

La relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa: análisis del efecto del capital humano y el capital social

Daniel Arturo Cernas Ortiz, Universidad Autónoma del Estado de México, México

Arun Madapusi, Drexel University, Estados Unidos de América

Patricia Mercado Salgado, Universidad Autónoma del Estado de México, México

Resumen: *Empresas en todo el mundo implementan soluciones ERP con el propósito de mejorar su desempeño. Este fenómeno, sin embargo, podría estar fundamentado más en una creencia que en evidencia concreta de que los beneficios de un ERP por sí solos se traducen en mejoras en el desempeño empresarial. En este estudio, se analiza la relación entre los beneficios de la implementación de un sistema ERP y el desempeño de una muestra de empresas localizadas México. Los resultados indican que esta relación está mediada por el capital humano de la empresa, y éste a su vez es moderado (o regulado) por el capital social. Los hallazgos se discuten a la luz de los antecedentes sobre el tema. Al final se proponen áreas para futuras investigaciones.*

Palabras clave: *sistema ERP, capital humano, capital social, desempeño de la empresa*

Abstract: *Companies around the world implement ERP solutions in order to improve their performance. This phenomenon, however, could have more fundament in a belief rather than in concrete evidence that the benefits of an ERP by themselves translate into firm performance improvements. In this study, we analyze the relationship between the benefits brought about by the implementation of an ERP and the overall performance of a sample of Mexican firms. Results indicate that such relationship is mediated by the firms' human capital, and this, in turn, is moderated (e.g., regulated) by social capital. We discuss our findings in light of other research antecedents on the topic. Further research opportunities are proposed at the end of the document.*

Keywords: *ERP system, Human Capital, Social Capital, Firm Performance*

Introducción

Un Sistema de Planeación de Recursos Empresariales (ERP por su acrónimo en inglés) es una herramienta de información integrada que enlaza funciones intra e inter empresariales con la finalidad de proveer flujos ininterrumpidos de información a través de la cadena de suministro (Davenport, 1998).

Hoy en día, empresas de muchos países implementan sistemas ERP en aras de mejorar su efectividad. Varias de estas entidades reportan que la adopción del sistema les ayudó a mejorar su desempeño en una serie de indicadores clave como la satisfacción del cliente, e incluso su nivel general de competitividad. No obstante, numerosas implementaciones han resultado sub-óptimas y, por lo tanto, una gran cantidad de empresas no ha capitalizado adecuadamente la inversión en su ERP. De hecho, se han documentado casos de organizaciones que han sufrido implicaciones negativas derivadas de la implementación y despliegue de la mencionada herramienta de información (Chen, Law & Yang, 2009; Estevez & Bohórquez, 2007; Ignatiadis & Nandhakumar, 2009).

En América Latina, los casos de éxito y fracaso en la implementación de sistemas ERP son comunes. Por un lado, la empresa mexicana Grupo Posadas® implementó uno hace más de nueve años experimentando mejoras en sus métricas clave de negocios (Oracle Open World, 2012). Por otro lado, la empresa argentina Banco Columbia® implementó el sistema para mejorar su flexibilidad de negocios y reducir costos, pero su desempeño se desplomó y se terminó despidiendo a los ejecutivos que estuvieron a cargo de la implementación (Evaluando ERP.com, 2008). La investigación sobre los factores clave para la implementación exitosa de un ERP, así como sobre sus resultados, es bo-



yante en la región (p. ej. Romero Reyes, Rico Lugo & Varón Velándia, 2012; Saccol, Pedrón, Neto, Macadar & Cazella, 2004). Las aproximaciones al fenómeno y los resultados, no obstante, son bastante similares a los evidenciados en otras partes del mundo.

En el contexto de lo anterior, una perspectiva convencional indica que la relación entre los beneficios de un sistema ERP y el desempeño de la empresa es directa. Esto es: conforme los beneficios del ERP se materializan, el desempeño de la empresa debe mejorar. A la luz de esta lógica, investigaciones previas han puesto de manifiesto que factores humanos tales como la cultura organizacional y el liderazgo (Ke & Wei, 2005), así como los capitales humano y social (Diop, Pascot & Mbibi, 2013), pueden afectar la implementación exitosa de un ERP. No obstante, una reflexión más cuidadosa sugiere que los factores humanos, en turno, también podrían ser afectados por la implementación del ERP, y esta alteración jugar un papel importante en la traducción de los beneficios de la implementación del sistema en las esperadas mejoras en el desempeño organizacional. Ignatiadis y Nandhakumar (2009) sugieren esta posibilidad, pues encontraron que después de que el ERP se implementa los trabajadores modifican su forma de trabajar, y esta modificación afecta el control (y en consecuencia el desempeño) organizacional.

