

EL ÉXITO DE LOS SISTEMAS ERP

Patricio Ramírez Correa, ramirezc@upa.cl

Universidad de Playa Ancha

Rosario García Cruz, rosacruz@us.es

Jorge Arenas Gaitán, jarenas@us.es

Universidad de Sevilla

ABSTRACT

En este trabajo presentamos un modelo explicativo del éxito de los sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*) y su validación empírica en un conjunto de organizaciones. El resultado de aplicar PLS (*Partial Least Square*) identificó relaciones significativas entre un conjunto de factores explicativos y diversas dimensiones del éxito del sistema. En particular, este análisis indica que las habilidades en tecnologías de información, el entrenamiento en el sistema ERP, el aprendizaje y la predisposición para el cambio son antecedentes del éxito de un ERP.

1. INTRODUCCIÓN

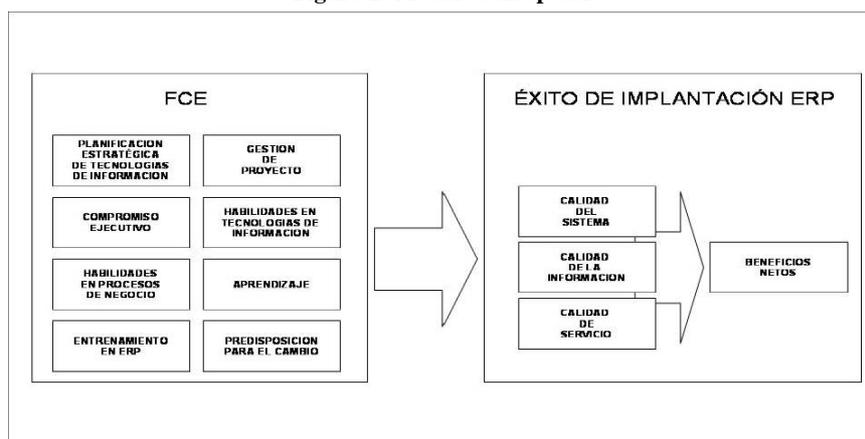
Si bien el término ERP como anacrónico de *Enterprise Resources Planning* fue desarrollado a comienzos de 1990 por el *Gartner Group's Computer-Integrated Manufacturing Service* de Stanford aludiendo a la idea de su traducción literal de planificación de recursos empresariales (Wang, 2002), estos también son conocidos como sistemas empresariales, sistemas integrales de empresa, o sistemas integrados de gestión (Ragowsky y Somers, 2002; Escobar y Rocha, 2003). Una primera definición de ERP, más bien de carácter operacional, la encontramos en la asociación *American Production and Inventory Control Society*. Esta asociación define un ERP como un “método para la efectiva planificación y control de todos los recursos necesarios para tomar, producir, enviar y contabilizar los pedidos realizados por los clientes en una compañía de manufactura, distribución o servicios” (Rashid *et al.*, 2002). A través del transcurso de los años diversos autores han dado definiciones y características asociadas a los sistemas ERP (Davenport,1998; Tadjer,1998; Holland y Light,1999; Esteves y Pastor,1999, 2000; Kumar y Van Hillsgersberg,2000; Markus *et al.*,2000; Parr y Shanks,2000; Shanks y Seddon,2000; Lee y Lee,2000; O’Leary, 2000; Nah *et al.*,2001; Laudon y Laudon, 2002; Shang y Seddon,2000,2002; Skok y Legge,2002, entre otros). A partir de una revisión estos trabajos podemos realizar una definición operativa para esta investigación, un ERP es una extensa solución comercial de software empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales nucleares - finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena del abastecimiento, gestión de clientes - a través de la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales.

Diversos autores han propuesto agendas para orientar la investigación en ERP. La más reciente, confeccionada por Al-Mashari (2003), tiene tres dimensiones: adopción del ERP; aspectos técnicos de los ERP; y ERP en la malla curricular de sistemas de información (SI). Nuestro trabajo pretende avanzar sobre la primera dimensión propuesta, en particular, sobre los factores que afectan la implantación exitosa de los ERP. En específico, los objetivos de este estudio son, primero, realizar una propuesta de un modelo de factores críticos de éxito en la implantación de ERP, y segundo, realizar la validación empírica del modelo propuesto en la realidad chilena.

2. MODELO EXPLICATIVO

El modelo conceptual propuesto (figura 1) se compone de un conjunto de ocho factores antecedentes de la implantación de un ERP que impactan en cuatro dimensiones que miden las consecuencias de esta implantación. Denominamos al conjunto de antecedentes *factores críticos de éxito* y a las consecuencias *éxito de implantación ERP*. Las cuatro dimensiones del *éxito de implantación ERP*, además de ser consecuencias de los *factores críticos*, se relacionan de forma tal que las primeras tres - calidad del sistema, calidad de la información y calidad de servicio – impactan una cuarta dimensión denominada *beneficios netos*.

Figura 1: Modelo conceptual.



2.1. Factores críticos de éxito

En la literatura de SI, y es especial en los estudios sobre sistemas ERP, encontramos en forma constante propuestas sobre la existencia de un conjunto de factores que anteceden el éxito de la implantación de un sistema (García y Ramírez, 2004). Siguiendo a Rockart (1979) hemos denominado a estos antecedentes factores críticos de éxito. A partir de los artículos analizados en una revisión con enfoque meta-analítico y de una búsqueda sistemática a partir de ellos en otras fuentes se identificaron un total de 69 factores que afectan el éxito de la implantación de un ERP en la organización. Si bien algunos de estos factores son propuestos por varios estudios, otros solo por uno. Para el modelo propuesto hemos decantado en utilizar como base el trabajo de Stratman y Roth (2002). A partir de este trabajo y nuestra revisión bibliográfica, valoramos y sintetizamos ocho factores antecedentes del éxito :

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (TI).

La planificación estratégica de las TI ayuda a asegurar que las metas de desarrollo de las TI estén alineadas con las necesidades de la organización (King y Teo, 1996; Segars *et al.*, 1998). Diversos autores destacan la importancia de ella, tanto en términos de determinación de requerimientos, análisis y diseño de SI, y control de los recursos (Bowman *et al.*, 1983; King y Zmud, 1981), como para el éxito de proyectos con un alto componente informático (Ginzberg, 1981; Grover *et al.*, 1995; Ang *et al.*, 1995). En la literatura de ERP, la claridad de metas y objetivos asociada a la planificación estratégica de TI es indicada como un factor clave de éxito para la implantación de estos sistemas (Scout y Vessey, 2002; Akkermans y Van Helden, 2002; Al-Mashari *et al.*, 2003; Buckhout *et al.*, 1999; Duplaga y Astani, 2003; Holland y Light, 1999; Markus *et al.*, 2000; Nah *et al.*, 2001; Somers y Nelson, 2001; Stratman y Roth, 2002; Umble *et al.*, 2003).

