

Innovación tecnológica y high performance work system: sus efectos sobre el rendimiento empresarial

Isabel Diéguez Castrillón

Ana I. Gueimonde Canto

Ana I. Sinde Cantorna

Universidad de Vigo

RESUMEN

Los efectos positivos de la innovación tecnológica y organizativa sobre el rendimiento económico de las empresas es el principal factor que motiva el que las empresas se decidan a adoptar nuevas tecnologías o a implantar técnicas asociadas al denominado High Performance Work System (HPWS). El objetivo de este trabajo es investigar si la variación en el rendimiento económico de las empresas puede estar asociada al uso y adopción de tecnologías de fabricación avanzada y a las prácticas innovadoras de organización del trabajo y gestión de recursos humanos. En este trabajo se combinan los postulados manejados en la investigación en recursos humanos y aportaciones que pueden complementar dicha perspectiva que tienen su fundamento en diversas teorías de la organización. Los resultados indican que las empresas acompañan las actividades innovadoras en el campo de la producción con la incorporación de nuevas fórmulas de organización del trabajo. Existe relación directa entre los resultados de las empresas y dichas prácticas, no obstante la combinación de los efectos de la innovación tecnológica y HPWS únicamente modera los resultados correspondientes a la productividad del trabajo.

PALABRAS CLAVE: *Innovación Tecnológica, HPWS, Tecnologías de Fabricación Avanzada, Resultados*

ABSTRACT

The positive effects of technological and organizational innovation on economic performance of companies it is the main factor that motivates the decision to adopt new technologies or to implant practices associated with High Performance Work System (HPWS). The aim of this paper is to research if the variation in performance of the companies can be associated with the use and adoption of technologies of advanced manufacture and with the innovative practices of organization of the work and management of human resources. In this paper we combined the postulates handled in research in human resources and contributions that can complement the above mentioned perspective from some organization theories. The results indicate that the companies accompany the innovative activities in production with the incorporation of new models of work organization. Direct relation exists between performance of companies and the above mentioned practices, nevertheless the combination of the effects of the technological innovation and HPWS only moderates the results corresponding to the productivity of the work

Keywords: *Technological Innovation, HPWS, Advanced Manufacturing Technologies, Performance*

* Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos de investigación PGIDIT05CSO30002 de la Xunta de Galicia y SEJ2005-03871/ECON del MEC. Los autores agradecen a los revisores las sugerencias e ideas que nos han llevado a mejorar la calidad del trabajo.

Introducción

La utilización de tecnologías de fabricación avanzada (TFA) se constituye como fuente de ventajas competitivas para las empresas. Son múltiples las motivaciones argumentadas desde el subsistema de operaciones para invertir en novedosos bienes de equipo. Así, la adopción de tecnologías avanzadas está motivada por una amplia serie de justificaciones técnicas y económicas (Chan et. al., 2001).

No obstante, la adopción de TFA ha de considerar la necesidad de disponer de la infraestructura de apoyo precisa para explotar plenamente sus posibilidades, tal y como se viene manteniendo desde multitud de estudios realizados que contemplan la necesidad de considerar factores estratégicos y organizativos como moderadores de la relación entre la inversión en tecnologías de la información y resultados (Jonsson, 2000). Normalmente las limitaciones que se han constatado con relación a estas nuevas tecnologías provienen de la insuficiente consideración otorgada por parte de las empresas a medidas de desarrollo de estructuras organizativas, infraestructuras y mantenimiento. Ello se presenta como condición necesaria para que las nuevas tecnologías de fabricación alcancen los objetivos previstos para las mismas en términos de flexibilidad, calidad, productividad y plazos de entrega.

Es abundante la literatura que establece la relación directa entre rendimiento organizativo y uso de nuevas tecnologías, (Wheelwright, 1984; Mirvis et al., 1991; Chase et. al., 1992; Lindberg, 1995; Taplin, 1995; Primrose y Verter, 1995; Martínez, 1995; Martínez, 1996; Noori, 1997; Avella et.al., 1996; Kathuria y Partovi, 2000; Ghani y Jayabalan, 2000; Chan et al. 2001; Sacristán, 2001). En este sentido, diversos trabajos basados en la teoría de los recursos avanzan en el estudio de dicha relación hacia la identificación de factores moderadores de la misma, integrándose en algunos de ellos los recursos humanos como complementarios (Powell y DentMicalleff, 1997; Brynjolfsson et. al , 1998; Gargallo y Galve, 2003).

Por otra parte, numerosos trabajos contemplan el efecto de las prácticas independientes de recursos humanos en los resultados (Delery y Doty, 1996), así como la necesidad de consistencia interna entre las mismas para que dichos efectos tengan lugar (Arthur, 1992; Huselid, 1995; Ichniowski et. Al., 1997; MacDuffie, 1995). Además, este tema se ha contemplado tanto desde una perspectiva universalista, entendiendo que las prácticas de High Performance Work Design presentan siempre resultados superiores a las prácticas tradicionales, como desde una perspectiva contingente, al entender los resultados dependientes de condiciones contextuales (Edwards et.al, 2002). La relación entre los denominados sistemas de trabajo y resultados organizativos también han sido objeto de atención en la literatura de recursos humano, relaciones industriales y la sociología a través de estudios empíricos realizados en diversos contextos geográficos (Delaney et al. 1989; Adler, 1993; Kalleberg y Moody, 1994; Huselid, 1995; Wood, 1996; Wood y Albanese, 1995; Becker y Gerhart, 1996; Peiró, 1997; Becker y Huselid, 1998; Butler et.al, 2004). Concretamente, nos encontramos para el caso español con trabajos recientes como los de Rodríguez y Ventura (2003) y Larraza, Urtasun y Garcia (2006).

No obstante, no abundan las investigaciones que contemplan la posible interacción entre la variable innovación tecnológica y High Performance Work System (HPWS) en relación al rendimiento organizativo (Efstathiades et.al. 2000; Edwards et al, 2002;

Linda y Lilja, 2004, Larraza et al. 2006). La escasez de trabajos en la literatura que aborden el tema de la innovación empresarial ligada a las prácticas de recursos humanos se debe a la carencia de bases de datos en las que se combine información sobre prácticas innovadoras en las empresas, características de la organización del trabajo y prácticas de recursos humanos. Este artículo indaga en los resultados de la combinación de ambas perspectivas de análisis, tomando como referencia tanto el ámbito de la producción como el de la organización del trabajo. Nos interrogamos concretamente sobre la rentabilidad para las empresas de acompañar la incorporación de nuevas tecnologías de producción con novedosos diseños de organización del trabajo y prácticas de recursos humanos que configura el HPWS. Por tanto, en nuestro trabajo entenderemos el HPWS como la combinación entre organización del trabajo y prácticas de gestión de recursos humanos¹.

La metodología empleada para este trabajo es una encuesta realizada en el año 2002, a través de la que se ha obtenido información sobre el tema en un sector industrial concreto, el metalmecánica, en un marco geográfico determinado como es la Comunidad Autónoma de Galicia. Además se ha recurrido a la obtención de información económico-financiera de las empresas encuestadas utilizando la base de datos SABI, de donde se han recogido datos económicos y financieros referidos al período 2001-2003. Se contempla, por tanto, el hecho de que los resultados presenten retardos en relación a las actividades innovadoras derivados de la necesidad de aprendizaje y ajuste.

Desarrollo teórico y exposición de hipótesis

Las hipótesis a contrastar en el trabajo, plantean la posible relación entre la introducción en los procesos productivos de TFA y el tandem organización del trabajo - prácticas de recursos humanos para explicar los resultados organizativos. Para ello se intentará verificar si los resultados de las empresas están influenciados por la combinación entre innovación tecnológica y organizativa. Paralelamente se indagará sobre la relación entre innovación tecnológica y HPWS, la relación entre innovación tecnológica y resultados y la posible relación entre HPWS y resultados.