El capital humano podría mediar el efecto de los beneficios de un ERP en el desempeño de una empresa. El término capital humano denota las habilidades y el conocimiento acumulado por los individuos a lo largo de sus vidas y de sus diferentes experiencias laborales (Becker, 1975; Davidsson & Honig, 2003). Este capital se define como el conocimiento tácito embebido en la mente de los empleados (Bontis, 1999), que podría o no permanecer en las organizaciones pues es propiedad de la persona y, por lo tanto, depende de la contratación, movilidad y rotación del personal (Subramaniam & Youndt, 2005). Como consecuencia de la implementación de un ERP, los empleados se benefician de un mejor acceso a más y mejor información que podría potencializar sus habilidades y conocimientos, o lo que es lo mismo: aumentar su nivel de capital humano. La empresa, en turno, tiene el potencial de mejorar su desempeño al experimentar un incremento en la eficiencia y eficacia del trabajo. Los empleados, por ejemplo, pueden utilizar información de calidad en tiempo real (beneficio de un ERP) para entender mejor a sus clientes y brindarles un servicio de más alta calidad (mejora en el desempeño organizacional).

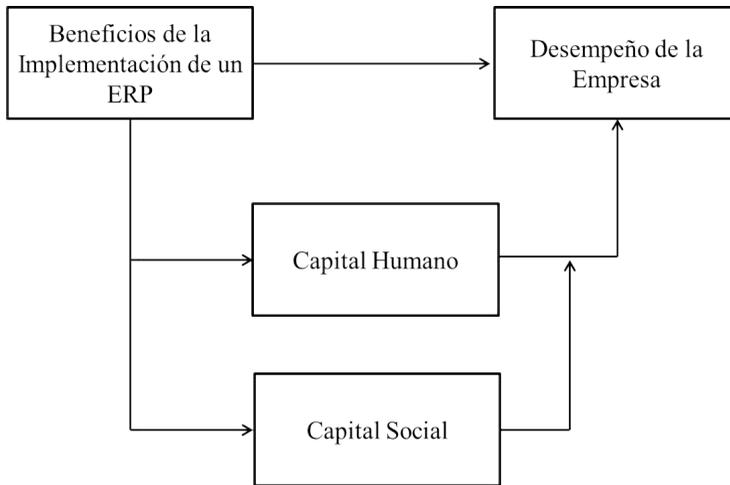
Sin embargo, el papel mediador del capital humano puede ser afectado a su vez por el capital social. Éste se define como el conocimiento incrustado en, y disponible a través de, las interacciones entre individuos y sus redes de interrelaciones (Nahapiet & Ghoshal, 1998). Puesto que el capital social puede suplementar o potencializar los efectos del capital humano en el trabajo (Davidsson & Honig, 2003), resulta posible que modere la influencia mediadora de esta variable en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. Diop et al. (2013) proveen evidencia que respalda esta idea, pues encontraron que mediante relaciones con agentes externos, una muestra de empresas pequeñas y medianas aumentó sus habilidades y conocimientos con miras a implementar un ERP en forma exitosa. Con anterioridad, Newell, Tansley y Huang (2004) habían encontrado que un nivel alto de capital social entre los miembros del equipo de implementación del ERP mejoraba la integración de conocimientos.

En específico, en el presente estudio se examina la relación entre los beneficios producidos por la implementación de un ERP y el desempeño organizacional. Es notable que la investigación actual en sistemas ERP tienda a enfocarse más en los beneficios que las empresas derivan de la implementación del sistema, y se extienda poco para relacionar estos beneficios con el desempeño organizacional. Muy comúnmente se da por hecho que tales beneficios resultan, de una forma u otra, en mejoras del desempeño de la empresa —o deberían hacerlo. Con este estudio, y en forma modesta, se intenta mover esta corriente de investigación hacia adelante y tratar de abrir la “caja negra” en la que se encuentra. En breve, se sugiere que los beneficios del sistema tienen una influencia positiva en factores humanos (capital humano y social), que en turno, traducen tales beneficios en mejoras en el desempeño de las empresas.

La Figura 1 muestra el modelo conceptual que se examina en este documento. La figura sugiere que la implementación y despliegue de un ERP tiene un impacto directo en el desempeño empresarial. No obstante, también indica que los beneficios del ERP podrían influenciar de modo indirecto

al desempeño mediante su efecto en el capital humano. Además, el ERP también puede afectar el capital social, y éste a su vez moderar el papel mediador del capital humano.