COMPROMISO EJECUTIVO

El compromiso ejecutivo, referido a la buena disposición de la alta dirección con el principal encargado del sistema y a la asignación de los recursos requeridos para el buen fin de la implantación, es un factor de éxito recurrente en la implantación a gran escala de nuevos procesos y de tecnología de información (Larsen y Myers, 1999; Grover *et al.*, 1995; King y Teo, 1996; White, 1981; Bingi *et al.*, 1999). En el caso de los ERP el compromiso ejecutivo es indicado como un factor clave para el éxito de su implantación por múltiples autores (Sumner, 1999; Scout y Vessey, 2002; Akkermans y Van Helden, 2002; Al-Mashari *et al.*, 2003; Bingi *et al.*, 1999; Brown y Vessey, 1999; Buckhout *et al.*, 1999; Duplaga y Astani, 2003; Gupta, 2000; Holland y Light, 1999; Nah *et al.*, 2001; Rao, 2000; Somers y Nelson, 2001; Stratman y Roth, 2002; Umble *et al.*, 2003; Zhan *et al.*, 2003).

GESTIÓN DE PROYECTO.

La gestión de proyecto, que involucra el uso de habilidades y conocimiento para planear, coordinar y controlar las complejas y diversas actividades que componen un proyecto (Stratman y Roth, 2002; Zhang *et al.*, 2003), ha sido reconocida como un factor crítico para las principales iniciativas de cambio de procesos en las organizaciones (Grover *et al.*, 1995; White, 1981). En el caso de la implantación de ERP, y debido a la complejidad del proyecto, la gestión de éste es indicada como un factor clave de éxito para ella (Somers y Nelson, 2003; Scott y Vessey, 2002; Akkermans y Van Helden, 2002; Al-Mashari *et al.*, 2003; Brown y Vessey, 1999; Duplaga y Astani, 2003; Gupta, 2000; Markus *et al.*, 2000; McCredie y Updegrave, 1999; Nah *et al.*, 2001; Somers y Nelson, 2001; Stratman y Roth, 2002; Umble *et al.*, 2003; Zhan *et al.*, 2003).

HABILIDADES EN TI.

Las habilidades en tecnología de información son necesarias para configurar y mantener SI que apoyen a la organización, su carencia es un impedimento para la integración de modernas TI (Cooper *et al.*, 2000; Ang y Teo, 2000). La importancia de ellas para la implantación de un ERP es destacada en la literatura (Swanson, 2000; Holland y Light, 1999; Davenport, 2000; Harris, 2000; Sumner, 1999; Stratman y Roth, 2002), y en específico, quedan de manifiesto en relación a las necesidades de integración de sistemas, adaptación del software ERP, pruebas del software y corrección de fallas, migración datos, estandarización y adecuación entre software y hardware.

HABILIDADES EN PROCESOS DE NEGOCIO.

Las habilidades en procesos de negocios, que representan las destrezas para entender como opera el negocio y para predecir el impacto de una particular decisión o acción en el resto de la empresa (Roth *et al.*, 1995), son una herramienta fundamental para la implantación de un ERP (Stratman y Roth, 2002). Las habilidades para entender los procesos de negocio de la empresa, tanto del equipo de implantación como de los empleados, son críticas para el éxito del ERP (Cohen y Levinthal, 1990; Legare, 2002; Somers y Nelson, 2001; Sumner, 1999; Sumner, 2000; Pan *et al.*, 2001).

ENTRENAMIENTO EN ERP.

El entrenamiento en ERP, entendido como el proceso de enseñanza a los diversos grupos de usuarios para utilizar eficientemente el ERP en sus actividades diarias (Stratman y Roth, 2002; Zhang *et al.*, 2003), es reconocido como un factor clave en la implantación exitosa de un ERP (McCredie y Updegrave, 1999; Al-Mashari *et al.*, 2003; Rajagopal y Tyler, 2000; Mabert *et al.*, 2003; Somers y Nelson, 2001). Inversamente, la carencia de entrenamiento es fuente de problemas en la implantación de un ERP (Duplaga y Astani, 2003; Umble *et al.*, 2003).

APRENDIZAJE. El aprendizaje organizacional de los sistemas que utilizan TI es una fuente de ventaja competitiva sostenible (Wang, 2002), y el conocimiento adquirido a través de él media los efectos de tales tecnologías en el rendimiento de la empresa (Tippins y Sohi, 2003). En específico, las competencias de aprendizaje, referentes a las actividades diseñadas para identificar las técnicas para el mejoramiento continuo del ERP de fuentes internas y externas, son antecedentes de la mejora del rendimiento de la empresa luego de la implantación del ERP (Markus *et al.*, 2000; Markus *et al.*, 2001; Stratman y Roth, 2002; Kalling, 2003).

PREDISPOSICIÓN PARA EL CAMBIO.

La implantación de un ERP implica cambios a gran escala que pueden ser resistidos por los empleados de la organización (Somers y Nelson, 2001; Umble *et al.*, 2003). La resistencia al cambio no es solo un gran impedimento para el proyecto de implantación, sino que imposibilita alcanzar los beneficios esperados cuando el sistema esta en operación (Markus *et al.*, 2000; Nah *et al.*, 2001). Debido a lo anterior, desarrollar estrategias para sobrepasar la resistencia a los cambios en la operación de la empresa es un factor clave para la exitosa implantación de los ERP (McCredie y Updegrove, 1999; Somers y Nelson, 2001; Stratman y Roth, 2002; Umble *et al.*, 2003).

2.2. ÉXITO DE IMPLANTACIÓN ERP

La propuesta para medir el éxito de DeLone y McLean (1992) es ampliamente aceptada. En el caso de los ERP, y utilizando la propuesta general de DeLone y McLean, Gable *et al.* (2003) validaron un modelo para medir su éxito en cuatro dimensiones: impacto individual, impacto organizacional, calidad de la información y calidad del sistema. Sin embargo, DeLone y McLean (2003) proponen cambios a su propuesta original en dos puntos, primero, fusionar impacto individual e impacto organizacional en una sola dimensión llamada beneficios netos, y segundo, adicionar la dimensión calidad de servicio. En nuestro modelo proponemos medir el éxito del ERP en cuatro dimensiones:

CALIDAD DEL SISTEMA. Se centra en las características del sistema de procesamiento de información en si mismo. Las características que se evalúan del sistema de procesamiento se asocian a su grado de productividad, portabilidad, fiabilidad y facilidad de uso.

CALIDAD DE LA INFORMACIÓN. Se centra en las características de la información que produce el sistema, primariamente en forma de informes o reportes. La evaluación de la calidad de esta información se asocia a que sea utilizable, concisa, comprensible, pertinente, este disponible, y en un formato correcto.

CALIDAD DE SERVICIO. Captura la calidad del servicio que la función de SI otorga a la organización (DeLone y McLean, 2003). Los factores de tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, y seguridad se consideran determinantes de esta calidad de servicio (Pitt *et al.*, 1995).

BENEFICIOS NETOS.

Mide los efectos positivos del sistema de información (DeLone y McLean, 2002). DeLone y McLean (2003) indican al respecto que cada estudio debe definir el contexto en el cual se darán estos beneficios, es decir, quien o quienes son los beneficiarios. En nuestro caso, este contexto de beneficios netos es la organización, y en particular, el logro metas del negocio y mejoras en las capacidades operativas a partir de la implantación del ERP. Tomando como base el modelo conceptual se desarrollaron un conjunto de hipótesis de investigación. La tabla 1 resume las hipótesis de este estudio.

