utilizan las nuevas tecnologías para especializar a sus trabajadores en una sola operación y que están destinadas a no sobrevivir por la escasa capacidad tanto de flexibilizar su producción como de establecer políticas diferenciadoras de sus productos.

Cuadro n.º 4
Distribución de la sustitución de empleo (1) según la cualificación debido
a la introducción de nuevas tecnologías (2)

	Alto	Medio	Bajo	Total
Sustitución de empleo no cualificado por cualificado	20	25,9	20	20,7
Sustitución de empleo cualificado por no cualificado	-	3,7	7,3	5,4

(1) Manteniendo constante el nivel de empleo.

(2) Porcentaje de empresas según contenido tecnológico

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, el proceso de creación y destrucción de trabajo no sólo se produce de diferente forma según el nivel tecnológico de los sectores, sino que afecta de diferente manera a los trabajadores según su nivel de cualificación. De los datos obtenidos, se observa que la creación de empleo debida a la introducción de nuevas tecnologías se materializa mayoritariamente en trabajadores cualificados, mientras que la destrucción de empleo se centra en trabajadores no cualificados. Ade-

más se produce una importante sustitución de empleos no cualificados por cualificados sin que haya variación en el volumen de empleo de e sus plantillas.

Esta situación refuerza las conclusiones de algunos estudios ya mencionados en relación al aumento de la cualificación de los trabajadores. Pero mientras que en algunos de estos estudios se indica que se está produciendo un aumento continuado de la cualificación de los trabajadores como consecuencia de una reducción de empleo de trabajadores de nivel bajo de estudios y un aumento de los trabajadores con niveles de estudios medio y alto y que este hecho se produce con mayor intensidad cuanto mayor es el nivel tecnológico de los sectores; con estos datos presentados se afirma que la destrucción de empleo no cualificado y el aumento de empleo cualificado se asocia directamente a la introducción de nuevas tecnologías.

Como se ha indicado, la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas industriales andaluzas estudiadas ha supuesto la contratación de personal cualificado y/o la sustitución de personal no cualificado en un alto porcentaje de empresas. Por ello, se procedió a analizar si se habían encontrado problemas en la contratación de personal cualificado.

Las empresas encuestadas pusieron de manifiesto que habían encontrado importantes problemas a la hora de contratar personal formado en la utilización de las nuevas tecnologías. Del total de empresas estudiadas, el 40,8 % de las empresas que han tenido necesidad de contratar personal cualificado han manifestado la existencia de problemas en dicha contratación. Este porcentaje aumenta en las empresas de medio contenido tecnológico hasta el 55,6%, reduciéndose hasta un tercio en el caso de las empresas situadas en sectores de alto contenido tecnológico. Los datos se muestran en el cuadro nº 5:

Cuadro n.º 5
¿Existen problemas en la contratación de personal cualificado?(1)

	Alto	Medio	Bajo	Total
No	66,7	44,4	59,3	59,2
Sí	33,3	55,6	40,7	40,8
Total	100	100	100	100

(1) Porcentaje de empresas según contenido tecnológico.

Fuente: Elaboración propia.

Esta reveladora circunstancia es uno de los factores que ayudan a explicar el retraso tecnológico de nuestras empresas y está en concordancia con el hecho de que en Andalucía no exista un sistema óptimo de Ciencia y Tecnología que adapte los conocimientos obtenidos en Universidades y otros centros educativos a la reali-

dad empresarial. Esta ha sido una de las reivindicaciones más repetidas en las entrevistas con empresarios andaluces. Concretamente, éstos manifiestan la inexistencia de fuertes vínculos entre la Universidad y el sistema productivo andaluz por lo que los conocimientos obtenidos en los centros educativos no son los demandados por las empresas en este nuevo escenario tecnológico. Este desajuste entre los conocimientos obtenidos y las cualificaciones demandadas por las empresas hace que se necesiten largos periodos de aprendizaje en el seno de las empresas con el consiguiente aumento del coste.

Por último, en línea con lo anterior se pretendió conocer si la introducción de las nuevas tecnologías supuso una recualificación del personal afectado. La respuesta obtenida fue contundente, ya que el 74,8 % del total de las empresas encuestadas afirmaron haber llevado a cabo recualificación de sus trabajadores con la introducción de las nuevas tecnologías, sin diferencias significativas según el nivel tecnológico.

