

LA VERTIENTE ORGANIZATIVA DE LOS SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA (ERP): REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LA INVESTIGACIÓN

Serrano Bedia, A. M.
Hernando Moliner, G.
Universidad de Cantabria

RESUMEN

El objetivo del trabajo es llevar a cabo un análisis de la literatura existente sobre sistemas ERP y gestión empresarial durante el periodo 1997-2004, a fin de conocer la situación actual de la investigación en este tema. Una vez seleccionada la población de revistas objeto de estudio, utilizando como indicador de su relevancia su inclusión en el JCR Social Science en su edición de 2003, e identificados los artículos de investigación sobre ERP, su análisis ha permitido identificar las principales contribuciones efectuadas hasta la fecha, así como las líneas de investigación que tienen más posibilidades de desarrollo en el futuro.

PALABRAS CLAVE: Sistemas ERP, Revisión de Literatura, Dirección y Gestión de Empresas, JCR Social Science.

ABSTRACT

The aim of this paper is to carry out a review of the literature on ERP systems written in the context of management. The literature review covers the period 1997-2004. The journals analyzed are those included in the edition of 2003 of the JCR Social Science within the areas of "Business and Finance", "Business" and "Management". Once identified the research articles published on this topic, their analysis have allowed us to synthesize and structure existing knowledge to date, as well as to offer suggestions for future research in this field.

KEYWORDS: ERP Systems, Literature Review, Management, JCR Social Science.

1. INTRODUCCIÓN

El actual escenario socioeconómico bajo el que tiene lugar la actividad empresarial, caracterizado por una creciente globalización de mercados y un incremento de intensidad competitiva en los mismos, ha planteado numerosas, nuevas y complejas presiones sobre las empresas y sus dirigentes. Este entorno altamente impredecible, dinámico y complejo hace imprescindible para la empresa disponer de alguna ventaja competitiva sostenible que permita mantener y mejorar su posición en el mercado. Bajo estas premisas han ido apareciendo alternativas estratégicas como la Calidad Total o el Just In Time, a las que se añaden las múltiples posibilidades que ofrecen los diversos desarrollos surgidos en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como fuentes de ventajas competitivas para la organización.

En relación con este último punto, a lo largo de los últimos años se observa una tendencia creciente en el entorno empresarial hacia el desarrollo y difusión de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) (Sheu, Chae y Yang, 2004). Los sistemas ERP pueden ser considerados un paso más en el proceso de evolución que han experimentado los sistemas MRP (Material Requirements Planning) desde su aparición en los años setenta¹ como un software destinado a la programación de la producción y la determinación de pedidos de componentes a partir de los datos suministrados por un programa maestro de producción. En los años ochenta este

concepto se amplía y da lugar al MRP II (Manufacturing Resources Planning), al incorporar nuevas funciones que permiten no sólo la posibilidad de planificar y controlar la capacidad disponible y necesaria, la programación de los talleres y la gestión de inventarios, sino también la utilización de toda esta información para la realización de cálculos de costes y desarrollo de estados financieros en unidades monetarias (Domínguez y García, 1991), lo que facilita la progresiva integración de información procedente de diferentes áreas de la empresa como marketing, fabricación, finanzas o compras.

Posteriormente, a principios de los noventa se acuña el término ERP para designar un tipo de software que “permite que los sistemas MRP II compartan datos dentro de la empresa con otras aplicaciones financieras, de recursos humanos, distribución y apoyo a las decisiones” (Ricciuti, 1992). La principal novedad que aportan los sistemas ERP frente a las primeras versiones de MRP II es, en opinión de diversos autores (Hill, 1995; Sheridan, 1995; García y Aguado, 1998), de carácter fundamentalmente técnico, con mejoras que han sido posibles gracias a las nuevas tecnologías de hardware y software desarrolladas en los últimos años.

Tales mejoras se concretan fundamentalmente en varios aspectos (García y Aguado, 1998): se trata de un software construido sobre una base de datos relacional, destinado a arquitecturas abiertas, que se basa en tecnología cliente-servidor, utiliza lenguajes de última generación y presenta interface gráfica de usuario, así como software de diseño asistido por ordenador. Estas diferentes características del software ERP frente a los sistemas MRP II estándar son, precisamente, las que justifican el interés del mundo empresarial por la adopción de estos sistemas, al entender que pueden contribuir a facilitar la integración de la información procedente de diferentes áreas de la empresa y al logro de potenciales ventajas competitivas para la organización, asociadas tanto a la mayor eficiencia y reducción de costes como a la mayor flexibilidad interna, rapidez de respuesta y facilidad de utilización por parte del usuario que puedan derivarse de su implantación (García y Aguado, 1998; de la Puerta, 2001). Por otra parte, la experiencia disponible hasta la fecha en relación con la implantación de sistemas ERP apunta hacia la existencia de diversos factores tanto tecnológicos como humanos y organizativos que pueden condicionar el éxito de la misma (Sanz, 2001), y por lo tanto la consecución de todos los beneficios anteriormente señalados.

Esta atención que los sistemas ERP y su problemática han recibido desde el mundo profesional ha comenzado a trasladarse más recientemente al ámbito académico e investigador. De hecho, y en opinión de algunos autores (Klaus, Rosemann y Gable, 2000), este fenómeno no se inicia hasta la segunda mitad de los años noventa², momento a partir del cual han ido surgiendo diversos trabajos que se han ocupado fundamentalmente de la identificación de los factores clave para el éxito en el proceso de implantación (Davenport, 1998; Stratman y Roth, 2002; Hong y Kim, 2002; Sarker y Lee, 2003), así como de los posibles efectos derivados del mismo (Gattiker y Goodhue, 2004; Murphy y Simon, 2002; Shang y Seddon, 2002; Bendoly y Jacobs, 2004). Sin embargo, y dado que se trata de un campo de investigación bastante reciente, son todavía escasos los estudios que proporcionen un marco teórico adecuado para el análisis de todas las posibles implicaciones -técnicas, humanas, organizativas, estratégicas- que la implantación de sistemas ERP puede suponer para una organización.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es llevar a cabo un análisis crítico de la literatura académica relevante sobre sistemas ERP y gestión empresarial, a fin de conocer la situación actual de la investigación dentro de este tema. Dicho análisis nos permitirá identificar las principales contribuciones efectuadas hasta la fecha, así como las líneas de investigación que, a