Tabla 1: Resumen de hipótesis.

Hipótesis	Referencia de apoyo
H1a-d: La planificación estratégica de las TI tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Akkermans y Van Helden (2002); Al Mashari <i>et al.</i> (2003); Buckhout <i>et al.</i> (1999); Duplaga y Astani (2003); Holland y Light (1999); Markus <i>et al.</i> (2000); Nah <i>et al.</i> (2001); Scott y Vessey (2002); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Umble <i>et al.</i> (2003).
H2a-d: El compromiso ejecutivo tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Akkermans y Van Helden (2002); Al-Mashari <i>et al.</i> (2003); Bingi <i>et al.</i> (1999); Brown y Vessey (1999); Buckhout <i>et al.</i> (1999); Duplaga y Astani (2003); Gupta (2000); Holland y Light (1999); Nah <i>et al.</i> (2001); Rao (2000); Scout y Vessey (2002); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Sumner (1999); Umble <i>et al.</i> (2003); Zhan <i>et al.</i> (2003)
H3a-d: La gestión de proyecto tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Akkermans y Van Helden (2002); Al-Mashari <i>et al.</i> (2003); Brown y Vessey (1999); Duplaga y Astani (2003); Gupta (2000); Markus <i>et al.</i> (2000); McCredie y Updegrove (1999); Nah <i>et al.</i> (2001); Scott y Vessey (2002); Somers y Nelson (2001, 2003); Stratman y Roth (2002); Umble <i>et al.</i> (2003); Zhan <i>et al.</i> (2003)
H4a-d: Las habilidades en TI tienen un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Al-Mashari <i>et al.</i> (2003); Bingi <i>et al.</i> (1999); Brown y Vessey (1999); Duplaga y Astani (2003); Gupta (2000); Holland y Light (1999); Hong y Kim (2002); Markus <i>et al.</i> (2000); McCredie y Updegrove (1999); Nah <i>et al.</i> (2001); Rajagopal y Tyler (2000); Rao (2000); Scott y Vessey (2002); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Sumner (1999, 2000); Vosburg y Kumar (2001); Xu <i>et al.</i> (2002); Zhan <i>et al.</i> (2003)
H5a-d: Las habilidades en procesos de negocio tienen un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Markus <i>et al.</i> (2000); Legare (2002); Al-Mashari <i>et al.</i> (2003); Pan <i>et al.</i> (2001); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Sumner (1999, 2000)
H6a-d: El entrenamiento en ERP tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Al-Mashari <i>et al.</i> (2003); Duplaga y Astani (2003); Mabert <i>et al.</i> (2003); McCredie y Updegrove (1999); Rajagopal y Tyler (2000); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Zhang <i>et al.</i> (2003)
H7a-d: El aprendizaje tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Kalling (2003); Markus <i>et al.</i> (2000, 2001); Stratman y Roth (2002); Tippins y Sohi (2003); Wang (2002)
H8a-d: La predisposición para el cambio tiene un impacto positivo en el éxito de la implantación de un ERP, medido en calidad de sistema, calidad de la información, calidad de servicio y beneficios netos.	Markus <i>et al.</i> (2000); McCredie y Updegrove (1999); Nah <i>et al.</i> (2001); Somers y Nelson (2001); Stratman y Roth (2002); Umble <i>et al.</i> (2003)
H9: La calidad del sistema tiene un impacto positivo en los beneficios netos de implantar un ERP.	DeLone y McLean (1992, 2002, 2003); Seddon y Kiew (1994); Goodhue y Thompson (1995); Etezadi-Amoli y Farhoomand (1996).
H10: La calidad de la información tiene un impacto positivo en los beneficios netos de implantar un ERP.	DeLone y McLean (1992, 2002, 2003); Seddon y Kiew (1994); Goodhue y Thompson (1995); Teo y Wong (1998).
H11: La calidad de servicio del área de SI tiene un impacto positivo en los beneficios netos de implantar un ERP.	DeLone y McLean (2002, 2003); Pitt <i>et al.</i> (1995); Kettinger y Lee (1994); Li (1997); Wilkin y Hewitt (1999); Gable <i>et al.</i> (2003); Shang y Seddon (2000, 2002).

3. VALIDACION EMPÍRICA

3.1. Medidas

Los ítems utilizados para la medición se basaron en una escala tipo Likert de siete puntos. Para realizar la medición de los *factores críticos de éxito* utilizamos la escala de medida propuesta por Stratman y Roth (2002). Además, adaptamos las escalas de medida asociadas al *éxito de la implantación ERP*:

- Calidad del Sistema y Calidad de la Información. Basados en Gable *et al.* (2003) y en los estudios empíricos de McGill *et al.* (2003), Roldán y Millán (2000), Nelson y Somers (2001), Somers *et al.* (2003), Rai *et al.* (2002), Li (1997), y Doll y Torkzadeh (1988).
- Calidad de Servicio. Basados en Pitt *et al.* (1995) y en las sugerencias de Cronin y Taylor (1992) y Whitten (2003) hemos adaptado la escala SERVPERF que recoge las cinco dimensiones de esta variable.
- Beneficios Netos. Hemos escogido la escala de Stratman y Roth (2002) debido a su concordancia con estudios teóricos sobre impactos de los ERP en la organización (Al-Mashari *et al.*, 2003; Shang y Seddon, 2002) y a la alta fiabilidad de la escala original.

3.2. Recogida de datos

El trabajo de campo se desarrollo durante el primer semestre de 2004 en Chile. La tabla 2 muestra la ficha técnica estadística elaborada para este estudio de campo.

Tabla 2: Ficha técnica estadística del estudio empírico.

Característica	Encuesta
Universo de población	Grandes empresas que utilizan ERP
Tamaño poblacional	195 Empresas ₁
Ámbito geográfico	Territorio Chileno
Tipo de muestreo	Muestreo no aleatorio (conveniencia o accidental)
Cantidad encuestas	195 cuestionarios
Tasa de respuesta	36,92% (72 cuestionarios)
Diseño muestral	Entrevista personal – correo electrónico
Período temporal	Primer semestre de 2004

Tipo de muestreo: Censo

3.3. Análisis de datos

Del análisis descriptivo destacamos que seis de ocho factores propuestos como antecedentes del éxito presentan valores promedio por sobre 5 puntos. El ranking de puntuación promedio de los factores antecedentes del éxito ERP en las empresas de la muestra es encabezado por Gestión de Proyecto y Compromiso Ejecutivo. Del mismo modo, las variables asociadas en el modelo de investigación con el éxito de implantación de un ERP son evaluadas con valores promedios superiores a 5 puntos. En específico, en los ítems se destacan por sus altos promedios: en Calidad de Sistema, precisión y grado de integración; en Calidad de la Información, el formato útil y la suficiencia para habilitar a los usuarios a realizar sus tareas; en Calidad de Servicio, las dimensiones de Empatía y Seguridad; y en Beneficios Netos, la mejora en el control de los gastos operativos del negocio. En relación a esta última variable, los resultados de nuestro análisis son muy similares a los de Mabert *et al.* (2003), Mabert *et al.* (2000) y Olhager y Selldin (2003). El primer análisis empírico realizado confirmo la fiabilidad las escalas (α de Cronbach mayores a 0.83). Debido al tamaño reducido de la muestra ($n = 72$) y a las restricciones de las técnicas utilizadas para valorar el modelo aplicamos un análisis factorial para reducir el número original de ítems (118). Luego de la reducción del número de variables observadas (a 80 ítems) se evaluó positivamente la fiabilidad de estas escalas (α de Cronbach mayores a 0.8).