Figura 1: Modelo de investigación



Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

El resto de este documento se organiza como sigue. Primero se muestran los antecedentes de la investigación y se establecen cinco hipótesis. A continuación, se describen los métodos de investigación y los resultados. Finalmente, se discuten los hallazgos y se concluye.

Antecedentes e hipótesis

Un sistema ERP integra las bases de datos de la empresa en una plataforma unificada a la que pueden acceder tanto los empleados de las diferentes áreas funcionales como los de las organizaciones compañeras de la cadena de suministro (Davenport, 1998). Las características clave de un ERP incluyen la compartición de la misma definición de datos a través de diferentes módulos mediante el uso de un mismo diccionario, el mantenimiento de un solo conjunto de datos a través de diferentes procesos de negocios, además de una rápida recuperación, accesibilidad y disponibilidad de información (Umble, Haft & Umble, 2003). El aprovechamiento de estas características tiene el potencial de ayudar a las empresas a mejorar su nivel de efectividad en varios aspectos clave. La administración de inventarios, el embarque y el recibo puntual de materiales y mercancías, la satisfacción del cliente, la calidad y disponibilidad de la información y la participación de mercado se encuentran entre las áreas operativas y organizativas que más se benefician de la implementación de un ERP (Kale, 2000; Tsai *et al.*, 2001). Además, el despliegue del sistema infunde en los empleados un sentido de integración organizacional que los hace propensos a adoptar una perspectiva holística del negocio (Davenport, 1998; Seed, Abdinnour, Lengnick-Hall & Lengnick-Hall, 2010).

Eventualmente, las mejoras producidas por la implementación de un ERP pueden influenciar el desempeño de la empresa en forma positiva. El desempeño organizacional es un constructo multidimensional que abarca tales áreas como el retorno sobre la inversión, la rentabilidad, el crecimiento de ventas y la lealtad del cliente (Cameron, 1986; Miller, Washburn & Glick, 2013). Específicamente, indicadores de desempeño como la rentabilidad y el retorno sobre la inversión dependen de la efectividad de la empresa en el control de sus costos. Si el ERP puede ayudar a la organización a mejorar su administración de inventarios y sus tiempos de embarque y recibo de materiales y mercancías, entonces también le puede ayudar a mejorar el retorno sobre los activos (ROA), el retorno sobre la inversión

(ROI) y el retorno sobre el capital (ROE). Estas medidas son indicadores que reflejan los esfuerzos de la empresa para reducir sus costos. Adicionalmente, las mejoras en la satisfacción del cliente y en las entregas a tiempo que produce el ERP podrían potencializar el crecimiento de ventas y la lealtad del cliente, produciendo así un posible aumento de ingresos, y por lo tanto una mejora en el desempeño general. Una síntesis de este argumento sugiere la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1. Existe una relación positiva entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa.

Sin embargo, los beneficios del sistema ERP también podrían tener un impacto positivo en el capital humano. Beneficios del ERP tales como el incremento en la calidad y la disponibilidad de la información pueden ayudar a los empleados a hacer sentido y a entender la información que manejan en una forma más apropiada y con mayor oportunidad de tiempo (Kale, 2000; Mabert, Soni & Venkatraman, 2003). En tales circunstancias, los individuos podrían volverse más precisos y versados en su trabajo, y por lo tanto más hábiles aumentando con ello el nivel del capital humano de la empresa. Después de todo, el conocimiento que podría germinar de la información recibida aumenta las habilidades cognitivas de las personas en una forma tal que si existen nuevas formas de realizar el trabajo, y/o de hacerlo más eficiente y productivo, aquellas con mayor capital humano deberían percibir las mejor (Davidsson & Honig, 2003). Adicionalmente, conforme el sistema ERP mejora la satisfacción de sus usuarios (los empleados) al facilitarles algunas tareas, también se mejora el nivel de capital humano pues una mayor satisfacción motiva a los individuos a utilizar mejor sus habilidades para realizar un trabajo de calidad (Stratman & Roth, 2002; Tarafdar & Roy, 2003). Investigaciones previas sugieren que los empleados satisfechos pueden también ser empleados productivos (véase Judge, Thoresen, Bono & Patton, 2001). Una síntesis de esta discusión indica la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2. Existe una relación positiva entre los beneficios de un ERP y el nivel de capital humano de la empresa.