El comportamiento de las empresas a la hora de adoptar nuevas tecnologías de fabricación avanzada en sus procesos productivos está justificado habitualmente por la viabilidad financiera, y por tanto por los beneficios tangibles derivados de la adquisición de capital. No obstante la literatura indica que también se debe de considerar la vinculación de las decisiones en este ámbito con las dimensiones de la estrategia de fabricación. Así flexibilidad, reducción de costes, eficiencia, calidad o atención al cliente, son los elementos manejados habitualmente para decidir su adquisición y calcular su rentabilidad potencial (Wheelwright, 1984; Chase et. al., 1992; Mirvis et al., 1991; Martínez, 1995; Lindberg, 1995; Primrose y Verter, 1995; Taplin, 1995; Martínez, 1996; Avella et.al., 1996; Noori, 1997; Ghani y Jayabalan, 2000; Kathuria y Partovi, 2000; Chan et al. 2001; Sacristán, 2001).

En este sentido, tal y como hemos comentado anteriormente, se dispone de un bagaje importante de estudios que contemplan la influencia de las nuevas tecnologías de la información aplicadas al ámbito productivo sobre los resultados empresariales.

¹ Butler et. al (2004) presentan una amplia relación de la terminología empleada en relación a dicho término.

Análogamente, un amplio abanico de estudios se restringen a analizar exclusivamente el ámbito de las prácticas de recursos humanos y organización del trabajo y su relación con los resultados (Delaney et al 1989; Arthur, 1992; Adler, 1993; Huselid, 1995; MacDuffie, 1995; Huselid, 1995; Word, 1995; Delery y Doty, 1996; Ichiniowski et al, 1997; Rodríguez, 2003; Larraza et. al 2006).

Las nuevas tecnologías implican un cambio en los requisitos del puesto de trabajo (Mintzberg, 1984) e influyen en las habilidades de los trabajadores, los cuales necesitan adaptarse a los distintos conocimientos que exige la nueva tecnología para su eficaz funcionamiento (Peiró, 1997; Huerta, 2002). Se argumenta, que ante la selección de una determinada alternativa técnica, deben de analizarse paralelamente las opciones en cuanto a organización del trabajo y formación de los trabajadores para justificar económicamente la inversión en equipamiento (Sorge y Streek, 1988). En este mismo sentido, la abundante literatura que resumimos a continuación (Tabla 1) nos muestra como es incompatible la introducción de TFA en las organizaciones con la ausencia de condiciones infraestructurales entre las que se integra la movilización de los recursos humanos.

Tabla 1. Investigaciones que relacionan TFA y condiciones infraestructurales

Investigación	Elemento infraestructural	
Rockart et al. (1996)	Arquitectura que defina el apoyo necesario. Necesidades organizativas para integración y soporte.	
Kathuria y Partovi (2000)	Prácticas de gestión de recursos humanos dentro de las tareas gerenciales (formación) Prácticas de gestión de personal (Delegación, supervisión, participación ...)	
Martínez A. (1995)	Disponibilidad de personal cualificado.	
Martínez A. (1996)	Apoyo organizativo (formación, involucración de los demás departamentos, apoyo del ofertante)	
Lindberg (1995)	Reclutamiento, formación, diseño del trabajo, diseño organizativo	
Guimaraes et al. (1999)	Formación de los operadores, calidad del interface hombre/máquina	
Horte y Hedlund (2000)	Sincronía-asincronía de la cambios técnicos y organizativos. Gestión de recursos humanos, formación, integración vertical y horizontal, educación	
Jonsson (2000)	Diseño organizativo, programas de mejora, empowerment (calidad del sistema de interfaz hombre-máquina)	
Noori (1997)	Estrategia, organización, personal, apoyo del gobierno y relaciones	
Ghani y Jayabalan (2000)	Estructura, trabajadores (conocimiento, actitudes, competencias)	
Shepherd et al. (2000)	Cualificaciones de los trabajadores, gestión de la tecnología	
Mirvis et al (1991)	Formación, estrategia participativa de cambio, elementos organizativos	
Swamidass (1998)	Formación de los trabajadores	
Upton y McAfee (1997)	Cualificación (formación, experiencia)	
Dean et al. (1992)	Programas de perfeccionamiento, estructura organizativa orgánica, personal autorizado	
McLachlin y Piper (1991)		
Saraph y Sebastian (1992)		
Maffei y Meredith (1994)		
Sun y Gersten (1995)		
Chen et al. (1996a)		
Chen y Small (1996b)		
Dawson (1996)		
Lei et al. (1996)		
Co et al. (1998)		
Wong y Ngh (1997)		
San cristán (2001)		Formación y motivación del personal, rediseño del trabajo

Subramanian y Nilakanta (1996)	Factores organizativos (centralización, formalización, especialización, tamaño, falta de recursos)
Lund y Gjerding (1996)	Armonización tecnología - organización. Gestión y organización del trabajo
Taplin (1995)	Aplicaciones complementarias en áreas ajenas a producción, reorganización del trabajo
Efstathiades et.al. (2000)	Conocimiento de los trabajadores, políticas de reorganización
Huerta (2002)	Políticas de recursos humanos y sistemas de organización del trabajo
Bharadwaj (2000)	Recursos humanos complementarios
Bartel y Lichtenberg (1987)	Cualificaciones

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, parece existir bastante consenso sobre la necesidad de adecuación de la estructura organizativa y la tecnología. Es por ello por lo que la introducción de las nuevas tecnologías de fabricación se ha de acompañar con un diseño del trabajo congruente con la nueva situación.

Una aproximación a dicho debate puede realizarse desde el enfoque sociotécnico, uno de los que más aportaciones ha realizado al respecto, considerando la necesidad de optimizar conjuntamente el sistema social y técnico de las organizaciones. En este sentido se plantearía el diseño conjunto de la tecnología y el trabajo (Cummings y Blumberg, 1987). Las nuevas tecnologías proveen al sistema técnico de una gran flexibilidad, lo que permite que, frente al determinismo propio de estados anteriores, con las nuevas tecnologías, los sistemas técnicos pueden ser configurados según una gran variedad de formas. Es precisamente la flexibilidad de la tecnología la que permite ser configurada para conformar la mejor aplicación particular.

En este trabajo hemos optado por situarnos en esta perspectiva frente a la del determinismo técnico, que postula que la tecnología ha continuado siendo durante bastante tiempo el punto de partida para el diseño de los puestos de trabajo. Se plantea, por tanto, la posibilidad de retardos en la adecuación. Así, las organizaciones que adoptan nuevas tecnologías de fabricación tenderían a prestar mayor atención a cuestiones técnicas que a la estructura del diseño del trabajo, ya que integran las mismas con el diseño previamente establecido. Muchas investigaciones mantienen que las organizaciones tradicionalmente han visto el diseño del trabajo como algo que ocurre después de que el sistema técnico ha sido diseñado. Esta situación supone la consideración del tiempo necesario para desarrollar un diseño del trabajo que funcione plenamente (en este sentido, los grupos de trabajo autogestionados necesitan un tiempo para ser desarrollados), redundando en un alargamiento del período de tiempo hasta que las tecnologías de producción avanzada sean plenamente operativas. Por tanto, al desestimar este argumento asumimos la bidireccionalidad del sentido de la relación entre innovación tecnológica y prácticas de recursos humanos.

En este sentido, se entiende la empresa como un sistema sociotécnico en el que se correlacionan la dimensión técnica, en la que están las máquinas, herramientas y técnicas requeridas para realizar las tareas, y una dimensión social, con los trabajadores y las relaciones entre ellos para realizar las tareas. Ambas se combinan para producir productos o servicios, por lo que se hace preciso diseños de trabajo que integran los requerimientos tecnológicos y las necesidades de los trabajadores (Trist, 1981; Pasmore, 1988). La integración de los sistemas técnicos y sociales se constituye como el principal componente del diseño. En este sentido el HPWS optimiza las necesidades

de los trabajadores en las organizaciones, así como las demandas del sistema técnico, a través de la creación de un sistema social que proporcione apoyo al sistema técnico (Guest, 2002). Esta es el argumento esgrimido por Michie y Sheehan (1997), quienes concluyen que las empresas que incorporan prácticas de RRHH ligadas al HPWS, son las que tienen mayor probabilidad de utilizar nuevas tecnologías.