nuestro entender, tienen más posibilidades de desarrollo en el futuro. Para alcanzar tal objetivo, el trabajo se estructura como sigue. En la siguiente sección se presenta la metodología utilizada para efectuar la revisión de la literatura internacional que ha analizado los sistemas ERP desde los diversos campos relacionados con la administración y dirección de empresas, presentando en la tercera los resultados obtenidos. En la sección cuarta analizaremos esos resultados a fin de identificar las líneas de investigación actuales en este tema, así como las principales contribuciones dentro de cada una de ellas. Finalmente, en la última sección estableceremos las conclusiones y limitaciones que se derivan del trabajo.

2. METODOLOGÍA

La consecución del objetivo del presente trabajo requiere, en primer lugar, de la identificación de la investigación existente sobre sistemas ERP y su gestión a partir de una revisión de la literatura académica considerada relevante. En consecuencia, resulta necesario establecer la fuente de documentación que va a ser objeto de análisis. En nuestro caso se ha optado por utilizar el artículo de revista, descartando fuentes como libros, actas de congresos, editoriales, revisiones, notas breves, por cuanto es el artículo el tipo de conocimiento que con carácter más general ha sido sometido a un proceso de revisión crítico, debiendo alcanzar una valoración positiva para ser publicado. Además, con este criterio hemos intentado evitar duplicidades derivadas de la publicación en revistas de comunicaciones previamente presentadas a congresos. En segundo lugar, es necesario seleccionar las revistas objeto de análisis. Como ya se ha apuntado, las implicaciones que la implantación de sistemas ERP tiene para una organización son de muy diversa índole -técnica, humana, financiera, organizativa, estratégica-, lo que puede llegar a afectar de manera importante a la gestión global de la misma. Ello hace que el estudio de los ERP pueda ser abordado desde múltiples disciplinas científicas relacionadas con el ámbito de la empresa, lo que, conjuntamente con el impacto académico de la publicación, también habrá de ser considerado en el proceso de determinación de las revistas a analizar.

A la hora de llevar a cabo la selección de las revistas, se ha utilizado como indicador de la relevancia de las publicaciones su inclusión en el JCR Social Science en su edición de 2003. La elección del JCR relativo a Ciencias Sociales se justifica por cuanto la Administración y Dirección de Empresas se incluye tradicionalmente en el grupo de Ciencias Sociales. Una vez obtenido el listado de revistas incluidas en dicho informe dentro de las áreas más vinculadas al estudio de la empresa, concretamente “Business and Finance”, “Business” y “Management”, y eliminadas las duplicidades de títulos detectadas en “Business” y “Management”, el total de revistas que aparecen en el JCR en las áreas mencionadas y que va a constituir la población objeto de estudio asciende a 140 títulos.

En una segunda fase se ha procedido a analizar la accesibilidad a las revistas teniendo en cuenta las bases de datos disponibles y la cobertura de las mismas. Por lo que a la disponibilidad de títulos se refiere, se ha consultado la base de datos ABI-INFORM, así como los sumarios electrónicos de Blackwell-Synergy, Elsevier Science Direct y Springer Link. Una vez obtenido el listado de títulos incluido en cada una de estas fuentes se ha comprobado que se dispone de acceso a 120 de las 140 revistas mencionadas, lo que representa el 85,71 % del total, tal como aparece en la Tabla 1. La distribución de tales revistas entre las distintas áreas incluidas en el estudio permite constatar que la mayor cobertura se produce para “Business and

Finance”, con un 94,44 % del total, mientras que las revistas catalogadas exclusivamente dentro de “Business” son las que presentan menor accesibilidad, con un 75,67 % del total³.

Tabla 1. Número de revistas incluidas en el JCR Social Science de 2003 en las áreas de conocimiento más vinculadas al estudio de la empresa y porcentaje de las mismas que forman parte del estudio

Área	Población	Muestra	%
Business and Finance	36	34	94,44
Business	37	28	75,67
Management	47	40	85,10
Business/Management	20	18	90,00
Total	140	120	85,71

Fuente: elaboración propia

Un tercer aspecto a tener en cuenta es la determinación del periodo objeto de análisis. En este caso, y dado que, como ya se ha apuntado anteriormente, algunos autores sitúan el comienzo de la investigación académica sobre ERP en 1996, hemos optado por situar como ámbito temporal de nuestro estudio el comprendido en el intervalo enero 1997-diciembre 2004. Sin embargo, en algunos casos las fuentes de información disponibles no incluyen una cobertura completa de la revista durante la totalidad del periodo considerado. Más concretamente, este problema se produce con siete de los títulos incluidos en Management y cinco de los títulos en Business and Finance⁴. No obstante, en ninguno de estos casos las búsquedas realizadas en esas revistas durante el intervalo temporal disponible han permitido detectar en ellas la existencia de artículos sobre ERP.

Para identificar los artículos publicados sobre ERP se ha realizado una búsqueda por palabras clave, incluyendo los términos *ERP*, *ERP Systems* y *Enterprise Resource Planning*, para cada una de las 120 revistas que integran la muestra. No obstante, y como complementaria a la anterior, también se ha realizado una búsqueda general en cada una de las bases de datos mencionadas y con el mismo periodo de análisis. Como resultado de la misma, se han identificado dos nuevos títulos -*Information Systems Journal* y *Journal of Information Science*- que contienen artículos de investigación sobre ERP y se encuentran incluidos en el JCR Social Science de 2003, si bien dentro del área “Information Science & Library Science”, por lo que no habían sido detectados con anterioridad. Sin embargo, y dado que ambos títulos tienen como uno de sus principales objetos de estudio los sistemas de información, campo que también se encuentra relacionado con la gestión de la empresa, se ha optado por incluirlos dentro de la muestra.