Además de lo anterior, los beneficios de la implementación y despliegue de un ERP también pueden aumentar el capital social. Un ERP integra tanto procesos de negocios como sistemas de información a través de los silos funcionales de la organización (Ke & Wei, 2005). Al enlazar amigablemente, y en tiempo real, áreas que previo a la implementación se manejaban como sistemas independientes, el ERP también mejora las oportunidades de interacción entre personas. Dicha interacción, eventualmente, aumenta la posibilidad de que las partes aprendan a tratarse generando confianza y redes sociales más fluidas y sólidas que catalizan la generación y transmisión de conocimientos (Newell, et al., 2004). Puesto que después de la adopción del ERP la interacción se basa en un conjunto común de datos que anteriormente podrían haber tenido un formato incompatible (Umble et al., 2003), la comunicación también se hace más clara y precisa no sólo para los miembros de la organización, sino también para agentes externos a ella (p. ej. personal de las empresas compañeras en la cadena de suministro). En una muestra de grandes empresas brasileñas, Saccol et al. (2004) encontraron evidencia que, indirectamente, respalda esta línea de pensamiento. Con base en esta discusión, puede esperarse que la implementación y despliegue del sistema influya positivamente en el capital social. Formalmente, se postula la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3. Existe una relación positiva entre los beneficios de un ERP y el nivel de capital social de la empresa.

Paralelo a la discusión que precede a la Hipótesis 1 (que postula un efecto directo), es posible que los beneficios del ERP se traduzcan en mejoras en el desempeño indirectamente a través de su impacto en el capital humano. Como se menciona antes, la mejora en la calidad y disponibilidad de la información que resultan de la implementación del ERP puede hacer a los individuos más hábiles en sus trabajos. El aumento, o la mejora de las habilidades, por lo tanto, fomenta un desempeño más adecuado de los individuos en actividades clave (Becker, 1975; Subramaniam & Youndt, 2005). Entre éstas: la administración de inventarios y el embarque y el recibo de materiales y mercancías (Kale, 2000; Tsai et al., 2001). Puesto que el manejo efectivo de estas áreas tiene el potencial de reducir costos (o incluso aumentar ingresos), es posible que el capital humano sea el puente que conecta los beneficios de un ERP con los indicadores generales de desempeño de una organización. La siguiente hipótesis se basa en este razonamiento:

Hipótesis 4. El capital humano media la asociación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa.

No obstante, el efecto mediador del capital humano en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño puede estar moderado (o regulado) por el capital social. En general, se piensa que las relaciones sociales suplementan los efectos de la educación y la experiencia en el nivel de productividad de las personas (Coleman, 1988), y por consiguiente de las organizaciones e incluso de los países. A nivel individual, por ejemplo, una persona puede tener conocimientos valiosos (quizá propiciados por el uso del ERP), pero no tener idea de cómo aprovecharlos mejor – o recursos para hacerlo.

En las organizaciones con niveles altos de capital social los empleados tienen vínculos entre ellos, y con personas ajenas a la entidad, que fomentan el intercambio de información e ideas (Diop et al., 2013; Subramaniam & Youndt, 2005). De tales intercambios pueden germinar conocimientos que mejoren el desempeño de las actividades (p. ej. administración de inventarios) que tienen un impacto importante en las medidas de desempeño de la empresa (p. ej. ROA). Por el contrario, en las organizaciones con niveles bajos de capital social las personas operan aisladamente (Newell et al., 2004), reduciendo las posibilidades de utilizar sus conocimientos y/o habilidades propiciadas por la implementación del ERP para elevar el desempeño. De hecho, se podría especular el caso extremo en donde el capital social es tan bajo que aun cuando el ERP podría beneficiar a la empresa mediante el aumento del capital humano, tal beneficio no se materialice, pues las personas escasamente capitalizan sus conocimientos y habilidades. En suma, estas ideas promueven la siguiente hipótesis:

Hipótesis 5. El capital social modera el papel mediador del capital humano en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa en una forma tal que cuando el capital social es alto, el capital humano modera más la relación que cuando es bajo.

Método de investigación

Datos e instrumento de medición

Los datos se obtuvieron por medio de una encuesta por correspondencia. En general, los métodos sugeridos por Dillman (1978, 2000) para este tipo de investigación se siguieron, en lo posible, al pie de la letra. Los cuestionarios se enviaron a una muestra de 350 empresas en México que pertenecen a una organización empresarial. De regreso se recibieron 136 cuestionarios, lo que representa una tasa de respuesta de aproximadamente 39 por ciento. Este porcentaje de participación se logró después de enviar varios recordatorios a algunas empresas participantes y, en algunos casos, de hacer contacto directo con ellas.