Las hipótesis de partida (ver figura 1) establecidas en nuestra investigación tomando como referencia todas estas aportaciones teóricas y empíricas previas son las siguientes:

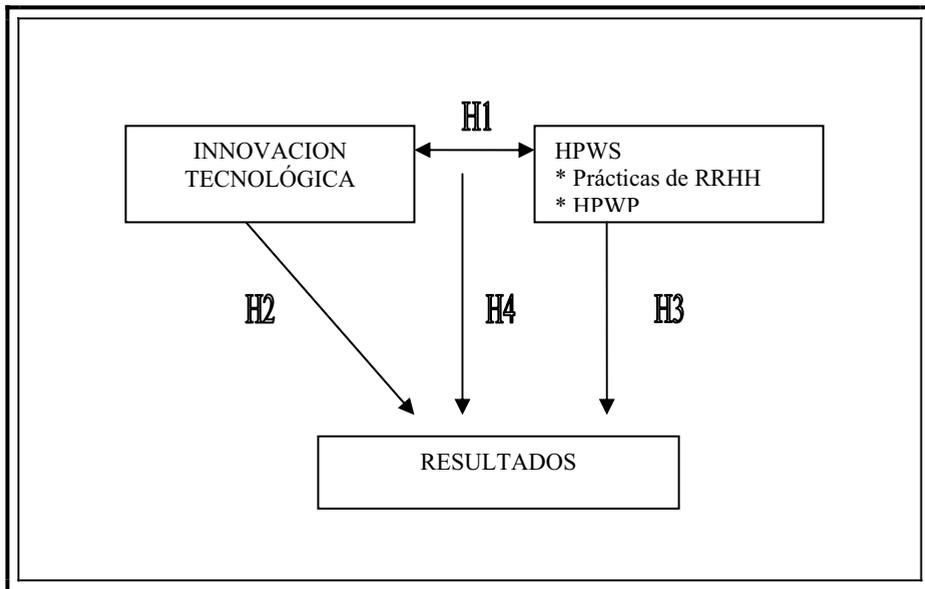
H1: Existe relación entre la Innovación Tecnológica y HPWS

H2: Existe relación entre la Innovación Tecnológica y los resultados

H3: El HPWS guarda relación con los resultados

H4: Existe relación entre Innovación Tecnológica, el HPWS y los resultados de las empresas.

Figura 1. Hipótesis de partida



Estudio empírico: metodología

Descripción de la muestra y recogida de información

El objeto de estudio elegido para verificar la hipótesis de partida son empresas del sector metal-mecánico gallego que tengan incorporadas TFA. La elección del mismo viene motivada por:

- ✓ Factores de índole cuantitativa, como es el caso del enorme peso que tiene el sector dentro de la industria española y concretamente en la industria gallega (tanto en cuanto a número de empresas como a número de trabajadores) y su papel dinamizador del mercado de bienes intermedios y de consumo.

- ✓ Factores de índole cualitativa. Se trata de un sector con elevadas tasas de innovación tecnológica según la Encuesta de Innovación Tecnológica (INE, 1998), no obstante no es un sector considerado de alta tecnología por la Encuesta de Estrategias Empresariales (Gargallo y Galve, 2003), lo que indica que en dicho sector se están acometiendo procesos de difusión de nuevas tecnologías. Nuestra pretensión es determinar si la incorporación de las nuevas tecnologías se ha acompañado de cambios en la organización del trabajo y prácticas de RRHH, por ello precisamos tomar como punto de partida empresas en las que tengamos asegurada la posibilidad de observación de las pautas de dicho comportamiento.

Por todo ello, planteamos que son las empresas de este sector las candidatas idóneas sobre las que centrar nuestra atención, al interrogarnos sobre la dinámica que se establece en las mismas en cuanto a organización del trabajo e innovación tecnológica.

OBJETO DE ESTUDIO: Empresa
Sectores: 28 y 29 CNAE “metalmecánico” (SIC 34 y 35)
Disponen de Tecnologías de Fabricación Avanzada (TFA)
Ambito geográfico: Galicia

El principal inconveniente que nos encontramos a la hora de elaborar la muestra de empresas con las que trabajar, consistió en el hecho de no poder disponer de datos de la población sobre la que construir esta. Las bases de datos en las que se identifican las empresas de los subsectores SIC 34 y 35 no disponían de información sobre los equipos productivos utilizados. En este sentido, procedimos a la búsqueda infructuosa de algún indicador que nos diese pistas sobre el número de empresas de estos subsectores que estuviesen en disposición de TFA. Por último tomamos la decisión de elaborar un censo original de empresas gallegas de los sectores anteriormente citados con TFA. Recurrimos a la información del Catálogo de Subcontratación Industrial de Galicia, en el que identificamos empresas con las comentadas características. Consideramos interesante incorporar nuevas unidades a la base de datos inicial para evitar posibles problemas de falta de respuesta de las empresas. Para identificar las nuevas unidades utilizamos la información suministrada por las empresas encuestadas en el pretest. Si bien la base de datos final tenía un número de empresas superior, el número de empresas del que hemos obtenido información válida es de 90, lo que nos permita aplicar las técnicas estadísticas pertinentes para contrastar las hipótesis.

Con las empresas que conforman la muestra tenemos garantizado:

- 1) El disponer de una muestra con una distribución homogénea de empresas de los dos subsectores del sector metal-mecánico gallego.
- 2) Disponer de un número suficiente de observaciones para las aplicaciones estadísticas que vamos a desarrollar.
- 3) Contar con representación de establecimientos de tamaños diversos, lo que nos asegura la diversidad en cuanto a la problemática analizada.

Tabla 2. Distribución de empresas por subsector

	SECTOR (%)	MUESTRA (%)
SIC 34	60	74
SIC 35	40	26

Tabla 3. Distribución de la muestra por tamaño de empresas

Tamaño (nº de trabajadores)	% de empresas
1-20	25
20-50	43,8
50-100	16,6
>100	14,6

La obtención de información primaria se llevó a cabo a través de un cuestionario original que fue testado inicialmente en un sondeo piloto en 10 empresas, con miembros del departamento de recursos humanos responsables de personal, y en el caso de pequeñas empresas que no disponen de departamento de recursos humanos, con el gerente. Tras la depuración del cuestionario, la recogida de información se llevó a cabo por la vía de la entrevista personal con responsables de recursos humanos y gerentes².

Variables y escala de medidas

Una de las variables fundamentales sobre las que se asienta la hipótesis principal de nuestra investigación es la correspondiente a la innovación tecnológica. Mediremos esta variable a partir de la incorporación de nuevas tecnologías de fabricación en los procesos productivos de las empresas. Entendemos por tecnologías de fabricación avanzada (TFA) o nuevas tecnologías de producción, aquellas que incorporan la tecnología microelectrónica. Nuestro interés reside en el análisis de la utilización de las tecnologías de la información en el campo de la producción. Concretamente nos centramos en su aplicación en las actividades de diseño e ingeniería, fabricación, mecanizado y montaje. Los tipos básicos de TFA identificados coinciden con los que se plantean en diferentes investigaciones y clasificaciones como la de Meredith (1987); Adler (1988); Calabrese (1995) y Jonsson (2000). Reciben el nombre de tecnologías de diseño (CAD), y tecnologías de fabricación (CAD/CAM, CN/CNC, FMC/FMS, láser, otras tecnologías de corte, robots, sistemas automáticos de almacenaje, sistemas de guiado automático, sensores). A tal efecto establecemos como indicador de uso de tecnologías de fabricación avanzadas alguna de las medidas utilizadas en trabajos como los de Bartel y Lichtenberg (1987); Daniel (1987); Bartel y Sicherman (1995); Baldwin et. al. (1995a); Baldwin et. al. (1995b); Bishop (1996); Lynch y Black (1997); Pinazo et. al. (1997); Baldwin (1999) y Johnson (1999).