6. CONCLUSIONES

Las diferentes teorías acerca de las implicaciones de las nuevas tecnologías en la cualificación de los trabajadores muestran que podemos encontrarnos con situaciones en las que las nuevas tecnologías han supuesto la descualificación de los puestos de trabajo mientras que en otros casos las nuevas tecnologías han sido acompañadas de un aumento en el nivel de cualificación. Sin duda, esto refuerza la posición intermedia que supone que es posible encontrarse ambas situaciones porque la cualificación o descualificación de los trabajadores depende, además de factores asociados a la tecnología, de otros tales como factores organizativos, institucionales, y de oferta de mano de obra. Sin embargo, en gran parte de los estudios realizados se asume que la tecnología y los trabajadores de mayor nivel de cualificación son dos factores complementarios.

En el caso de la industria andaluza, la introducción de nuevas tecnologías está suponiendo un aumento en la cualificación de los trabajadores que se pone de manifiesto en la contratación de nuevo personal fundamentalmente más cualificado o en la sustitución de personal no cualificado por cualificado y por la recualificación de los trabajadores afectados por las nuevas tecnologías.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ALFTHAN, T. (1988): "Repercusiones de las nuevas tecnologías sobre las cualificaciones y la formación", en CASTILLO, J.J. (comp)(1988b): *La automatización y el futuro del trabajo: Tecnologías, organización y condiciones de trabajo*. Ministerio de Trabajo, Madrid.

- BESSANT, J. (1983): "Management and Manufacturing Innovation: The case of information technology", en G. Winch (comp): *Information Technology in Manufacturing Process*, Heinemann, London.
- BRAVERMAN, H. (1975): *Trabajo y Capital Monopolista*. Nuestro Tiempo, México.
- CASTAÑO, C. (1994): *Tecnología, empleo y trabajo en España*. Alianza Editorial. Madrid.
- CASTELLS, M. y Cols. (1986): *Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España* (2 volúmenes). Alianza Editorial, Madrid.
- CORIAT, B. (1985): *La robótica*. Ed. Revolución, Madrid.
- DELGADO, J. y BARRIOS, S. (1999): "The interrelation between Technology and Total Employment: Some observations", IPTS Report, European Commission, Seville.
- DELGADO, J. (1999): *Impacto de las nuevas tecnologías en el empleo de las empresas industriales andaluzas*. Universidad de Granada. Granada
- FERNÁNDEZ STEINKO, A. (1992): "Las cualificaciones de los trabajadores en empresas españolas con células flexibles de fabricación", *Sociología del Trabajo*, número 16, págs. 3-25.
- FINKEL, L. (1994): *La organización social del trabajo*. Pirámide, Madrid.
- GÓMEZ URANGA, M. (1991): "Cómo se adapta al cambio una empresa integrada en una red cooperativa", *Sociología del Trabajo*, nº 14, págs. 45-67.
- HINOJOSA, J. (1987): "Nuevas tecnologías: transformación de la estructura del empleo en la empresa", *Sociología del Trabajo*, núm. 1, págs. 121-135.
- HOMS, O.; KRUSE, W.; ORDOVAS, R. y PRIES, R. (1987): *Cambios de cualificación en las empresas españolas*. Fundación IESA, Madrid.
- KERN, H.; Y SCHUMANN, M. (1988a): *El fin de la división del trabajo: Racionalización en la producción industrial*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- KERN, H.; Y SCHUMANN, M. (1988b): "Hacia una reprofesionalización del trabajo industrial", *Sociología del Trabajo*, invierno 87/88. págs. 11-21.
- LOPE, A. (1996): *Innovación tecnológica y cualificación*. Consejo Económico y Social, Madrid.
- NOBLE, D. (1984): *Forces of production: A social history of machine tool automation*. A. Knopf, New York.
- NOBLE, D. (1987): *El diseño de Estados Unidos. La ciencia, la tecnología y la aparición del capitalismo monopolístico*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- OCDE (1988): *Perspectivas de empleo 1988*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- OCDE (1996): *Technology, Productivity and Job Creation*, vol. 1 Highlights, vol. 2 Analytical Report, Paris.
- PENN, R.; Y SCATTERGOOD, H. (1985): "Deskilling or Enskilling?: an empirical investigation of recent theories of the labour process". *British Journal of Sociology*, 36, núm. 4.
- RAINBIRD, H. (1993): "Nuevas tecnologías, formación y estrategias sindicales", en HIMAN, R. y STREECK, W. (1993): *Nuevas tecnologías y relaciones industriales*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- SÁNCHEZ, M.P. y CHAMINADE, C. (1996): *Tecnología, productividad y empleo*. Documento IADE núm. 50, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- SANCHIS, E. (1991): *De la escuela al paro*. Siglo XXI. Madrid.
- SORGE, A.; HARTMAN, G.; WARNER, M.; y NICHOLAS, I. (1983): *Micro-electronics and manpower in manufacturing: applications of computer numerical control in Great Britain and West Germany*. Gower, Aldershot.