Tras la identificación, en la etapa anterior, de los artículos que podrían ser objeto de estudio se ha analizado el abstract, o en su caso el texto completo, de los mismos a fin de eliminar aquellos en los que los ERP aparecen citados a modo de ejemplo o en los que su estudio no constituye el objeto básico del trabajo. Una vez depurados los trabajos que finalmente serán

objeto de revisión se ha procedido a la recopilación de información sobre sus características básicas, tales como su carácter (teórico o empírico), el enfoque teórico, el método de investigación o las técnicas de recogida de información utilizadas, procediendo finalmente al análisis de su contenido.

3. RESULTADOS

Analizadas todas las revistas que integran la muestra durante el periodo objeto de estudio, los títulos que contienen artículos cuya temática principal son los sistemas ERP y su gestión aparecen en la Tabla 2, así como el número de artículos que sobre este tema contiene cada uno de ellos.

Durante el periodo 1997-2004, únicamente 19 de los 122 títulos finalmente considerados en el estudio han publicado artículos sobre ERP, lo que representa el 15,57% de la muestra. En su mayoría, estas revistas pertenecen a las áreas de Management (en 9 casos) y Management/Business (5 títulos), siendo mucho menos frecuentes o prácticamente inexistentes los títulos clasificados en el área de Business/Finance (1 título). Como se observa en la Tabla 2, el total de trabajos publicados sobre el tema en estas 19 revistas asciende a 42, cifra que puede considerarse indicativa de un escaso desarrollo de la investigación académica hasta el momento.

Tabla 2. Revistas de la muestra que contienen artículos sobre ERP y número de artículos publicados en cada una de ellas

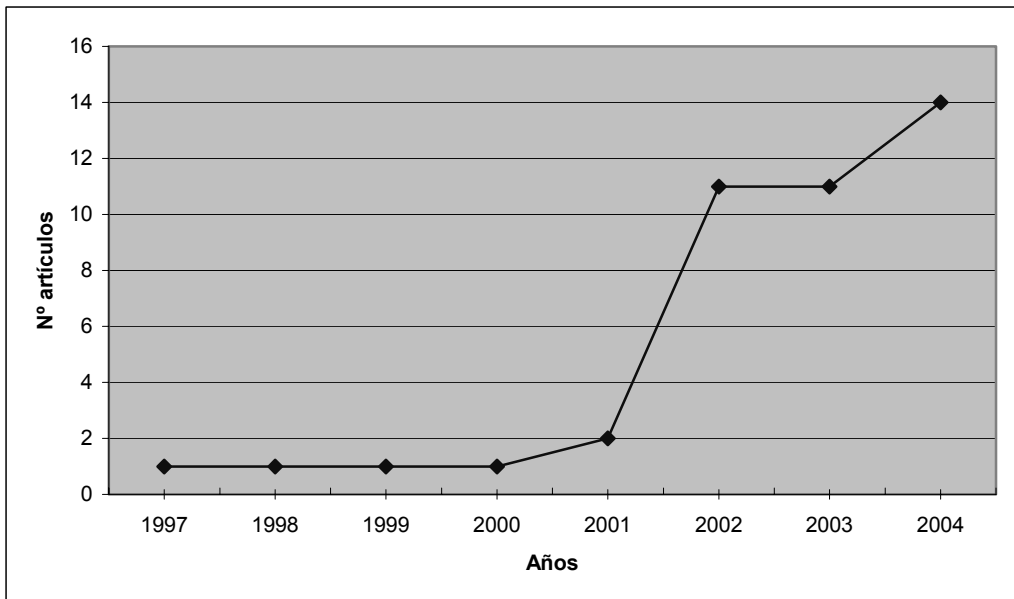
Título	Nº artículos ERP
Accounting, Organizations and Society	1
British Journal of Management	1
Decision Sciences	2
Fortune	2
Harvard Business Review	1
IEEE Transactions on Engineering Management	1
Industrial Marketing Management	2
Information and Management	10
Information Systems Journal	4
International Journal of Operations and Production Management	4
International Journal of Technology Management	1
Journal of Information Science	1
Journal of Management Information Systems	3
Journal of the Operational Research Society	1
Journal of Product Innovation Management	1
Marketing Letters	1
New Technology, Work and Employment	1
Omega	4
Total Quality Management and Business Excellence	1
Total artículos analizados	42

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las publicaciones, *Information and Management* fue la revista que más publicó sobre ERP en este periodo, concretamente 10 artículos, lo que representa el 23,8 % del total de trabajos identificados. Le siguen, ya a mucha distancia, *Information Systems Journal*, *International Journal of Operations and Production Management* y *Omega*, cada una de ellas con 4 trabajos, es decir un 9,52 % del total de artículos analizados sobre el tema. A excepción de *Information Systems Journal*, todas estas revistas están clasificadas dentro del área de Management, por lo que de entre las analizadas parece ser ésta la más activa en la investigación sobre ERP.

En cuanto a la distribución temporal de los trabajos publicados, aparece recogida en el Gráfico 1, donde figura el número de artículos para cada uno de los años del periodo analizado. La observación del gráfico pone de manifiesto que la evolución ha sido creciente durante el intervalo considerado, habiendo pasado de un único artículo publicado en 1997 hasta un total de catorce en 2004. Además, se registra un incremento considerable en el número de artículos publicados anualmente a partir de 2002. Hasta esa fecha las cifras eran relativamente estables y estaban situadas en torno a uno o dos artículos anuales, pero en 2002 se elevan hasta once los trabajos identificados sobre ERP, consolidándose e incluso aumentando de nuevo esos valores en el último año analizado. Por tanto, dentro del periodo considerado, 2002 es el año en que parece despertar, o al menos experimentar un mayor desarrollo, el interés académico por el estudio de los ERP, si bien teniendo en cuenta el número total de trabajos publicados no puede afirmarse que exista un cuerpo de investigación plenamente consolidado hasta el momento.