Utilizaremos diversos indicadores de uso de tecnologías de fabricación avanzadas: la diversidad de las mismas, es decir, la variedad de nuevas tecnologías empleadas o como denomina Huerta (2002) la complejidad tecnológica, y la inversión en nuevas tecnologías de fabricación o esfuerzo financiero realizado en la adquisición de esas

² Sería necesario comprobar la fiabilidad de la información obtenida, para lo que se planteó inicialmente la pertinencia de contrastar la información proporcionada por el gerente o directivo de recursos humanos con alguna otra fuente de información, por ejemplo personas responsables de otras áreas o trabajadores. No obstante, nos resultó imposible realizar dicha prueba de fiabilidad de la información, ya que obtuvimos como resultado el desconocimiento por parte de los entrevistados de cuestiones relacionadas con los ámbitos sobre los que no tienen dominio.

nuevas tecnologías. Estas medidas son las utilizadas en trabajos como los de Daniel, (1987); Bartel y Lichtenber, (1987); Bartel y Sicherman, (1995), Baldwin et. al., (1995b); Baldwin, (1999); Bishop, (1996); Baldwin et al., (1995a); Pinazo et al, (1997); Lynch y Black, (1997); Johnson, (1999); Huerta (2002) y Danvila et. al (2005).

Tabla 4. Escala de medidas de uso de nuevas tecnologías

Variedad de nuevas tecnologías de fabricación o complejidad tecnológica	Nº de nuevas tecnologías utilizadas
Inversión en nuevas tecnologías de fabricación o esfuerzo en TFA	Importe en euros de la adquisición en los cinco últimos años

Respecto a las variables que definen el HPWS, combinamos las prácticas que aparecen identificadas en la literatura como nuevas formas de organización del trabajo (NFOT) (Kirstensen, 1998; Osterman, 1995; Bishop, 1996; Lynch y Black, 1997; Sauter, 1998; Frazis et. al., 1998; Erickson y Jacoby, 1998; Hermosilla, 2001) o High Performance Work Practices (HPWP) y prácticas de recursos humanos vinculadas también en la literatura al HPWS en estudios como los de Whitfield y Poole (1997).

Operativizamos la variable HPWP recogiendo el número de prácticas aplicadas, de entre las cinco más comunes entre las empresas, tal y como hace Bayo et. al. (2001). Las NFOT o HPWP que consideramos son la rotación, círculos de calidad, grupos de trabajo, equipos de trabajo y grupos de recogida de sugerencias. Los sistemas de trabajo planteados incorporan elementos que plasman la participación de los trabajadores, el incremento de responsabilidad, delegación de autoridad en los empleados, el rediseño de los puestos, y la interacción entre trabajadores y gerencia. Por tanto, se trata de elementos caracterizadores del HPWS (MacDuffie, 1995; Pil y MacDuffie, 1996; Bae et. al, 2003).

Además incorporamos en el análisis prácticas de recursos humanos como la formación, el reclutamiento y la contratación establecidas por Whitfield y Poole (1997) vinculadas también al HPWS. La ausencia de incertidumbre proporcionada por contratos estables, es decir, la estabilidad en el empleo; las posibilidades de promoción por la vía del reclutamiento interno, y las oportunidades formativas para los trabajadores, son elementos que caracterizan las estrategias de recursos humanos que enfatizan la motivación de los trabajadores y que se insertan dentro de los modelos de HPWS junto con el diseño de puestos de trabajo que posibiliten el que los trabajadores asuman responsabilidades y se involucren en los procesos productivos.

Así contemplamos una amplia gama de prácticas, que integran tanto las prácticas que hacen referencia al diseño y ejecución de los puestos, como aquellas que garantizan que los trabajadores tengan el conocimiento y las competencias para desempeñar sus puestos bajo los supuestos del HPWS. Por último también hacemos referencia a las prácticas que indican que la organización atrae y retiene a trabajadores motivados para trabajar bajo esta forma de organización del trabajo, por tanto refleja el compromiso y la involucración de los empleados con el trabajo.

Operativizamos dichas variables a través del porcentaje de personal con contrato eventual, en el caso de la contratación o seguridad en el empleo. Para el reclutamiento se realiza la medición de esta variable graduando la utilización del recurso al mercado interno, empleando una escala de 1 a 5 donde las alternativas varían desde el recurso total al mercado externo hasta el recurso total al mercado interno. Por lo que respecta a la formación, emplearemos la inversión en formación media anual en euros del año 2002.

Tabla 5. Escala de medidas de prácticas de recursos humanos

Formación	Inversión en formación media anual en euros del año 2002
Reclutamiento	Escala Likert 1-5 1: recurso total mercado externo 5: Recurso total mercado interno
Seguridad en el empleo	% trabajadores eventuales

Existen numerosas perspectivas bajo las que se aborda la conceptualización del término rendimiento empresarial, así se pueden emplear tanto indicadores cuantitativos, como mediciones cualitativas. Optando por los primeros, en relación a la eficiencia nos encontramos con medidas de la productividad del trabajo y del capital, mientras que en términos de eficacia será conveniente utilizar indicadores de rentabilidad o bien medidas que determinen el nivel de consecución de metas u objetivos. En nuestro trabajo recurrimos a la productividad del trabajo y la productividad del capital, tal y como hacen Leonard (1990); Osterman, (1995); Murria et. al, (1997); Barret y O'Connell, (2001); Black y Lynch, (2001); Aragón et.al. (2003) y a indicadores de eficacia como el volumen de ventas, en sintonía con Russell et al. (1985), Huselid (1995); Black y Lynch (1996) y Aragón et. al (2003). Se utilizó la media de los valores de las variables para el período considerado 2001-2003.

Tabla 6. Escala de medida de rendimiento organizativo

Eficacia Ventas	Volumen de ventas
Eficiencia en el uso del factor capital (productividad del capital)	Valor añadido / Activo total
Eficiencia en el uso del factor trabajo (Productividad del trabajo)	Valor añadido / N° de trabajadores

Análisis estadístico y resultados

Para la contrastación de las hipótesis planteadas emplearemos análisis de medias³ (H1), análisis ANOVA⁴ de un solo factor (H2 y H3) y ANOVA de dos factores (H4).

³ Hemos planteado la existencia de dos grupos de empresas, los grupos se establecen en función del nivel de complejidad tecnológica e inversión en nuevas tecnologías.

⁴ Para aplicar este tipo de análisis es preciso establecer las variables independientes como categóricas, así establecemos tres niveles para las variables complejidad tecnológica, inversión en nuevas tecnologías, uso de nuevas tecnologías, HPWP y prácticas de recursos humanos (nivel alto, nivel medio y nivel bajo). Además hemos considerado en todos los casos el logaritmo de las variables consideradas dependientes para conseguir la condición de normalidad

El primero de los análisis estadísticos efectuados nos permite establecer que existen diferencias significativas en las medias de variables identificadoras del HPWS en los grupos de empresas clasificadas con nivel alto o bajo de innovación. En este sentido, se detecta que las varianzas poblacionales no son iguales para el caso de las variables formación, reclutamiento y NFOT. La significación del estadístico t ($< 0,05$) no asumiendo varianzas iguales nos permite constatar que la inversión en formación, el recurso al mercado interno y las NFOT presentan valores medios diferenciados en función de que las empresas presenten elevados o reducidos valores de complejidad tecnológica e inversión en TFA. Asimismo, el porcentaje de eventualidad o nivel de temporalidad en la contratación presenta valores medios similares en los grupos de empresas establecidos, ya que todos los indicadores nos presentan argumentos para no poder rechazar la hipótesis de igualdad de medias. No obstante, es importante destacar que los porcentajes medios de eventualidad se reducen ostensiblemente en el caso de las empresas de mayor complejidad tecnológica y con mayores inversiones en TFA.