Concientes del propósito y restricciones de nuestro estudio seleccionamos la técnica PLS (*Partial Least Square*) para contrastar las hipótesis de la investigación. La primera fase fue la valoración del modelo de medida, en ella confirmamos tanto fiabilidad individual de cada ítem (ver anexo) y constructo (tabla 3), como validez convergente (tabla 3) y validez discriminante (tabla 4) de todos los constructos. Durante esta fase seguimos un proceso de depuración de escalas que disminuyó a 69 los ítems del modelo.

Tabla 3: Fiabilidad de los constructos del modelo.

	Código	Ítems	α de Cronbach	AVE
Planificación estratégica de las TI	PTI	3	0.8889	0.9081
Compromiso ejecutivo	CE	5	0.8913	0.8454
Gestión de proyecto	GP	4	0.9120	0.8907
Habilidades en TI	HTI	6	0.8990	0.8300
Habilidades en procesos de negocio	HPN	5	0.8868	0.8449
Entrenamiento en ERP	EERP	6	0.8068	0.7344
Aprendizaje	A	5	0.8687	0.8270
Predisposición para el cambio	PC	5	0.9016	0.8571
Calidad de sistema	CS	4	0.9112	0.8912
Calidad de información	CI	4	0.8825	0.8769
Calidad de servicio	CSER	14	0.9566	0.8164
Beneficios netos	BN	8	0.9189	0.8009

Tabla 4: Validez discriminante de los constructos del modelo.

Constructo	PTI	CE	GP	HTI	HPN	EERP	A	PC	CS	CI	CSER	BN
PTI	0.95											
CE	0.76	0.92										
GP	0.75	0.74	0.94									
HTI	0.51	0.74	0.71	0.91								
HPN	0.64	0.75	0.71	0.84	0.92							
EERP	0.52	0.64	0.76	0.73	0.67	0.86						
A	0.70	0.73	0.77	0.68	0.64	0.64	0.91					
PC	0.83	0.88	0.83	0.70	0.80	0.69	0.79	0.93				
CS	0.48	0.68	0.69	0.69	0.64	0.80	0.71	0.67	0.94			
CI	0.50	0.72	0.68	0.83	0.76	0.78	0.65	0.76	0.80	0.94		
CSER	0.64	0.73	0.68	0.84	0.84	0.74	0.71	0.78	0.75	0.87	0.90	
BN	0.73	0.77	0.79	0.79	0.77	0.72	0.79	0.77	0.69	0.66	0.82	0.89

En una segunda fase procedimos a evaluar si el modelo estructural apoya al modelo de investigación propuesto. Destacamos el alto y significativo valor de la varianza explicada de las variables dependientes, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Varianza explicada de las variables dependientes.

Variable	R ²	P(F)
Calidad del Sistema	0.740	0.000
Calidad de la Información	0.816	0.000
Calidad de Servicio	0.842	0.000
Beneficios Netos	0.866	0.000

La tabla 6 muestra la valoración de los caminos estructurales y su asociación a las hipótesis. Para estimar la significación de los coeficientes β utilizamos Bootstrap con 500 sub-muestras.

Tabla 6: Caminos estructurales y su asociación a las hipótesis planteadas.

Hipótesis	VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES			
		Calidad del Sistema (0.74)	Calidad de Información (0.82)	Calidad de Servicio (0.84)	Beneficios Netos (0.87)
H1	Planificación Estratégica de las TI				
H2	Compromiso Ejecutivo	0.340**			
H3	Gestión de Proyecto				
H4	Habilidades en TI		0.454*	0.419*	
H5	Habilidades en Procesos de Negocio			0.280**	
H6	Entrenamiento en ERP	0.529*	0.334*	0.269*	
H7	Aprendizaje	0.364*			
H8	Predisposición para el Cambio		0.649*		
H9	Calidad de Sistema				
H10	Calidad de Información				
H11	Calidad de Servicio				0.530*

* Hipótesis confirmada, fiabilidad mayor al 95%
**Apoyo parcial, fiabilidad mayor al 90%

El paso final en nuestro análisis estadístico con ecuaciones estructurales fue valorar el ajuste del modelo con las hipótesis aceptadas utilizando el paquete MX. El resultado de este proceso fue concordante con la aplicación de PLS en relación a la explicación de los coeficientes estimados de las relaciones entre variables. Sin embargo, si bien el ajuste global informado por MX es aceptable, este no es significativo estadísticamente. Una explicación a este resultado es la inflación de los requisitos de normalidad de algunas de las variables del modelo.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

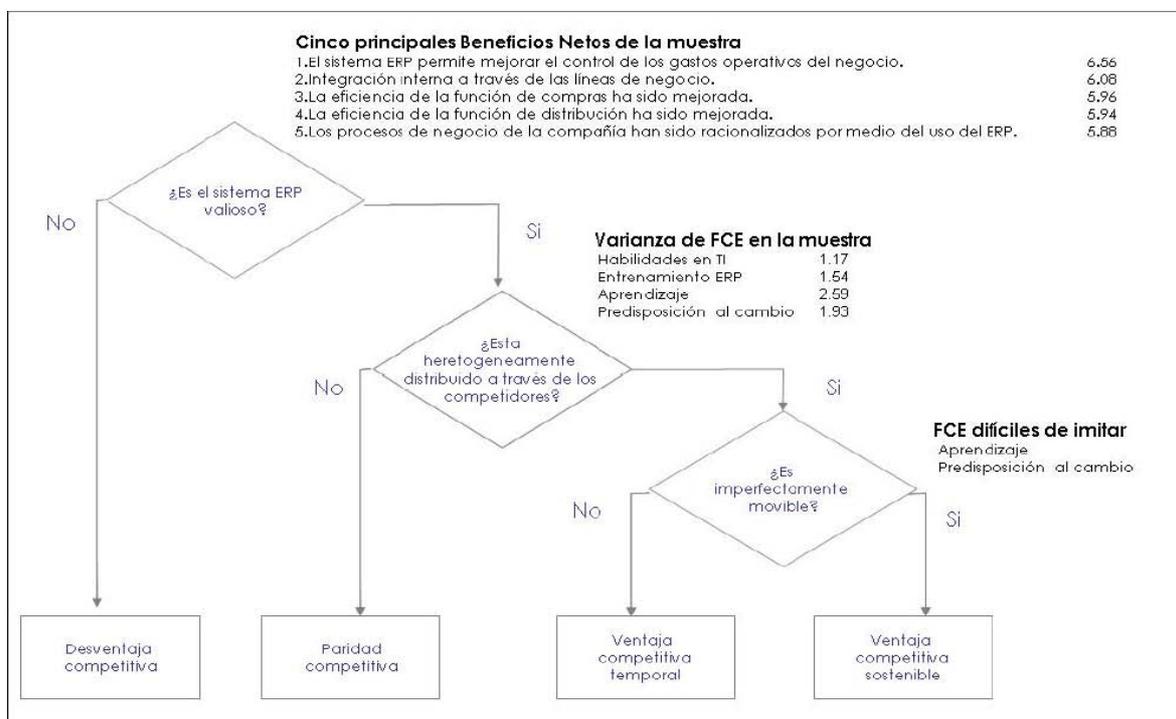
La hipótesis (H1) no es apoyada por los resultados. Si bien es posible determinar un valor positivo de la relación entre Planificación Estratégica de las TI y Beneficios Netos (H1d), este valor no es significativo estadísticamente. Como existe evidencia cuantitativa anterior, estudios de casos y argumentos teóricos que la respaldan, creemos apropiado profundizar sobre este resultado en futuras investigaciones. Creemos importante considerar como discriminante las diferencias culturales entre la muestra y las organizaciones en que se basan los estudios que apoyan la relación, Krumbholz *et al.* (2000) y Krumbholz y Maiden (2001) entregan elementos respecto a los efectos de estas diferencias. En conclusión y según nuestros resultados, no podemos apoyar la hipótesis H1 en