Gráfico 1: Evolución temporal de los trabajos publicados sobre ERP



Fuente: elaboración propia

Continuando con las características de los trabajos analizados, señalar que existe un claro predominio de trabajos empíricos frente a los teóricos, por cuanto los primeros representan el

87,6 % del total. El principal método de investigación utilizado en los trabajos empíricos es el estudio de casos (en el 50% de los estudios de esta naturaleza), seguido de otros como la estadística descriptiva (21,87%) el análisis factorial (15,62%), o los métodos de regresión (12,5%). En lo que se refiere a las técnicas empleadas para la recogida de información, los investigadores optaron fundamentalmente por las de carácter primario, que están presentes en el 93,7 % de los trabajos empíricos. De entre estas técnicas, las más utilizadas fueron las entrevistas (53,1% de los casos), cuestionarios (50%) y los informes y documentación interna de las empresas (34%).

Para finalizar con esta exposición de las características generales de los artículos revisados, indicar que las principales cuestiones tratadas en los mismos hacen referencia a la identificación y análisis de los factores de éxito en la implantación de los ERP (30,9% del total de trabajos), el proceso de implantación propiamente dicho (26,04%), o su impacto sobre los resultados de la organización (21,4%). El análisis de las principales contribuciones identificadas en relación con cada una de estas cuestiones se realiza a continuación.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Tal como acabamos de señalar, una parte importante de la investigación sobre ERP desde los diversos campos relacionados con la administración y dirección de empresas ha estado centrada en torno a tres grandes temas: identificación de los factores clave para el éxito en la implantación, el proceso de implantación propiamente dicho y los posibles efectos derivados del mismo. A continuación analizamos en detalle cada una de estas tres líneas.

4.1. Identificación de factores clave para el éxito en la implantación de un ERP

Comenzando por la corriente de investigación dedicada a la identificación de los factores o dimensiones clave que es necesario gestionar adecuadamente para implantar con éxito un sistema ERP, dentro de la misma coexisten trabajos de naturaleza teórica, como los de Davenport (1998) o Soliman, Clegg y Tantoush (2001), y empírica, entre los que se pueden mencionar los realizados por Hong y Kim (2002), Stratman y Roth (2002), Sarker y Lee (2003), Muscatello, Small y Chen, (2003), Schniederjans y Kim (2003), Somers, Nelson y Karimi (2003) o Amoako-Gyampah y Salam (2004).

Davenport, autor pionero en la investigación académica sobre ERP, en su trabajo publicado en 1998 en Harvard Business Review identifica dos factores como clave para el éxito en la implantación de un sistema de este tipo. El primero es la adaptación o ajuste, en la medida de lo posible, del ERP a los procesos existentes en la organización. El segundo es la implicación de la alta dirección de la empresa en la planificación e implantación del sistema, habida cuenta de las implicaciones no sólo técnicas sino particularmente estratégicas, culturales y organizativas, que se derivan de la misma. Soliman et al. (2001), por su parte, proponen un modelo de investigación en el que, con ayuda de un panel de expertos, identifican ocho posibles áreas o dimensiones que podrían determinar el éxito en la integración de sistemas CAD/CAM y ERP: la apreciación de integración de los CAD/CAM por parte de los usuarios, la comunicación entre la oficina de diseño y los restantes usuarios, los servicios y funciones de apoyo de la oficina de diseño, el compromiso y apoyo de la dirección, la efectividad organizativa, el entrenamiento sobre ERP del personal de CAD/CAM, la seguridad de la interface CAD/CAM y la amabilidad con el usuario de los sistemas ERP. De acuerdo con las

hipótesis que establecen en su trabajo, todas estas dimensiones se relacionan positivamente con el éxito en la integración de los sistemas.

En cuanto a los trabajos que incorporan evidencia empírica relacionados con esta cuestión, Hong y Kim (2002) analizan el ajuste entre el ERP y los procesos existentes en la organización (el contexto organizativo) como factor clave de éxito en la implantación, cuestión que ya había destacado previamente Davenport (1998), estableciendo como variables moderadoras de esta relación el grado de adaptación del ERP, el grado de adaptación de los procesos de la organización y el grado de resistencia al cambio presente en la misma. El estudio empírico, realizado sobre una muestra de 106 directivos y personal de 34 empresas con ERP implantados, confirmó la relación entre el ajuste organizativo del ERP y el éxito en su implantación, así como el papel moderador de la variable adaptación de los procesos y cuasi-moderador de la variable adaptación del ERP en esa relación, pero no encontró ningún efecto moderador en la variable resistencia al cambio. Stratman y Roth (2002) establecen, a partir de una revisión de la literatura existente, ocho dimensiones relacionadas con el éxito en la implantación del ERP: la planificación estratégica de la tecnología, el compromiso de la dirección, la gestión del proyecto, el desarrollo de habilidades en tecnologías de la información, así como en los procesos de negocio, el entrenamiento en ERP, el aprendizaje y la gestión del cambio. Posteriormente desarrollan un instrumento de medición del grado de implantación del ERP utilizando escalas multi-item para cada una de esas dimensiones. La validación de este instrumento se realiza a partir de los datos suministrados por una muestra de 79 empresas manufactureras usuarias de sistemas ERP.

Sarker y Lee (2003) centran su estudio en el análisis de los factores humanos y organizativos, concretamente el liderazgo y compromiso con el proyecto en todos los niveles de la organización, la comunicación abierta y la composición y motivación del equipo de implantación, como determinantes del éxito del proceso. Sin embargo, lo limitado de su estudio empírico, al referirse a un único estudio de caso, plantea dudas acerca de la generalización de los resultados obtenidos, que únicamente confirmaron una relación positiva con el éxito del proyecto para el primero de los tres factores analizados. Muscatello et al. (2003) analizan, a través de cuatro casos, el proceso de implantación del ERP en pequeñas y medianas empresas manufactureras. Los resultados obtenidos indican que un compromiso efectivo de la dirección con el proyecto, la puesta en marcha de una reingeniería de procesos con carácter previo a la selección del ERP, una adecuada evaluación de necesidades, así como un adecuado encaje entre el ERP y la estrategia de fabricación de la empresa, una comunicación efectiva y la construcción de habilidades de trabajo en equipo son elementos clave de cara al éxito del proyecto.