Tabla 7. Pruebas de muestras independientes

		Test Levene para igualdad de medias		T-test para igualdad de medidas	
		F	Sig	Sig. Bilateral	Diferencia de medias
Inversión en nuevas tecnologías					
Formación	Varianzas iguales	20,971	,000	,005	-2546428,6
	No se asumen varianzas iguales			,009	-2546428,6
Reclutamiento	Varianzas iguales	28,946	,000	,022	-,82143
	No se asumen varianzas iguales			,018	-,82143
Seguridad en el empleo	Varianzas iguales	21,189	,000	,118	9,059852
	No se asumen varianzas iguales			,104	9,05982
HPWP	Varianzas iguales	41,173	,000	,005	-1,21429
	No se asumen varianzas iguales			,009	-1,21429
Nº de nuevas tecnologías					
Formación	Varianzas iguales	33,482	,000	,000	-5441666,7
	No se asumen varianzas iguales			,004	-5441666,7
Reclutamiento	Varianzas iguales	3,945	,053	,144	-,66667
	No se asumen varianzas iguales			,020	-,66667
Seguridad en el empleo	Varianzas iguales	,168	,684	,472	5,25417
	No se asumen varianzas iguales			,445	5,25417
HPWP	Varianzas iguales	4,400	,042	,003	-1,58333
	No se asumen varianzas iguales			,032	-1,58333

VARIABLES	Grupos	Media
Formación	Inversión baja	4357,3
	Inversión elevada	19661,7
Reclutamiento	Inversión baja	3,75
	Inversión elevada	4,57
Seguridad en el empleo	Inversión baja	29,43
	Inversión elevada	20,37
HPWP	Inversión baja	3,75
	Inversión elevada	4,57
Formación	Complejidad baja	4958,34
	Complejidad elevada	37663,42
Reclutamiento	Complejidad baja	0,50
	Complejidad elevada	1,30
Seguridad en el empleo	Complejidad baja	19,87
	Complejidad elevada	17,38
HPWP	Complejidad baja	1,75
	Complejidad elevada	3,33

En relación a la segunda de las hipótesis planteadas (H2), al restringirnos a los valores de los indicadores de ventas y de productividad del capital, existe relación entre los resultados empresariales y los elementos caracterizadores del uso de nuevas tecnologías de fabricación. Encontramos una relación no verificada de las seis planteadas, aquella que tiene como referencia la productividad del trabajo y la inversión en TFA. Si bien la inversión efectuada en nuevas tecnologías parece no estar relacionada con la productividad del trabajo, si existe relación entre la complejidad tecnológica y la productividad del trabajo.

Tabla 8. Efecto complejidad tecnológica sobre rds

Variable dependiente	F	Signif
Ventas	15,292	,000
Productividad del trabajo	3,747	,032
Productividad del capital	28,421	,000

Tabla 9. Efecto inversión en TFA sobre rds

Variable dependiente	F	Signif
Ventas	42,224	,000
Productividad del trabajo	1,653	,204
Productividad del capital	4,554	,017

La H3 plantea la posibilidad de existencia de influencia directa entre las características del modelo de organización del trabajo y los resultados empresariales. De los análisis planteados, podemos deducir que para el caso de las ventas, parece evidente la influencia de la mayoría de las variables planteadas, con una excepción como es el caso del reclutamiento. Además la eficiencia también se encuentra relacionada con las características del HPWS si atendemos a los resultados que presentan influencia significativa entre la productividad del capital, la productividad del trabajo y la formación, el reclutamiento, las HPWP y la seguridad en el trabajo. Como única relación no contrastada se encuentra la productividad del capital y la formación.

Tabla 10. Efecto contratación rds

Variable dependiente	F	Signif
Ventas	7,329	,010
Productividad del trabajo	9,178	,004
Productividad del capital	7,052	,011

Tabla 11. Efecto HPWP sobre rds

Variable dependiente	F	Signif
Ventas	32,021	,000
Productividad del trabajo	18,687	,000
Productividad del capital	7,077	,011

Tabla 12. Efecto formación sobre rds

Variable dependiente	f	Signif
Ventas	8,062	,007
Productividad del trabajo	5,219	,028
Productividad del capital	,886	,352

Tabla 13. Efecto reclutamiento sobre rdos

Variable dependiente	F	Signif
Ventas	,516	,476
Productividad del trabajo	4,603	,038
Productividad del capital	6,176	,017

Falta por comprobar la última de las hipótesis de nuestro modelo, la posibilidad de moderación del efecto combinado del HPWS y las nuevas tecnologías en los resultados empresariales. Para ello empleamos el análisis de la varianza de dos factores.

Tabla 14. Efectos de interacción entre HPWS y TFA sobre rdos

Ventas							
Variables independientes		Valores del estadístico F					R ²
INNOV. TECN. (IT)	HPWS	Modelo corregido	Intersección	IT	HPWS	Interacción (IT*HPWS)	
NumTFA	RECLU	16,277***	89,987***	39,436***	8,249***	1,914	,676
InvTFA	RECLU	6,410***	28,112***	15,568***	,019	,222	,451
NumTFA	FORM	118,964***	225,718***	138,607***	89,769***	69,440***	,949
InvTFA	FORM	6,066***	15,841***	4,992**	,399	1,242	,489
NumTFA	HPWP	342,997***	893,914***	278,092***	250,859***	387,539***	,978
InvTFA	HPWP	15,249***	22,255***	11,779***	9,312***	7,456***	,707
NumTFA	SEG-TRAB	94,351***	440,226***	235,183***	60,555***	54,859***	,954
InvTFA	SEG-TRAB	7,430***	34,0***	20,255***	3,218*	3,109**	,623
Productividad del trabajo							
NumTFA	RECLU	230,594***	1912,714***	491,190***	389,763***	94,373***	,969
InvTFA	RECLU	4,512***	64,926***	3,915**	3,475*	3,837**	,379
NumTFA	FORM	12,726***	111,185***	28,737***	3,071*	3,348**	,680
InvTFA	FORM	2,067*	34,830***	2,933*	1,637	,096	,256
NumTFA	HPWP	18,619***	159,712***	12,045***	7,283***	3,605*	,716
InvTFA	HPWP	8,263***	30,288***	,970	12,178***	2,964*	,579
NumTFA	SEG-TRAB	33,469***	381,859***	85,027***	28,657***	16,122***	,887
InvTFA	SEG-TRAB	16,156***	242,798***	19,385***	10,836***	19,121***	,792

Productividad del capital							
<i>NumTFA</i>	<i>RECLU</i>	11,196***	2754,828***	14,101***	28,824***	13,366***	,602
<i>InvTFA</i>	<i>RECLU</i>	2,708**	1873,394***	2,527*	6,606**	1,316	,268
<i>NumTFA</i>	<i>FORM</i>	3,147**	1647,528***	2,242	1,740	4,197**	,344
<i>InvTFA</i>	<i>FORM</i>	3,053**	1120,454***	3,675**	3,808**	1,724	,337
<i>NumTFA</i>	<i>HPWP</i>	4,345***	1665,193***	1,357	6,023***	1,498	,370
<i>InvTFA</i>	<i>HPWP</i>	4,336***	989,626***	3,186*	7,392***	,606	,419
<i>NumTFA</i>	<i>SEG-TRAB</i>	21,122***	5791,318***	15,346***	50,798***	19,483***	,832
<i>InvTFA</i>	<i>SEG-TRAB</i>	28,880***	7620,680***	14,849***	68,362***	26,222***	,872

*p<0,1

**p<0,05

***p<0,01

De los resultados estadísticos obtenidos deducimos que la relación entre HPWS y resultados viene moderada por la innovación tecnológica implementada en las empresas, en el caso de que tomemos como referencia la productividad del trabajo. En relación a la productividad del capital y a las ventas, nos encontramos con resultados erráticos. Así ciertas prácticas de recursos humanos tienen influencia significativa en la relación, como es el caso concreto de la que hace referencia a la seguridad en el empleo, y se detecta la ausencia de influencia de otras.

Por tanto, únicamente podemos contrastar parcialmente la hipótesis 4 del trabajo, el hecho de que las empresas combinen HPWS con introducción de TFA lleva aparejado efectos significativos en la moderación de los resultados en términos de productividad del trabajo.

La demostración parcial de esta hipótesis complementa alguna de las hipótesis barajada anteriormente, así los efectos de la formación sobre la productividad del capital al ser analizados en combinación con la estrategia tecnológica son significativos. Por tanto, la formación cuando está destinada a los trabajadores que estarán en contacto con las TFA es cuando presenta efectos significativos sobre los resultados. El mismo argumento puede ser empleado para el caso de la relación entre productividad del trabajo y uso de nuevas tecnologías, al introducir las variables del HPWS en el modelo, la relación es significativa. En este sentido, únicamente se presentan relaciones significativas entre la incorporación de nuevas tecnologías y la productividad del trabajo cuando se cuenta con prácticas de organización del trabajo y de gestión de los recursos humanos que posibiliten la realización del trabajo de manera más eficiente.