ninguno de sus puntos (H1a, H1b, H1c, H1d). La investigación encontró una relación positiva entre Compromiso Ejecutivo y Calidad del Sistema (H2a). Sin embargo, el apoyo a esta hipótesis es parcial pues el nivel de fiabilidad es solo 90%. Aún así, como Compromiso Ejecutivo es un factor de éxito que se repite constantemente en estudios sobre la implantación a gran escala de nuevos procesos y de tecnología de información creemos consistente su relación positiva con la variable Calidad de Sistema, pues ella refleja las características de la tecnología de información en si misma. También existe una relación positiva entre Compromiso Ejecutivo y Beneficios Netos (H2d), pero este valor no es significativo estadísticamente. No se encontraron relaciones positivas entre Compromiso Ejecutivo y Calidad de la Información (H2b) ni Calidad del Servicio (H2c). En conclusión, podemos apoyar parcialmente la hipótesis H2 en relación al impacto positivo del Compromiso Ejecutivo en el éxito del ERP, medido como Calidad de Sistema (H2a). Si bien el estudio encontró relaciones positivas entre Gestión de Proyecto y las variables Calidad de Sistema (H3a) y Beneficios Netos (H3c), estas no son significativas estadísticamente. Este resultado es contradictorio con el respaldo que tiene este antecedente de éxito en la literatura sobre ERP. Entendemos, a partir de esta refutación, que la Gestión de Proyecto es importante para el buen fin del proyecto de implantación (ajuste en tiempo y presupuesto), pero que no es básico para el éxito global de la implantación del sistema, éxito global que se mide cuando la organización opera en forma estable con el ERP. El buen fin del proyecto ERP es necesario para alcanzar el éxito de la implantación, pero no es suficiente. En conclusión, no podemos apoyar H3 en ninguno de sus puntos (H3a, H3b, H3c, H3d). Los resultados indican que las Habilidades en TI tienen un impacto positivo y significativo estadísticamente en Calidad de la Información (H4b) y Calidad de Servicio (H4c). Si bien, para el primer resultado (H4b) tenemos precedentes en Xu *et al.* (2002), la contrastación positiva de H4c es un aporte a futuras investigaciones. Además, nuestros resultados indican que existe una relación positiva entre las Habilidades en TI y Beneficios Netos (H4d), sin embargo, esta relación no es significativa estadísticamente. En conclusión, podemos apoyar H4 en relación al impacto positivo de las Habilidades en TI en el éxito del ERP, medido como Calidad de la Información (H4b) y Calidad de Servicio (H4c). Los resultados apoyan parcialmente que Habilidades en Procesos de Negocio tienen un impacto positivo en Calidad de Servicio (H5c). Pensamos que este resultado es conceptualmente coherente, pues si existen mayores destrezas por parte del personal de la empresa (entre ellos los empleados de la función de sistemas) para entender como opera el negocio y para predecir el impacto de una particular decisión o acción en el resto de la empresa, debiera mejorar la percepción del servicio que el área de sistemas entrega a la organización. Adicionalmente, el estudio encontró una pequeña relación positiva pero no significativa estadísticamente entre Habilidades en Procesos de Negocio y la Calidad del Sistema (H5a). En conclusión, sólo podemos apoyar parcialmente H5 en relación al impacto positivo de las Habilidades en Procesos de Negocios en el éxito del ERP medido como Calidad de Servicio (H5a). Entrenamiento en ERP tiene un impacto positivo y significativo estadísticamente en Calidad del Sistema (H6a), Calidad de la Información (H6b) y Calidad del Servicio (H6c). En forma adicional encontramos un impacto positivo pero no significativo estadísticamente con la variable Beneficios Netos (H6d). El rol del entrenamiento para facilitar la implantación de SI esta bien documentado en la literatura, estos resultados además de confirmar esta relación en forma general, proporcionan una prueba empírica de ella en el ámbito de los ERP. En conclusión, podemos apoyar H6 en relación al impacto positivo del Entrenamiento en ERP en el éxito del ERP, medido como Calidad del Sistema (H6a), Calidad de la Información (H6b) y Calidad del Servicio (H6c). Los resultados apoyan la relación positiva entre Aprendizaje y Calidad de Sistema (H7a). También se encontraron impactos no significativos estadísticamente de esta variable en Calidad de Servicio (H7c) y Beneficios Netos (H7d). Si bien existen apoyos teóricos sobre la relación entre Aprendizaje y el éxito del ERP, creemos que este resultado establece una distinción importante al particularizar este éxito en la variable Calidad de Sistema. La confirmación de la hipótesis H7a indica que el aumento de competencias de aprendizaje implica un aumento en las características intrínsecas del ERP, como son, por ejemplo, fiabilidad y facilidad de uso. En conclusión, podemos apoyar H7 en relación al impacto positivo del Aprendizaje en el éxito del ERP, medido como Calidad de Sistema (H7a). Los resultados apoyan la relación positiva entre Predisposición para el Cambio y Calidad de Información (H8b). También se encontraron impactos no significativos estadísticamente entre esta variable y Calidad de Servicio (H8c). Entendemos que la resistencia al cambio se puede expresar a través de sabotajes al sistema, y uno de los sabotajes más comunes, pues no deja grandes rastros, es el registro de información errónea. Por otra parte, también es posible que la desmotivación de los empleados, a raíz de un cambio que ellos no entienden o no aceptan, pueda afectar los procesos de verificación de los datos antes de su registro electrónico. Cualquiera sea el caso, la calidad de la información se resiente si no existe una predisposición positiva para el cambio. Luego, es natural aceptar que una mayor Predisposición para el Cambio afecte positivamente la Calidad de la Información, tal como lo indican los resultados. En conclusión, podemos apoyar H8 en relación al impacto positivo del Aprendizaje en el éxito del ERP, medido como Calidad de Información (H8b). En el caso de la proposición de impacto positivo de Calidad de Sistema en la variable Beneficios Netos (H9), nuestro estudio dio como resultado un valor no significativo estadísticamente, y por tanto no podemos apoyar esta hipótesis. En la literatura existen antecedentes empíricos sobre esta relación en forma general (Etezadi-Amoli y Farhoomand, 1996), sin embargo nuestro resultado se alinea con el trabajo empírico de Gable *et al.* (2003) que no establece una relación de causalidad entre Calidad de Sistema y las otras dimensiones del éxito del ERP, entre ellas, Beneficios Netos (que son representados en el modelo de Gable *et al.* (2003) como impactos organizacionales). En conclusión, no podemos apoyar la hipótesis H9 que indica un impacto positivo de Calidad del Sistema (H9) en la variable Beneficios Netos. También, los resultados de nuestro estudio no confirmaron la hipótesis que indicaba el impacto positivo de Calidad de Información en la variable Beneficios Netos (H10). Al igual que en el caso anterior, la literatura proporciona pruebas empíricas de esta relación en forma general (Seddon y Kiew, 1994; Goodhue y Thompson, 1995; Teo y Wong, 1998), no obstante, los resultados de nuestro trabajo se alinean, nuevamente, con Gable *et al.* (2003). En conclusión, no podemos apoyamos las hipótesis H10 que indica un impacto positivo de Calidad de la Información (H10) en la variable Beneficios Netos. A raíz de estos dos últimos resultados, queremos realizar una reflexión en relación al comentario que Lee (2000) hiciese sobre la investigación en SI. El autor planteaba el interés científico de la revisión de antiguas teorías con nuevas TI, como es el caso de los ERP, pues ello puede implicar, por una parte, si es exitosa la aplicación de dichas teorías, la consolidación de un cuerpo teórico para la disciplina, y por otra parte, si dicha aplicación a estas nuevas circunstancias no tiene los resultados deseados, el refinamiento y la mejora de estas antiguas teorías. Es claro que en el caso de las hipótesis H9 y H10 refutadas, es posible pensar que un planeamiento teórico desarrollado para el caso de SI, en general, no es aplicable en el caso de SI basados en paquetes ERP, en particular. Y por tanto, nuestros resultados serían de utilidad para apoyar trabajos como el de Gable *et al.* (2003) que muestra un refinamiento de la teoría en relación a las