Schniederjans y Kim (2003) analizan la influencia que la implantación de determinados sistemas o herramientas de gestión, concretamente el TQM y la reingeniería de procesos, como agentes de cambio dentro de la organización puede tener de cara al éxito en la implantación de un sistema ERP. Los resultados del estudio empírico, realizado a partir de una muestra de 115 directivos y responsables de la implantación de estos sistemas en empresas de fabricación, identificaron las secuencias BET (Reingeniería, ERP y Calidad Total) y TBE (Calidad Total, Reingeniería y ERP), así como la estrategia de implantación paso a paso, como la más efectiva. Somers et al. (2003) desarrollan y validan, a partir de la información suministrada por una muestra de 407 usuarios de sistemas ERP, un instrumento de medición del grado de satisfacción de estos usuarios, variable que identifican como una de las principales

determinantes del éxito en la implantación de sistemas ERP. Finalmente, Amoako-Gyampah y Salam (2004) analizan el impacto que las creencias compartidas acerca de los beneficios de una tecnología, así como dos factores clave de éxito en la implantación -el entrenamiento y la comunicación-, tienen sobre la utilidad percibida y facilidad de uso de los sistemas ERP. Los resultados del estudio empírico proporcionaron evidencia empírica favorable al uso del entrenamiento y comunicación como elementos clave para la aceptación de la tecnología, elemento que puede considerarse indicativo de éxito en la implantación del sistema. La muestra utilizada estaba integrada por 571 empleados de una misma organización, lo que de nuevo entendemos que puede dificultar la generalización de los resultados obtenidos en el estudio.

4.2. Análisis del proceso de implantación de un ERP

La segunda cuestión a la que hemos hecho referencia en la investigación académica sobre ERP es la relativa al proceso seguido para abordar la implantación del sistema. En esta segunda línea se incluyen tanto trabajos que se han dirigido al análisis de los distintos pasos o etapas seguidas en el mismo (Rajagopal, 2002; Robey, Ross y Boudreau, 2002; Mabert, Sony y Venkataramanan, 2003; Somers y Nelson, 2004), como otros que se han centrado en el análisis en profundidad de alguna de estas fases (Verville y Halingten, 2003; Luo y Strong, 2004; Lander, Purvis, McCray y Leigh, 2004; Tansley y Huang, 2004). En el primer caso, Rajagopal (2002) analiza las distintas fases del proceso de implantación del ERP utilizando el modelo de seis etapas propuesto por Kwon y Zmud (1987). Las seis etapas del modelo son: iniciación, adopción, adaptación, aceptación, rutinización e infusión, y el estudio identifica -a partir de la información obtenida en seis estudios de caso, y de una revisión de la literatura- los aspectos o ítems relevantes a tener en cuenta en cada una de ellas. Posteriormente el autor propone un modelo de investigación para la implantación del ERP en el que se integran factores de influencia, facilitadores y barreras, aspectos y resultados del proceso. Somers y Nelson (2004) utilizan este mismo modelo con seis etapas para contrastar, utilizando una muestra de 116 empresas que habían implantado un ERP, sus hipótesis relativas a la importancia relativa de los distintos actores y actividades identificadas en el proceso de implantación a lo largo de sus distintas fases. Los resultados obtenidos indican, entre otras cuestiones, que el apoyo de la alta dirección y del comité de implantación es fundamental en todas las etapas del proceso, mientras que los vendedores de software y los consultores juegan un papel clave especialmente en las tres primeras fases -y los consultores también en la última-.

Robey et al. (2002), por su parte, analizan la implantación de sistemas ERP a partir de trece estudios de caso, centrándose en el estudio de las barreras existentes para el aprendizaje y asimilación de conocimiento sobre el sistema, los mecanismos utilizados para superarlas y el tipo de enfoque empleado para abordar el proceso de cambio organizativo que conlleva la implantación. Las barreras identificadas son de dos tipos: asociadas a la configuración del software y asociadas a la asimilación de nuevos procesos y formas de trabajo. En cuanto a los mecanismos a utilizar para superar estas barreras, el estudio identifica la creación de equipos y una adecuada relación con los consultores como aspectos relevantes, además de un enfoque de implantación predominante en el que se abordan simultáneamente los cambios técnicos y organizativos.

En cuanto a Mabert et al. (2003) analizan la influencia del tamaño de la empresa en un conjunto de aspectos que incluyen la motivación para la implantación, las razones para la elección del sistema, la estrategia de implantación, la reingeniería de procesos, el grado de

adaptación del sistema a los requerimientos del cliente o los resultados obtenidos. A partir de un análisis de doce casos de implantación de ERP en empresas de fabricación, así como de la información suministrada por consultores de empresas especialistas en este proceso, los investigadores establecen un conjunto de hipótesis sobre la influencia del tamaño en los distintos aspectos mencionados que contrastan utilizando una muestra de 193 compañías que habían implantado sistemas ERP. Los resultados obtenidos indican que la motivación para la adopción de sistemas ERP en las grandes empresas tiene un carácter más estratégico, adaptando en mayor medida el software a los procesos existentes, utilizando un enfoque de implantación por fases y obteniendo mayores beneficios en el área financiera, mientras en las pequeñas compañías las consideraciones tácticas son más importantes en la decisión de adopción, realizan en mayor medida reingeniería de procesos, adoptan un enfoque de implantación más radical y encuentran mayores beneficios en las áreas de fabricación y logística. Finalmente, Sheu et al. (2003, 2004) se centran en la influencia de las diferencias nacionales sobre los procesos de implantación de ERP en empresas multinacionales a través del análisis de seis estudios de casos, encontrando que la lengua, cultura, regulaciones gubernamentales y otras variables de contexto pueden influir sobre el proceso de implantación en los diferentes países.