Discusión, conclusiones e investigación futura

En un sector en proceso de modernización tecnológica, la incorporación de TFA a los procesos productivos está siendo acompañada de cambios en el modelo tradicional de organización del trabajo. Así se detecta la presencia de características del High Performance Work System, enfatizándose el uso de las prácticas asociadas al mismo en aquellas empresas con mayor intensidad innovadora en los procesos productivos. Por tanto, la complementariedad entre el capital físico y humano está siendo utilizado para conseguir el éxito de la adopción de nuevas tecnologías (Bartel y Sicherman, 1995; Baldwin et. al., 1995a).

No obstante, al contemplar aisladamente el comportamiento de las prácticas consideradas fundamentales en el modelo de HPWS, se observan diferencias entre las prácticas. Para el caso de la seguridad en el empleo hemos encontrado indicios de la no existencia de diferencias significativas en el uso de esta práctica en función de la intensidad innovadora de las empresas. Esta circunstancia puede estar motivada por múltiples factores exógenos, como las características específicas del mercado laboral que constituye el entorno próximo de las empresas, con elevadas tasas de eventualidad y temporalidad, y escasos incentivos a la contratación estable. Además hemos de considerar que analizamos uno de los sectores con menor tasa de eventualidad, hecho que propicia el que sea dificultoso el incrementar la tasa de estabilidad en el empleo, prescindiendo de aquellos trabajadores que son necesarios para realizar determinadas obras o servicios. La combinación de posibilidades de promoción interna y formación, junto con el diseño de los puestos combinando las NFOT parecen, por tanto, constituirse en estas empresas como los elementos configuradores del HPWS.

La importancia de incorporar prácticas del HPWS y de gestión de recursos humanos en el análisis de los resultados de las empresas que realizan actividades innovadoras consistentes en la introducción de TFA, reside en la asunción de las sinergias establecidas entre la estrategia tecnológica y de RRHH. En este sentido, dichas prácticas aseguran la participación de los trabajadores en las mejoras que se producen paralelamente en los procesos de producción, aportando nuevas ideas (círculos de calidad, recogida de sugerencias) o formando parte del proceso de decisión, (equipos autogestionados). Otras prácticas como la rotación proporcionan a los trabajadores una visión más completa del proceso de producción, lo que teóricamente debe redundar en mejoras. El análisis concreto de los resultados en términos de eficacia y eficiencia de las empresas nos permite afirmar, con algunas excepciones, que todas las prácticas consideradas aisladamente tienen efectos positivos en los indicadores de resultados elegidos en el estudio. Por tanto, nuestro trabajo avala la hipótesis establecida bajo postulados universalistas de relación entre el HPWS y los resultados.

Ante planteamientos contingentes que supondrían el integrar en el modelo otras variables que explicasen el efecto sobre los resultados del HPWS, hemos encontrado que el introducir el efecto de la innovación tecnológica nos permite concluir que los efectos de la interacción HPWS e IT son significativos en la explicación de algunos de los indicadores de resultados. Hemos podido constatar que la IT modera la relación del HPWS y los resultados, en el caso particular de identificar estos con productividad del trabajo, ya que los efectos de la combinación de las variables identificadoras del HPWS con IT tienen influencia significativa sobre la productividad del trabajo. Por tanto, podemos deducir que se desarrollan formas más eficientes de trabajar y se aprovechan de todas las posibilidades ofrecidas por las TFA. Sin embargo, no podemos generalizar este resultado a los otros indicadores manejados, como es el caso de la productividad del capital y las ventas. En este sentido, los recursos humanos complementan a las TFA y crean ventajas competitivas que explican las diferencias de productividad del trabajo entre empresas, tal y como se mantiene en trabajos como los de Bruque (2002). No obstante, no podemos establecer que en términos generales la combinación de IT y HPWS explique diferencias en términos de productividad del capital o de ventas entre empresas. El hecho de que al contemplar aisladamente la IT y el HPWS si expliquen dichas diferencias nos conduce a concluir que no se detectan efectos sinérgicos entre ambos, al no moderar la relación con los resultados a efectos de ventas o productividad del capital.

Por lo tanto, de nuestro estudio se desprende que la combinación del HPWS y la IT tienen efectos moderadores sobre la productividad del trabajo, mientras la relación entre HPWS y otro tipo de indicadores de resultados no son moderados por la IT.

Este trabajo presenta algunas limitaciones como el hecho de no considerar los sistemas de incentivos de pago basados en grupo (group-based incentive) dentro de las prácticas del HPWS, la utilización de indicadores económicos de resultados, el limitado número de observaciones con las que se trabaja que condiciona los métodos estadísticos empleados, así como la contrastación de las hipótesis en un determinado marco geográfico y sectorial.

No obstante, y a pesar de dichas limitaciones, supone una aportación interesante al debate sobre la complementariedad entre estrategia tecnológica y de recursos humanos. Contribuye al esclarecimiento de las relaciones entre ambas y a la determinación de las posibles relaciones entre la combinación de estas y los resultados empresariales.

La profundización en el tema abordado puede realizarse utilizando técnicas estadísticas que nos permitan establecer relaciones causales. Además también sería conveniente realizar un estudio con carácter longitudinal, lo que permitiría estudiar tanto el sentido de las causalidades analizadas como la congruencia temporal entre el diseño del HPWS y la IT. A pesar de optar por la perspectiva sociotécnica, hemos de dejar constancia de que el sentido de la causalidad únicamente podría ser establecido en un estudio de carácter longitudinal, lo que permitiría determinar si el establecimiento de las prácticas de HPWS se realiza o no paralelamente a la introducción de innovaciones de proceso en las empresas. El empleo de indicadores de resultados subjetivos también podría complementar este trabajo, proporcionando información sobre rendimiento no estrictamente económico. Además sería interesante abordar desde postulados contextuales la posible influencia de factores contextuales en el problema analizado, introduciendo por tanto nuevas variables en el modelo de análisis que puedan explicar los resultados obtenidos. Desde una perspectiva configuracional se podría explorar la dinámica interna o las pautas comportamiento de los elementos integradores del HPWS y las diversas combinaciones que representan variadas orientaciones de gestión de recursos humanos.

Bibliografía

- ADLER, P.; COLE, R. (1993): "Designed for Learning: A Tale of Two Auto Plants", *Sloan Management Review*, vol. 30 (spring), pp. 85-94.
- ADLER, P. (1988): "Managing flexible automation", *California Management Review*, vol. 30, nº 3, pp.34-56.
- ARAGÓN, A.; BARBA, M.I.; SANZ, R. (2003): "Effects of training on business results", *International Journal of Human Resources Management*, vol. 14, nº 6, pp. 956-980.
- ARAGÓN, A.; BARBA, I.; SANZ, R. (2001): Efectividad y rentabilidad de la formación de directivos, trabajo presentado al XI Congreso Nacional de ACEDE.
- ARTHUR, J.B. (1992): "The link between strategy and industrial relations systems in American steel minimills", *Industrial and Labour Relations Review*, vol. 45, pp. 488-506.
- AVELLA, L.; FERNÁNDEZ, E.; VÁZQUEZ, C. (1996): "Clasificación de las estrategias de fabricación de las grandes empresas industriales españolas", *Economía industrial*, nº 311, pp. 77-92.
- BALDWIN, J. (1999): *Innovation, training, and success*, Supporting Document nº 13. Advisory Council on Science and Technology, Canada
- BALDWIN, J.; JOHNSON, J. (1995b): *Human capital development and innovation: The case of training in small and medium size-firms*. Analytical studies branch research paper series, nº 74, Ottawa.
- BALDWIN, J.; GRAY, T.; JOHNSON, J. (1995a): *Technology use, training and plant specific knowledge in manufacturing establishments*, Analytical studies branch research paper series, nº 86, Ottawa.