dimensiones del éxito de los SI. La última hipótesis propuesta en nuestro modelo de investigación (H11) indica un impacto positivo de la Calidad de Servicio del área de SI en los Beneficios Netos. Los resultados de nuestro estudio apoyan significativamente esta relación. Si bien la existencia de esta dimensión de éxito había sido propuesta en la literatura (Pitt *et al.*, 1995; Kettinger y Lee, 1994; Li, 1997; Wilkin y Hewitt, 1999; DeLone y McLean, 2003), la relación entre ésta y Beneficios Netos fue propuesta en el desarrollo del modelo de investigación. Considerando lo anterior, estamos doblemente satisfechos por este resultado. Primero, esta es la primera prueba empírica de la que tenemos conocimiento que incluye esta variable para medir el éxito de un sistema de información, y segundo, hemos probado la relación positiva entre Calidad de Servicio del área de SI y Beneficios Netos para el caso de los ERP. En conclusión, apoyamos la hipótesis H11 que indica un impacto positivo de Calidad de Servicio del área de SI en los Beneficios Netos de implantar un ERP.

Finalmente, a modo de conclusión global a partir de los resultados empíricos, y enmarcados en la teoría de recursos y capacidades, hemos querido recoger el modelo propuesto por Mata *et al.* (1995) para examinar si los sistemas ERP pueden ser una fuente de ventaja competitiva sostenible en Chile. El esquema de este examen conceptual se muestra en la figura 2 y es explicado a continuación. La primera pregunta del modelo es si el ERP adhiere valor a la empresa. Si la respuesta es negativa, entonces la empresa puede obtener una desventaja competitiva en relación a su competencia si explota el sistema. Si el ERP es valioso, respuesta afirmativa, la empresa al menos puede obtener una paridad competitiva al explotarlo. Claramente nuestros resultados valoran positivamente los Beneficios Netos de utilizar sistemas ERP en Chile. Por lo tanto, la respuesta a esta condición es afirmativa, los sistemas ERP son un recurso valioso. En la figura se indican los cinco principales beneficios reportados en el estudio empírico. Sin embargo, la posesión del ERP es una condición necesaria pero no suficiente para obtener una ventaja competitiva.

Figura 2: Sistemas ERP en Chile y ventaja competitiva sostenible.



Dada la respuesta afirmativa a la primera pregunta, se debe pasar a la segunda interrogante: ¿esta el ERP heterogéneamente distribuido a través de las empresas competidoras? Es claro que recursos y capacidades que pueden ser poseídos por muchas organizaciones no pueden ser fuente de ventaja competitiva para ellas, pero al menos, la explotación de ellos puede dar como resultado una paridad en la competencia. Si el recurso o capacidad está distribuido de distinta forma entre las empresas en competencia, entonces podría ser fuente de ventaja competitiva, al menos temporalmente, para la firma que lo explote. Para responder a esta pregunta debemos indicar que el recurso ERP al que nos referimos como valioso no es un simple artefacto tecnológico adquirible en el mercado, como puede ser una maquinaria industrial, sino, a un sistema de información dependiente de la organización en la cual se ha implantado. Luego, los factores que anteceden a su exitosa explotación son parte de este recurso. Atendiendo a la anterior explicación, y que los factores antecedentes que hacen exitosa la explotación de ERP se encuentran heterogéneamente distribuidos, tal como indican las varianzas de los datos recogidos en el estudio de campo, el ERP es un recurso que se distribuye heterogéneamente a través de las empresas competidoras. En la figura se indican las varianzas de los factores, que según los resultados empíricos, tienen un impacto positivo significativo sobre el éxito del sistema: Habilidades en TI, Entrenamiento en ERP, Aprendizaje y Predisposición para el cambio. Por último, si la respuesta a la segunda pregunta es afirmativa, entonces debemos preguntarnos si el ERP es imperfectamente móvil, o dicho de otra forma, ¿es un desafío significativo para las empresas que no lo poseen la adquisición, desarrollo y uso de este ERP en forma exitosa?, si la respuesta es negativa, es decir, otras empresas no poseedoras del ERP podrán obtenerlo y explotarlo exitosamente luego de un periodo de tiempo, entonces la explotación de este ERP puede ser fuente de una ventaja competitiva temporal. Por otro lado, si debido a diversas razones (que se pueden clasificar en las categorías de dependencia histórica, ambigüedad causal y complejidad social), la respuesta es positiva, entonces la explotación de este ERP puede ser fuente de una ventaja competitiva sostenible para la empresa. Enfrentados a esta última pregunta debemos reflexionar sobre cuales antecedentes del éxito del ERP son imperfectamente móviles, pues, por añadidura, hacen la

explotación del ERP una fuente de ventaja competitiva sostenible. Si bien el factor Entrenamiento en ERP es importantísimo para el éxito del ERP, es al mismo tiempo adquirible fácilmente en el mercado, ya que por sí mismo no impone ninguna barrera para la imitación. Lo mismo sucede en el caso del factor Habilidades en TI, pues tampoco impone barreras importantes para la imitación. Ahora bien, los factores Aprendizaje y Predisposición para el cambio tienen dos componentes que los protegen de la imitación: la ambigüedad causal y la complejidad social. Y por tanto, presentan un desafío significativo para las empresas que no los poseen su adquisición, desarrollo y uso. En consecuencia, la presencia de estos dos factores en conjunción con los otros factores antecedentes del éxito de un ERP y, claro está, del propio ERP, puede ser una fuente de una ventaja competitiva sostenible para la empresa chilena. El resultado del examen presentado es concordante con la literatura en relación al desarrollo de ventajas competitivas sostenibles con TI (Ross *et al.*, 1996; Powell y Dent-Micallef, 1997; Bharadwaj, 2000; Kalling, 2003).