Respecto a los trabajos que se han centrado en alguna de las fases del proceso de implantación, en general todos ellos adolecen de una misma limitación, la dificultad para generalizar las conclusiones obtenidas con los estudios empíricos como consecuencia de la utilización de un reducido número, o incluso un único estudio de casos. Dentro de este tema de investigación se encuentra el trabajo realizado por Verville y Halingten (2003), que a partir de la información obtenida a través de 4 estudios de casos presentan un modelo de seis etapas (planificación, búsqueda de información, selección, evaluación, elección y negociaciones) relativas al proceso de adquisición del software ERP, así como las actividades y aspectos relevantes en cada una de ellas. Luo y Strong (2004), por su parte, proponen un marco de análisis para la toma de decisiones relativas al grado de adaptación del software a los procesos de la empresa en función del tipo de software y capacidades técnicas y de cambio en los procesos presente en la organización, mientras Lander et al. (2004) analizan los mecanismos de generación de confianza durante el proceso de implantación de un ERP, y Newell et al. (2004) se centran en el estudio del capital social y la integración de conocimiento dentro de un equipo de proyecto de ERP.

4.3. Efecto de la implantación de un ERP sobre la organización y sus resultados

El tercero de los aspectos que, de acuerdo a la revisión efectuada, ha recibido más atención en relación con el estudio de los ERP es el relativo a los resultados o efectos que ha producido su implantación sobre la organización. Dentro de esta corriente de investigación se encuentran los trabajos de Hitt, Wu y Zhou (2002), Murphy y Simon (2002), Shang y Seddon (2002), Gattiker y Goodhue (2004) o Bendoly y Jacobs (2004). Comenzando por Hitt et al (2002), examinan el efecto de la adopción de un sistema ERP sobre la productividad, resultados y valor de mercado de las empresas, analizando si existen diferencias significativas en estas variables entre empresas que han implantado, o no, sistemas ERP. La información utilizada para el análisis se obtuvo de una base de datos integrada por empresas que habían adquirido una licencia de SAP R/3 en el periodo 1986 a 1998 y los resultados obtenidos indican que, aunque se observa una cierta caída en el rendimiento empresarial y la productividad a corto plazo tras

la implantación, los mercados financieros recompensan con un mayor valor de mercado a los adoptantes de estos sistemas. Murphy y Simon (2002), por su parte, se centran en la identificación de los beneficios intangibles que se derivan de la implantación de sistemas ERP -concretamente la mejora interna, la mejora del servicio al cliente como vía para mejorar su satisfacción y reforzar su fidelidad, la habilidad para adaptarse al cambio y a las tendencias del mercado- y analizan, a través de un estudio de caso, la incorporación de intangibles al proceso de análisis coste-beneficio realizado para justificar dicha implantación.

Shang y Seddon (2002) proponen un marco de análisis para la identificación de los beneficios derivados de la implantación de sistemas ERP. La información utilizada en el estudio se obtuvo de diferentes fuentes -revisión de la literatura, entrevistas con directivos de 34 empresas usuarias de estos sistemas y datos publicados en webs de vendedores de software sobre otras 233 empresas- y los beneficios identificados se agruparon en torno a cinco grandes dimensiones: operativos, directivos, estratégicos, de infraestructura tecnológica y organizativos. El marco de análisis propuesto fue posteriormente utilizado en cuatro estudios de casos, a fin de verificar su aplicabilidad. Gattiker y Goodhue (2004) analizan, a través del estudio de un caso, el efecto que dos características organizativas, la interdependencia y la diferenciación, pueden tener sobre los beneficios, en el primer caso, y costes, en el segundo, que experimentan las empresas cuando implantan un sistema ERP. Finalmente, Bendoly y Jacobs (2004) investigan el impacto que el encaje o alineación entre el ERP y los requerimientos de los procesos de la empresa tiene sobre el rendimiento operativo percibido, más concretamente sobre la capacidad para entregar pedidos en tiempo y sobre la satisfacción del usuario con el sistema. Los datos del estudio empírico se obtuvieron de una muestra integrada por 78 empresas, y proporcionaron evidencia de que la alineación entre los requisitos operativos de los procesos y la estructura del ERP es un factor crítico de cara al rendimiento operativo de la organización.

5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

A pesar del indudable interés existente en el mundo empresarial por los sistemas ERP, el presente estudio pone de manifiesto que el interés académico por el estudio de los ERP es un fenómeno reciente, por cuanto comienza a experimentar un mayor impulso a partir del año 2002, y aún escaso, si tenemos en cuenta el total de artículos publicados hasta la fecha en el conjunto de revistas analizadas. De entre las distintas áreas de conocimiento dedicadas al estudio de la gestión de la empresa es la de Management la más activa en la investigación sobre sistemas ERP, que se concentra todavía en un reducido número de títulos. La línea de investigación fundamental hasta el momento es la relativa a la implantación de los sistemas, si bien dentro de la misma los aspectos que se han desarrollado en mayor medida han sido los relacionados con la identificación de factores clave de éxito, descripción y/o análisis de la implantación propiamente dicha o los efectos de este proceso sobre la organización o sus resultados.

El análisis realizado sobre la investigación desarrollada hasta la fecha en relación con cada una de estas cuestiones pone de manifiesto, en primer lugar, que los diversos trabajos que han abordado la identificación de factores clave de éxito parecen coincidir en la necesidad de la adaptación o ajuste entre el ERP y los procesos de la organización, ajuste que plantea la necesidad de abordar un proceso de reingeniería, preferentemente con carácter previo a la implantación. La evidencia empírica existente hasta el momento también apunta a la necesidad

de la implicación de la alta dirección de la empresa en la planificación e implantación del sistema como un elemento fundamental en este proceso. Sin embargo, otros elementos como la construcción de habilidades de trabajo en equipo, la necesidad de una comunicación efectiva, o el entrenamiento adecuado al personal implicado, han sido analizados en un menor número de trabajos, e incluso algunos de ellos no han encontrado evidencia empírica favorable a su relación con el éxito de la implantación. Por ello, parece necesario desarrollar en mayor medida la investigación relativa al papel que desempeña el factor humano, a todos los niveles, en el proceso de implantación de los sistemas ERP.