- BARRET, A.; O'CONNELL, P.J. (2001): "Does training generally work? The returns to in-company training", *Industrial Labour Relations Review*, 54(3), 647-63.
- BARTEL, A.; LICHTENBERG, F. (1987): "The comparative advantage of educated workers in Implementing New Technologies", *Review of Economics and Statistics*, nº 69, pp. 1-11.
- BARTEL, A.; SICHERMAN N., (1995): *Technological change and the skill acquisition of young workers*, NBER, Working Paper nº 50, Cambridge.
- BARTEL, A.; LICHTENBERG, F. (1987): "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology", *Review of Economics and Statistics*, LVIV, pp.1-11.
- BAYO, A.; LARRAZA, M.; DÍAZ, J. (2001): "La formación en la empresa industrial española. Análisis empírico de sus determinantes", ponencia presentada al III Workshop Internacional La gestión de los recursos humanos, ¿En que hemos cambiado?, Sevilla, Abril.
- BECKER, B.; GERHART, B. (1996): "The impact of human resource management on organizational performance: progress and prospects", *Academy Management Journal*, 39, 4, 779-801.
- BHARADWAJ, A. S. (2000): "A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation". *MIS Quarterly*, vol 24, nº 1, 169-196.
- BISHOP, J. (1996): *What we know about employer-provider training: A review of literature*, Centre for Advanced Human Resources Studies, Working Paper Series 96-09, Cornell University.
- BLACK, S.E; LYNCH, L.M. (1996): "Human Capital Investments and Productivity"; *American Economy Review*, 86 (2): 263-267.
- BLACK, S.E ; LYNCH, L.M. (2001): "How to competence: the impact of workplace practices and information technology on productivity", *The Review of Statistics*, 83 (3): 434-445.
- BRUQUE, J.S. (2002): La paradoja de la productividad de las tecnologías de la información. El caso de la distribución farmacéutica, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.; YANG, S. (1998): "Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations", *Proceedings of 19th International Conference on Information Systems*, Helsinki, Finlandia, pp.8-29.
- BUTLER, P.; FELSTEAD, A.; ASHTON, D.; FULLER, A.; LEE, T.; URWIN, L.; WALTERS, S. (2004): "High Performance Management: A literature review", Learning as Work Research Paper, nº 1, June, *Centre for Labour Market Studies*, University of Leicester.
- CALABRESE, G. (1995): "The employment effects of flexible automation in small and medium firms: evidence from the Italian case", *Integrated Manufacturing Systems*, vol 6, nº 2, pp. 35-41.
- CO, H.C.; PATUWO, B.E.; HU, M.Y. (1998): "The human factors in advanced manufacturing technology adoption: an empirical analysis" *International Journal of Operations & Product Management*, Vol. 18, nº 1, pp.87-106.
- CUMMINGS, T.; BLUMBERG, M. (1987): "Advanced manufacturing technology and work design", in *The Human Side of Advanced Manufacturing Technology*, Wall, T.; Clegg, C., pp. 37-60, John Wiley and Sons.
- CHAN, F.; CHAN, M.; LAU, H.; IP, R., (2001): "Investment appraisal techniques for advanced manufacturing technology (AMT): a literature review", *Integrated Manufacturing Systems*, nº 12, Vol. 1, pp. 35-47.
- CHASE, R. B.; KUMAR, K.R.; YOUNGDAHL, W.E. (1992): "Service based manufacturing: the service factory", *Production and operation management*, vol. 1, nº 2, pp. 175-184.
- CHEN, I.; GUPTA, A.; CHUNG, C.H. (1996): "Employee commitment to implementation of flexible manufacturing systems" *International Journal of Operations & Management*, vol, 16, nº 7, pp.4-13.
- CHEN, I. J.; SMALL, M.H. (1996): "Planning for advanced manufacturing technology: a research framework", *International Journal of Operations & Production*, vol. 16, nº 5 pp.4-24.
- DANIEL, W. (1987): *Workplace industrial relations and technical change*, Blackmore Press.
- DANVILA DEL VALLE, I.; VILLANUEVA, C.U.; SASTRE, M. I. (2005): Capital humano y ventaja competitiva sostenible: un análisis de la relación entre formación y resultados en el sector de la seguridad privada en España, Actas de XV Congreso Anual ACEDE.
- DAWSON, P. (1996): "Advanced technology design, people and organization: Experience of Australian industrial collaboration" *Integrated Manufacturing, System*, Vol. 7, no5 pp.5-11.
- DEAN, J.W.; JOON, S.J.; SUSMAN, G.I. (1992): "Advanced manufacturing technology and organization structure: empowerment or subordination?" *Organization Science*, Vol. 2 nº 2, pp. 203-229.
- DELANEY, C. (1989): Computer Technology. In McCloskey, J.O., & Grace, H.K. (Eds.), *Current Issues in Nursing* (pp. 601-606). St. Louis: CV Mosby.
- DELERY, J. ; DOTY, D. (1996): "Models of Theorizing in Strategic Human Resource Management: Test of Universalistic, Contingency, and Configurational Performance Predictions", *Academy of Management Journal*, 39, 4, 802-835.
- EDWARDS, P.; GEARY, J.; SISSON, K. (2002): "New Forms of Work Organisation in the Workplace: transformative, Exploitative or Limited and Controlled" in Murria, G.; Bélager, J.; Giles, G.; and LAPOINTE, P., *Work and Employment Relations in the High-Performance Workplace*, London.
- EFSTATHIADES, A.; TASSOU, S.; OXINOS, G., ANTONIOU, A. (2000): "Advanced manufacturing technology transfer and implementation in developing countries. The case of the Cypriot manufacturing industry", *Technovation*, nº 20, pp. 93-102.

- ERICKSON, C., JACOBY, M. (1998): "Training and work-organization practices of California's private employers", *California Policy Seminar Brief Series*, CA.
- FRAZIS, H.; GITTLEMAN, M.; JOYCE, M. (1998): *Determinants of training: An analysis using both employer and employee characteristics*, Working Paper, of Bureau of Labor Statistics.
- FUNDACIÓN EMPRESA PÚBLICA (1998): Encuesta de Estrategias Empresariales
- GARGALLO, A.; GALVE, C. (2003): "Impacto de las tecnologías de la información en la productividad: Análisis para el caso español" XIII Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de Empresas, Salamanca, 21-23 de septiembre.
- GHANI, A.; JAYABALAN, V. (2000): "Advanced manufacturing and planned organizational change" *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 11, nº 1, pp.1-18.
- GUEST, D. (2002): "Human Resource Management, Corporate Performance and Employee Well-Being: Building the Worker into HRM", *The Journal of Industrial Relations*, 44:4 pp. 335-358.
- HERMOSILLA, A. (2001): *Formación para la organización flexible del trabajo en empresas europeas del sector metal-mecánico. El caso de España, Francia, Italia y Portugal*, <http://www.rhhmagazine.com/>
- HORTE, S.; HEDLUND, S. (2000): *Changes in development approaches of technology and work organization and the impact of performance*, Working paper of Lulea Tekniska Universitet, AR 2000:39.
- HUERTA, E. (2002): *Los desafíos de la competitividad: La innovación organizativa y tecnológica en la empresa española*, Fundación BBVA.
- HUSELID, B. (1995): "The impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporal Financial Performance", *Academy of Management Journal*, 38, 3, 635-672.
- ICHNIOWSKI, C.; SHAW, K.; PRENNUSHI G. (1997): "The Effects of Human Resource Management on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines", *The American Economic Review*, Vol. 87, nº 3, 291-313.
- JOHNSON, S. (1999): *Skills Issues for small and Medium sized Enterprises*, Skills Task Force, Research Paper 13, Centre for Enterprise and Economic Development Research, London.
- JONSSON, P. (2000): "An empirical taxonomy of advanced manufacturing technology", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 20, nº 12, pp. 1146-1474.
- KALLEBERG, A.; MOODY, J. (1994): "Human Resource Management and Organizational Performance", *American Behavioural Scientist*, Jun 37 (7) pp. 948-962.
- KATHURIA, R.; PARTOVI F. (2000): "Aligning work force management practices with competitive priorities and process technology: A conceptual examination", *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 11, nº 2, pp. 215-234.
- KIRSTENSEN, P. (1998): "Paradojas y escollos para las estrategias de formación continua", en CEDEFOP (1998): *El papel de la empresa en la formación permanente*, Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg.
- LARRAZA, M.; URTASUN, A.; GARCIA, C. (2006): "High-Performance work system and firms' operational performance: the moderating role of technology", *International Journal of Human Resource Management*, vol. 17, nº 1, pp.70-85(16).
- LEI, D.; HITT, H.; GOLDHAR J. (1996): "Advanced manufacturing technology: organizational design and strategic flexibility", *Organizational Studies*, Vol. 17, nº 3, pp. 501-523.
- LEONARD, J.S. (1990): "Executive pay and firm performance", *Industrial and Labour Relations Review*, 43 (1), 13-29.
- LEWIS, T. (1996): Studying the impact of technology on work and jobs. *Journal of Industrial teacher Education*, nº 33, vol. 3, pp. 44-65.
- LINDA, G.; LILJA, M. (2004): "New technology and its impact on well being", *Work*, nº 22, pp. 31-39.
- LINDBERG, P. (1995): "Managing and Organizing for Advanced Manufacturing Technology" en Kumar, A., *Workers and Automation*, Sage Publications pp. 70-97.
- Lope, A. (1996): *Innovación tecnológica y cualificación*, CES, Colección Estudios.
- LUND, R.; GJERDING A. (1996): *The flexible company Innovation, work organisation and human resource management* DRUID WORKING PAPER Nº 96-17.
- LYNCH, L.; BLACK, S. (1997): *Beyond the incidence of training: Evidence from a national employers survey*, NBER Working Paper nº 362, Cambridge.
- MACDUFFIE, J. (1995): "Human resource bundles and manufacturing performance: Organizational logic and flexible production system in the world auto industry" *Industrial and Labour Relations Review*, vol. 48 nº 2 pp.197-220.
- MAFFEL, M.J.; MEREDITH, J. (1994): "The organizational side of flexible manufacturing technology: guidelines for managers" *International Journal of Operations and Production Management*, 14(8), 17-27.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A. (1995): "La influencia de la automatización flexible en los ciclos de innovación", *Economía Industrial*, nº 304, pp.17-26.
- MARTÍNEZ SANCHEZ, A. (1996): "Adopting Advanced Manufacturing Technologies: experience from Spain", *Journal of Manufacturing System*, vol. 15, nº 2 pp.133-410.
- MCLACHLIN, R. ; PIPER, C. (1991): "Employee involvement in just in time manufacturing" in Satir, A. (ed) *Operational Planning and Control Issues*, Elsevier, Amsterdam, pp. 33-42.
- MEREDITH, J.R. (1987): "Installation of flexible manufacturing system teaches management lessons in integration labour cost, benefits" *Industrial Engineering* nº 20, pp. 18-27.