5. LIMITACIONES

La principal limitación de este estudio es la utilización de un proceso de muestreo no probabilístico. Sin embargo, debido a la inexistencia de estudios previos y la carencia de registros públicos de usuarios ERP en Chile, resulta impracticable cualquier tipo de muestreo probabilístico. Por otra parte, el tamaño muestral es claramente pequeño dada la complejidad del modelo, en este sentido sería interesante disponer de un número mayor de encuestas para poder medir la bondad de ajuste global del modelo. Igualmente, existen dos sesgos que no podemos solucionar. Primero, la realidad chilena nos impuso acceso a grandes empresas, y segundo, estas organizaciones tenían operando su ERP con relativo éxito, es decir, no contamos con experiencias de absoluto fracaso.

6. REFERENCIAS

- Al-Mashari, M. (2003) Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda, *Industrial Management and Data Systems*, 103, 1, 22-27.
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. y Zairi, M. (2003) Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors, *European Journal of Operational Research*, 146, 2, 352-364.
- DeLone, W. H. y McLean, E. R. (1992) Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable, *Information Systems Research*, 3, 1, 60-95.
- DeLone, W. H. y McLean, E. R. (2003) DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, 19, 4, 9-30.
- Gable, G., Sadera, D. y Chan, T. (2003) Enterprise systems success: A measurement model, *Proceedings of the Twenty-Fourth International Conference on Information Systems*, 15-17 de Diciembre, Seattle, Washington, 576-591.
- García, R. y Ramírez, P. (2004) El meta análisis como instrumento de investigación en la determinación y análisis del objeto de estudio, *XVI Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing*, ESIC EDITORIAL, Madrid, 341-358.
- Holland, C. y Light, B. (1999) A Critical Success Factors Model for ERP Implementation, *IEEE Software*, 16, 3, 30-36.
- Kalling, T. (2003) ERP Systems and the Strategic Management Processes that Lead to Competitive Advantage, *Information Resources Management Journal*, 16, 4, 46-68.
- Kettinger, W.J. y Lee, C.C. (1994) Perceived Service Quality and User Satisfaction with the Information Services Function, *Decision Sciences*, 25, 5, 737-766.
- Lee, A. (2000) Researchable directions for ERP and other new information technologies, *MIS Quarterly*, 24, 1, iii-vii.
- Mabert, V.A., Soni, A. y Venkataramanan, M. (2003) The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector, *Omega-International Journal of Management Science*, 31, 3, 235-246.
- Markus, M., Axline, S., Petrie, D. y Tanis, C. (2000) Learning from adopters' experiences with ERP: Problems encountered and success achieved, *Journal of Information Technology*, 15, 4, 245-265.
- Mata, F. J., Fuerst, W. L. y Barney, J. B. (1995) Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis, *MIS Quarterly*, 19, 4, 487-505.
- Nah, F.F., Lau, J.L. y Kuang, J. (2001) Critical factors for successful implementation of enterprise systems, *Business Process Management Journal*, 7, 3, 285-296.
- Debido a las restricciones de tamaño del artículo solo se indican algunas de las referencias, los autores pueden proporcionar a los interesados la lista completa de ellas.
- Pitt, L. F., Watson, R. T. y Kavan, C. B. (1995) Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness, *MIS Quarterly*, 19, 2, 173-187.
- Rai, A., Lang, S.S. y Welker, R. B. (2002) Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis, *Information Systems Research*, 13, 1, 50-69.
- Ramírez, P. (2004) Rol y contribución de los sistemas de planificación de recursos de la empresa (ERP), *X Taller de Metodología de la Asociación Científica e Economía y Dirección de Empresas (ACEDE)*, 22-23 de Abril, Girona, España.
- Roldán, J. L. y Millán, A. L. (2000) Analysis of the information systems success dimensions interdependence: An adaptation of the DeLone & McLean's model in the Spanish EIS field, *BITWorld 2000 y Universidad Iberoamericana*, México DF, Business Information Technology Management. Leveraging International Opportunities.
- Shang, S. y Seddon, P. (2002) Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective, *Information Systems Journal*, 12, 271-299.
- Somers, T. M., Nelson, K. G. y Karimi, J. (2003) Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument: Replication within an ERP Domain, *Decision Sciences*, 34, 3, 595-621.
- Somers, T.M. y Nelson, K.G. (2003) The impact of strategy and integration mechanisms on enterprise system value: Empirical evidence from manufacturing firms, *European Journal of Operational Research*, 146, 2, 315-338.
- Stratman, J.K. y Roth, A.V. (2002) Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: Two-stage multi-item scale development and validation, *Decision Sciences*, 33, 4, 601-628.
- Sumner, M. (2000) Risk factors in enterprise-wide/ERP projects, *Journal of Information Technology*, 15, 4, 317-327.
- Whitten, G. D. (2003) An examination of information systems service quality measurement: The contribution of the SERVQUAL instrument from the marketing literature, *Proceedings of the Ninth Americas Conference on Information Systems*, 6-9 de Agosto, Tampa, FL, 2821-2830.
- Xu, H.J., Nord, J.H., Brown, N. y Nord, G.D. (2002) Data quality issues in implementing an ERP, *Industrial Management and Data Systems*, 102, 1, 47-58.

NOTAS:

¹ Mayores detalles pueden ser consultados en Ramírez (2004).

² Según el registro en nuestra base de datos.

³ Una explicación de esta teoría y sus implicaciones para las tecnologías y sistemas de información pueden ser consultada en Ramírez (2004).

Anexo: Fiabilidad individual de cada ítem del modelo.