En cuanto se refiere a la línea de investigación centrada en el proceso de implantación propiamente dicho, un aspecto que resulta destacable dentro de la misma es la abundancia de estudios de naturaleza descriptiva y que proporcionan una evidencia empírica muy limitada, lo que dificulta la generalización de sus conclusiones. No obstante, la revisión efectuada también ha permitido identificar algunos trabajos que utilizan modelos teóricos para abordar el análisis de las distintas etapas existentes a lo largo de la implantación de un sistema ERP, y en particular las actividades y actores que resultan más relevantes en cada una de ellas. La incorporación a este marco de análisis de los facilitadores y barreras a la implantación existentes en cada etapa, su aplicación al estudio de la implantación en diferentes contextos y tipos de empresa, así como la contrastación y validación de estos modelos son aspectos interesantes que entendemos que aún no han sido suficientemente abordados en la investigación desarrollada hasta el momento.

Finalmente, y por lo que se refiere a la línea de investigación orientada a la identificación y, en su caso, análisis, de los efectos del ERP sobre los resultados empresariales, la revisión efectuada revela de nuevo un predominio de los trabajos de naturaleza descriptiva o escasamente generalizables en sus resultados. Entre las variables analizadas en mayor o menor medida en los diferentes trabajos identificados se incluyen la productividad, el valor de mercado, los activos intangibles, las características organizativas y el rendimiento operativo. No obstante, parece necesario un mayor número de estudios que profundicen en el desarrollo y contrastación de modelos explicativos de las relaciones entre las diferentes variables relevantes en el proceso de implantación y los resultados obtenidos, haciendo un especial esfuerzo en la identificación e incorporación de los beneficios de naturaleza intangible a estos modelos.

Las conclusiones obtenidas de este estudio pueden resultar de interés tanto para académicos como para profesionales. Desde el punto de vista académico, su utilidad fundamental reside en la posibilidad de proporcionar orientación acerca de futuras aportaciones que pueden contribuir a consolidar el cuerpo de investigación sobre este tema. En cuanto al interés del estudio para los profesionales, se deriva de la posibilidad que ofrece para mejorar el conocimiento de los retos y desafíos a los que deben enfrentarse las empresas que deseen implantar un ERP. No obstante, el trabajo también adolece de algunas limitaciones, que habrán de ser tenidas en cuenta para futuras investigaciones, y que se derivan fundamentalmente de la metodología seguida en su realización, así como de su carácter exploratorio.

Así, una primera limitación surge a raíz de la utilización del JCR como indicador de la relevancia de las publicaciones, dado que las revistas incluidas en dicho índice son mayoritariamente de habla anglosajona. Esta circunstancia puede haber conllevado la no incorporación al análisis de trabajos relevantes sobre ERP publicados en otras lenguas, como por ejemplo la hispana. Por otra parte, la consideración únicamente del JCR Social Science, excluyendo del análisis las publicaciones incluidas dentro del JCR Science, ha supuesto

eliminar de la población objeto de estudio revistas que pueden resultar relevantes desde el punto de vista académico pero que han abordado el análisis de los ERP en su vertiente más técnica. En esta misma línea, la limitación de la población a unas áreas de conocimiento muy concretas dentro de las Ciencias Sociales -las inicialmente más próximas al estudio de la empresa-, puede haber producido este mismo efecto.

En consecuencia, parece claro que este estudio, cuya naturaleza es básicamente exploratoria, habrá de ser completado en el futuro a través de una ampliación de los criterios de selección de la población de revistas objeto de estudio. Dicha ampliación deberá contemplar, por una parte, la incorporación de nuevas áreas de conocimiento presentes en el JCR (en su doble vertiente, Science y Social Science) y que también pueden tener relación con la gestión empresarial -en particular áreas como sistemas de información, operaciones, economía-. Por otra, la inclusión de criterios de relevancia adicionales al JCR que permitan ampliar la población objeto de estudio a través de la incorporación de revistas académicas relevantes que puedan existir fuera del contexto anglosajón.

NOTAS

- ¹ Una de las obras pioneras en la difusión de MRP es Orlicky (1975).
- ² Klaus *et al.* (2000) consideran como trabajo pionero de la investigación académica sobre ERP una comunicación presentada en 1996 por Davenport en la *America's Conference on Information Systems*.
- ³ Se ha realizado un test de la Chi-Cuadrado para comprobar si la distribución de las revistas de la muestra entre las diferentes áreas incluidas en el estudio es similar a la que correspondería de acuerdo con la distribución existente en la población. Los resultados obtenidos (valor de Chi-cuadrado 0,79 con 3 grados de libertad y nivel de significación 5 por ciento) permiten confirmar dicha hipótesis y por tanto la adecuada representatividad de las distintas áreas analizadas.
- ⁴ En el momento de realizar esta investigación, los títulos que no presentan una cobertura completa en el periodo enero 1997/diciembre 2004 son: *Journal of Finance*, *World Bank Economic Review* y *Management Learning*, disponibles desde 1998, *International Journal of Finance and Economics*, *Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, *International Journal of Management Reviews*, *System Dynamics Review* y *Systems Research and Behavioural Science*, disponibles desde 1999, *Journal of Accounting Research* y *Organizational Research Methods*, disponibles desde 2001, *Organization*, desde 2002, y *Journal of Organizational Behaviour Management*, que se encuentra retrasada y sólo está disponible hasta 2003.