- MICHIE, J.; SHEEHAN, M. (1999): "HRM Practices, R&D Expenditure and Innovative Investment: Evidence from the UK's 1990 Workplace Industrial Relations Survey", *Industrial and Corporate Change*, 8: 211-34.
- MINTZBERG, H. (1984): *La estructuración de las organizaciones*, Ariel, Barcelona.
- MIRVIS, PH.H.; SALES, A., HACKETT, E. (1991): "The implementation and adoption of new technology in organizations: The impact on work, people and culture", *Human Resource Management*, Sprig, vol. 30 nº 1 pp. 113-119.
- MOY, J.; MCDONALD, R. (2000): *Analysing enterprise returns on training*, National Center for Vocational Educational Research.
- MURRAY, B.; RAFFAELE, G.G. (1997): "Single-site, Results-Level Evaluation of Quality Awareness Training", *Human Resources Development Quarterly*, 8(3) 229-45.
- NOORI, H. (1997): "Implementing advanced manufacturing technology: The perspective of a newly industrialized country (Malaysia)", *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 8, nº 1, pp. 1-20.
- OSTERMAN, P. (1995): "Skill, training, and work organization in American establishments", *Industrial Relations*, vol. 34, nº 2, pp. 125-146.
- PASMORE, W.A. (1988): *Designing effective organizations. The sociotechnical systems perspective*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- PEIRO, J.M (1997): "La formación continua como factor estratégico para la empresa y los trabajadores: Condiciones y contingencias", en *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, nº 1, pp. 115-127.
- PINAZO, D.; SALANOVA, M.; PRIETO, F (1997): "Incidencia del tamaño organizacional y el nivel tecnológico sobre la formación continua en la empresa", *Revista de Psicología del trabajo y las Organizaciones*, vol. 13, nº 1, pp.65-72.
- POWELL T.; DENTMICALLEFF, A. (1997): "Information Technology as Competitive Advantage: the Role of Human, Business, and Technology Resources", *Strategic Management Journal*, vol. 18, nº 5, pp. 375-405.
- PRIMROSE, P.; VERTER, V. (1995): "Do companies need to measure their production flexibility?", *International Journal of Operations, Production Management*, vol. 16, nº 6, pp. 4-11.
- ROCKART, J.; EARL, M.; ROSS, J. (1996) "Eight Imperatives for New IT Organization", *Sloan Management Review*, Fall 1006, pp.43-55.
- RODRÍGUEZ, J.M.; VENTURA, J (2003): "Human resources management systems and organizational performance: an analysis of the Spanish manufacturing industry", *International Journal of Human Resource Management*, pp.1206-1226(21)
- SANCRISTAN, M. (2001): La adopción, implantación y control de tecnologías avanzadas de fabricación (AMT) Un análisis empírico en el sector aeronáutico andaluz, Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- SARAPH, J.V.; SEBASTIAN (1992): "Human resources strategies for effective introduction of advanced manufacturing technologies (AMT)", *Production and Inventory Management Journal*, vol. 33, nº1, pp. 64-70.
- SAUTER, E. (1998): "Riesgos y oportunidades de la formación en el proceso de trabajo" CEDEFOP (1998): *El papel de la empresa en la formación permanente*, Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg.
- SHEPHERD, D (2000): "Advanced manufacturing technology: Does more radicalness mean more perceived benefits?" , *The Journal of High technology Management Research*, vol. 11, nº 1, pp. 9-33.
- SORGE, A.; STREEK, W. (1988): "Industrial relations and technical change: The case for an extending perspective" en *New Technology and Industrial Relations*; Hyman, R.; Sorge, A.; Streek, W. (1988) pp. 19-47.
- SUBRAMANIAN, A.; NILAKANTA, S. (1996): "Organizational Innovativeness: Exploring the relationship between Organizational Determinants of Innovation. Types of Innovations, and Measures of Organizational Performance", *Omega*, Vol. 24, nº 6, pp. 631-647.
- SUN, H. ; GERTSEN, F. (1995): "Organizational change related to advanced manufacturing technology in the production area", *International Journal of Production Economics*, vol. 41, pp. 369-75.
- SWAMIDASS, P. (1998): *Technology on the factory floor III*, The Manufacturing Institute.
- TAPLIN, I. (1995): "Flexible production, rigid jobs: Lessons from the clothing industry" *Work and occupations*, vol. 22, nº 4, November pp. 412-438.
- TRIST, E. (1981): *The Evolution of Socio-Technical Systems* En Van de Ven A. H. y F. Joyce (1981) *Perspectives on Organization Design and Behaviour*, New York: John Wiley.
- UPTON, D.; MCAFEE, A. (1997); *A path-based approach to information technology in manufacturing*, working paper proporcionado por los autores.
- WHEELWRIGHT, S. C. (1984): "Manufacturing Strategy: Defining the missing link", *Strategic, Management Journal*, vol.5, nº1 pp. 77-91.
- WHITFIELD, K.; POOLE, M. (1997): "Organizing Employment for High Performance: Theories, Evidence and Policy", *Organization Studies*, 18/5 pp. 745-764.
- WONG, P.K.; NGIN, P.N. (1997): "Automation and organizational performance: The case of electronics manufacturing firms in Singapore", *International Journal of Production Economics*, vol. 52, pp. 257-68.
- WOOD, S. (1996): "High commitment management and payment systems", *Journal of Management Studies* 33(1): 53-78.
- WOOD, S.; ALBANESE, M. (1995) "Can we speak of high commitment management on the shop floor?", *Journal of Management Studies* 36(2): 215-247.