Ítem	Carga	Descripción
PTI1	0.9201	Nosotros constantemente revisamos nuestras capacidades en tecnología de información versus nuestras metas estratégicas.
PTI3	0.9169	La planificación estratégica de tecnología de información es un proceso continuo.
PTI4	0.8872	Existen guías escritas para estructurar la planificación estratégica en nuestra organización.
CE1	0.8764	Los directivos funcionales están predispuestos a asignar recursos al proyecto ERP tal como sean necesitados.
CE2	0.8028	La necesidad de recursos para soportar en el largo plazo al ERP es reconocida por la dirección.
CE3	0.8868	La alta dirección es entusiasta acerca de las posibilidades del ERP.
CE4	0.8078	Los ejecutivos han invertido el tiempo necesario para entender como el ERP beneficiara a la organización.
CE7	0.8494	Todos los niveles de administración apoyan el total de las metas de la organización.
GP1	0.8961	Las tareas a ser ejecutadas durante el proyecto ERP están claramente definidas.
GP2	0.9247	Las responsabilidades de los miembros del equipo de proyecto están claramente definidas.
GP3	0.9099	Existe un proceso administrativo formal para seguir las actividades de los contratistas externos.
GP5	0.8293	Mediciones son utilizadas para determinar el estatus de las tareas del proyecto.
HTI1	0.8307	El personal interno de TI tiene habilidades para conducir la rutina de manutención del ERP.
Ítem	Carga	Descripción
HTI2	0.8356	Existe un alto grado de experiencia técnica en tecnología de información dentro de la organización.
HTI3	0.8638	El administrador de base de datos es un experto en el sistema de administración de bases de datos (DBMS) del ERP.
HTI4	0.8694	Los miembros internos del equipo de tecnología de información entienden los programas para <i>customizar</i> el software ERP.
HTI7	0.7966	El personal de TI esta habilitado para analizar el impacto técnico de las propuestas de cambios en el sistema.
HTI9	0.7803	El personal de TI ofrece ideas sobre como la tecnología de información puede ser usada para alcanzar metas de negocio.
HPN1	0.8742	Existe un alto nivel de conocimiento de los procesos de negocio dentro de la organización.
HPN2	0.8127	Los empleados entienden como sus acciones impactan en las operaciones de otras áreas funcionales.
HPN4	0.8407	Los administradores no tienen claro como los procesos de negocio enfocados en el ERP apoyan las metas de la organización (código reverso)
HPN5	0.7978	Los procesos operacionales de la organización están formalmente documentados.
HPN6	0.8954	Nuestra documentación de procesos de negocio de la organización refleja las reales actividades operacionales.
EERP1	0.8781	Necesidades específicas de entrenamiento de usuarios fueron tempranamente identificadas en la implantación.
EERP2	0.8347	Un programa formal de entrenamiento ha sido desarrollado para alcanzar los requerimientos de los usuarios del ERP.
EERP3	0.7369	Los materiales de entrenamiento han sido ajustados para cada puesto de trabajo específico.
EERP4	0.7476	Nosotros raramente actualizamos los materiales de entrenamiento para reflejar los cambios en el sistema.
EERP5	0.8823	Los materiales de entrenamiento apuntan a la tarea de negocio integra, no solo a las pantallas e informes del ERP.
EERP8	0.7479	Sesiones de revisión del entrenamiento en el ERP son programadas.
A1	0.8593	<i>Benchmarking</i> (método de punto de referencia) es usado para identificar las técnicas para ajustar el ERP.
A3	0.8527	Grupos compuestos por personal de distintas áreas funcionales se reúnen regularmente para discutir nuevos usos para el ERP.
A5	0.7489	Experimentos de negocio son conducidos para evaluar mejoras potenciales en el modo en que nosotros usamos el ERP.
A7	0.8009	Expertos externos en ERP son invitados para sugerir mejores maneras de usar el ERP.
A8	0.8670	Grupos internos se reúnen regularmente para compartir nuevos métodos para usar el ERP.
PC2	0.8226	Los empleados tienen información de cómo sus trabajos cambiarían con los nuevos procesos de negocios asociados al ERP.
PC3	0.8875	Los directivos trabajan activamente para aliviar las preocupaciones de los empleados acerca del ERP.
PC4	0.8872	Un grupo de apoyo ERP esta disponible para responder a las preocupaciones sobre los cambios en el trabajo asociados al ERP.
PC5	0.8890	Los papeles de todos los empleados bajo el ERP han sido claramente comunicados.
PC6	0.7944	La predisposición al cambio de los empleados impactados por el ERP es regularmente valorada.
CS1	0.9296	Facilidad de uso: Es el ERP es fácil de usar (amigable)
CS2	0.8773	Facilidad de aprendizaje: El ERP es fácil de aprender para los nuevos usuarios
CS6	0.8996	Flexibilidad: El nivel de flexibilidad del ERP es suficiente
CS9	0.8568	Customización: El grado de customización (ajuste del sistema) ERP es suficiente.
CII	0.8844	Disponible: Se puede acceder a la información que provee el ERP.
CI2	0.8996	Utilizable: La información que provee el ERP es la suficiente para habilitar a los usuarios para realizar sus tareas.
CI3	0.8276	Comprensible: La información que provee el ERP es comprensible.
CI6	0.8942	Concisa: La información que provee el ERP es suficientemente concisa.
CSERT2	0.7649	Tangibilidad: Las instalaciones físicas del departamento de SI son visualmente atractivas.
CSERT3	0.7108	Tangibilidad: Los empleados del departamento de SI lucen bien vestidos y ordenados.
CSERT4	0.8691	Tangibilidad: La apariencia de las instalaciones físicas del departamento de SI esta acorde con el tipo de servicio que se provee.
CSERF1	0.8452	Fiabilidad: Cuando el departamento de SI promete hacer algo en un cierto tiempo, lo hace.
CSERF2	0.888	Fiabilidad: Cuando los usuarios tienen un problema, el departamento de SI muestra un sincero interés en solucionarlo.
CSERF3	0.7683	Fiabilidad: El departamento de SI es fiable.
CSERR1	0.7878	Capacidad de respuesta: El departamento de SI les dice con precisión a los usuarios cuándo concluirá la realización de un servicio.
CSERR2	0.8416	Capacidad de respuesta: Los empleados del departamento de SI dan con rapidez servicio a los usuarios.

CSERR4	0.8127	Capacidad de respuesta: Los empleados del departamento de SI nunca están muy ocupados para responder a las preguntas de los usuarios.
CSERG1	0.8838	Seguridad: El comportamiento de los empleados del departamento de SI transmite confianza en los usuarios.
CSERG2	0.8691	Seguridad: Los usuarios se sienten seguros en sus transacciones con los empleados del departamento de SI.
CSERE2	0.7342	Empatía: El departamento de SI tiene horas de operación convenientes para todos sus usuarios.
CSERE3	0.7459	Empatía: El departamento de SI tiene empleados que dan a los usuarios atención personalizada.
CSERE4	0.8775	Empatía: El departamento de SI tiene los mejores intereses de los usuarios en el corazón.
BN2	0.8536	La flexibilidad en el negocio ha sido diseminada por medio del uso del ERP.
BN4	0.8602	Nuevas oportunidades de negocio han sido identificadas por medio del ERP.
BN6	0.7581	Las instalaciones de la organización han sido racionalizadas debido a la información proveída por el ERP.
BN7	0.7879	El ERP permite a los usuarios generar programaciones de la cadena de abastecimiento orientadas a las necesidades del cliente.
BN8	0.7453	La eficiencia de la función de compras ha sido mejorada.
BN11	0.7996	Integración interna a través de las funciones.
BN14	0.7702	Integración externa con proveedores.
BN15	0.8243	Integración externa con clientes.