BIBLIOGRAFÍA

- AMOAKO-GYAMPAH, K. y SALAM, A.F. (2004): "An Extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment", *Information & Management*, Vol. 41, pp. 731-745.
- BENDOLY, E. y JACOBS, F. (2004): "ERP architectural/operational alignment for order-processing performance", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, 1/2, pp. 99-117.
- DAVENPORT, T. (1998): "Putting the enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, julio-agosto, pp. 121-131.
- DE LA PUERTA GONZÁLEZ-QUEVEDO, E. (2001): "El impacto de internet en las operaciones: del MRP a los marketplaces", *Información Comercial Española*, N° 791, abril-mayo, pp. 33-54.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A. y GARCÍA, S. (1991): "Del MRP al MRP II: evolución, descripción y precisión conceptual", *Alta Dirección*, N° 155, pp.33-42.
- GARCÍA, S. y AGUADO, F. (1998): "Planificación de recursos de la empresa (ERP): ¿un nuevo modelo de gestión asistida por ordenador?", *Alta Dirección*, Vol. 201, pp. 82-90.
- GARDINER, S., HANNA, J. y LATOUR, M. (2002): "ERP and the reengineering of industrial marketing processes. A descriptive overview for the new-age marketing manager", *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, pp. 357-365.
- GATTIKER, T. F. y GOODHUE, D. (2004): "Understanding the local-level costs and benefits of ERP through organizational information processing theory", *Information & Management*, Vol. 41, pp. 431-443.
- HILL, S. (1995): "No time to stand still", *Manufacturing Systems*, Vol. 13, N° 8.
- HITT, L., WU, D. y ZHOU, X. (2002): "Investment in Enterprise Resource Planning: business impact and productivity measures", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, N° 1, pp.71-98.

- HONG, K. y KIM, K. (2002): "The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective", *Information & Management*, Vol. 40, pp. 25-40.
- KLAUS, H., ROSEMAN, M., y GABLE, G. (2000): "What is ERP?", *Information Systems Frontiers*, Vol. 2, Nº 2, pp. 141-162.
- KWON, T. y ZMUD, R. (1987): Utilizing the fragmented models of information systems implementation, en Hirschheim, B. (Eds), *Critical Issues in Information Systems Research*, Wiley, New York.
- LANDER, M. C., PURVIS, R., MCCRAY, G. y LEIGH, W. (2004): "Trust-building mechanisms utilized in outsourced IS development projects: a case study", *Information & Management*, Vol. 41, pp. 509-528.
- LUO, W. y STRONG, D. (2004): "A framework for evaluating ERP implementation choices", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 51, Nº 3, pp.322-333.
- MABERT, V., SONI, A. y VENKATARAMANAN (2003): "The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector", *Omega*, Vol. 31, pp. 235-246.
- MURPHY, K. y SIMON, S. (2002): "Intangible benefits valuation in ERP projects", *Information Systems Journal*, Vol. 12, pp. 301-320.
- MUSCATELLO, R., SMALL, M. y CHEN, I. (2003): "Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23, 7/8, pp. 850-870.
- NEWELL, S., TANSLEY, C. y HUANG, J. (2004): "Social Capital and knowledge Integration in an ERP project team: The importance of Bridging and Bonding", *British Journal of Management*, Vol. 15, pp. 43-57.
- ORLICKY, J. (1975): *Materials Requirement Planning*, McGraw Hill, New York.
- RAJAGOPAL, P. (2002): "An innovation-diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model", *Information & Management*, Vol. 40, pp. 87-114.
- RICCIUTI, M. (1992): "Connect manufacturing to the enterprise", *Datamation*, Vol. 38, Nº2, pp.42-43
- ROBEY, D., ROSS, J. W., y BOUDREAU, M. C. (2002): "Learning to implement Enterprise Systems: an exploratory study of the dialectics of change", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, Nº 1, pp.17-46.
- SANZ, M. (2001): "Metodología de análisis del impacto de la implantación de SAP R/3 en una organización empresarial: diseño conceptual SAP R/3", *Alta Dirección*, Vol. 218, pp.76-92.
- SARKER, S. y LEE, A. (2003): "Using a case study to test the role of three key social enablers in ERP implementation", *Information & Management*, Vol. 40, pp. 813-829.
- SCHNIEDERJANS, M. y KIM, G. (2003): "Implementing enterprise resource planning systems with total quality control and business process reengineering. Survey results", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23, 3/4, pp. 418-429.
- SHANG, S. y SEDDON, P. (2002): "Assesing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective", *Information Systems Journal*, Vol. 12, pp. 272-299.
- SHERIDAN, J. H. (1995): "Which path to follow?" *Industry Week*, Vol. 244, Nº13, pp.41-46
- SHEU, C., YEN, H. y KRUMWIEDE, D. (2003): "The effect of national differences on multinational ERP implementation: an exploratory study", *TQM & Business Excellence*, Vol. 14, Nº 6, pp. 641-657.
- SHEU, C., CHAE, B. y YANG, C. (2004): "National differences and ERP implementation: issues and challenges", *Omega*, Vol. 32, Nº 5, pp. 361-371.
- SOLIMAN, F., CLEGG, S. y TANTOUSH, T. (2001): "Critical success factors for integration of CAD/CAM systems with ERP systems", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21, 5/6, pp.609-629.
- SOMERS, T., NELSON, K. y KARIMI, J. (2003): "Confirmatory factor analysis of the end-user computing satisfaction instrument: replication within an ERP domain", *Decision Sciences*, Vol. 34, Nº 3, pp. 595-621.
- SOMERS, T. y NELSON, K. (2004): "A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle", *Information & Management*, Vol. 41, pp. 257-278.
- STRATMAN, J. y ROTH, A. (2002): "Enterprise Resource Planning (ERP) competence constructs: two-stage multi item scale development and validation", *Decision Sciences*, Vol. 33, Nº 4, pp. 601-628.
- VERVILLE, J. y HALINGTEN, A. (2003): "A six-stage model of the buying process for ERP software", *Industrial Marketing Management*, vol. 32, pp. 585-594.

La Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa recibió este artículo el 5 de abril de 2006, y fue aceptado para su publicación el 1 de diciembre de 2006.