En las empresas, las personas que respondieron el cuestionario fueron gerentes de nivel bajo (44.9 %), medio (34.6 %) y alto (6.7 %); 11.8 por ciento de los respondientes no especificaron el rango de su posición. Aunque un considerable número de gerentes de nivel bajo respondió el cuestionario, éstos reportaron estar directamente involucrados con la operación del ERP, y por lo tanto se considera que tienen el conocimiento necesario para ser incluidos en la investigación. También, todos los respondientes indican que están al tanto del desempeño de las empresas para las que trabajan, así como de sus características y presiones competitivas. Los respondientes tenían un promedio de 8.67 ($\sigma = 6.26$) años de experiencia laboral general, y un promedio de 5 ($\sigma = 3.19$) años trabajando para sus respectivas organizaciones. En su mayoría, los respondientes pertenecían al departamento de sistemas de información (47 %), y el resto a finanzas (18.7 %) e ingeniería (10.4 %), entre otras categorías minoritarias.

La encuesta incluyó preguntas relativas a variables asociadas al sistema ERP, al capital intelectual de la empresa y a su desempeño. Los datos utilizados para la elaboración de este documento corresponden sólo a una parte de las observaciones recolectadas originalmente (sólo se utilizan algunas variables). Las preguntas relativas al ERP se desarrollaron especialmente para el proyecto de investigación, mientras que las referentes al capital intelectual y al desempeño organizacional fueron obtenidas de escalas ya existentes y previamente validadas.

La escala de beneficios del ERP se desarrolló, principalmente, a partir de la síntesis de la investigación en estos sistemas, y en otras áreas relevantes a los sistemas de información. Una vez formulados los reactivos se sometieron a la discusión de un grupo de enfoque compuesto por académicos expertos en las áreas de investigación vía encuestas y de sistemas ERP. Los comentarios de este grupo condujeron a la adición, eliminación y reestructuración de varios reactivos en la escala. Después, las preguntas se sometieron al juicio de otro grupo de enfoque, pero esta vez compuesto por personas que en la práctica trabajan con un ERP. Una nueva ronda de modificaciones se hizo con base en las apreciaciones de este grupo. Dado que la escala se desarrolló originalmente en inglés, después de que se validó en EE.UU. fue traducida al español (versión mexicana) siguiendo el método de traducción – re-traducción hasta lograr un cierto nivel de confianza sobre el significado de las preguntas. Todas las demás escalas de medición empleadas en este documento también fueron traducidas del inglés al español. En una sección posterior se detalla el contenido de las escalas.

Operacionalización de variables

Beneficios del ERP. Una síntesis de estudios realizados con diferentes metodologías (p. ej. encuestas, casos, etc.) dio como resultado diez beneficios de un ERP que son comúnmente citados por investigadores para evaluar las bondades de este tipo de sistemas (véase y compárese: Hawking & Stein, 2004; Mabert, Soni & Venkatraman, 2003; Poston & Grabski, 2001). Tales beneficios abarcan las siguientes áreas: disponibilidad de información, calidad de la información, administración de inventarios, estandarización, recibo y entregas a tiempo, rentabilidad, retorno de la inversión, satisfacción del usuario, satisfacción del cliente y ventaja competitiva. Cada uno de estos aspectos se midió por medio de un reactivo que solicitaba a los respondientes evaluar los cambios en las áreas atribuidas a la implementación y despliegue del ERP. Los reactivos fueron codificados con una escala de respuesta en formato Likert de siete puntos cuyo rango se ancló verbalmente en 1 (completamente en desacuerdo) y en 7 (completamente de acuerdo).

Capital humano. Esta variable se midió utilizando la escala desarrollada y validada por Subramanian y Youndt (2005) que se compone de cinco reactivos en escala Likert cuyo rango va de 1 (completamente en desacuerdo) a 7 (completamente de acuerdo). La oración “Nuestros empleados son altamente hábiles en las labores que desempeñan” es un ejemplo de los reactivos de la escala. Los autores reportan un índice de consistencia interna (α) de 0.72.

Capital social. Al igual que el capital humano, esta escala se compone de cinco reactivos originalmente validados por Subramanian y Youndt (2005). El capital social se midió con la misma escala Likert que el capital humano y comprendió dos aspectos: interacción entre personal de la misma empresa e interacción con personal de organizaciones externas. La oración “Nuestros empleados interactúan e intercambian información con gente de diferentes áreas de la empresa” ejemplifica el primer aspecto. La oración “Nuestros empleados hacen equipo con clientes, proveedores, compañeros de alianza, etc. para desarrollar soluciones” ejemplifica el segundo. Subramanian y Youndt (2005) reportan un índice de consistencia interna (α) de 0.71 para este conjunto de preguntas.

Desempeño de la empresa. Esta variable se midió utilizando la escala de desempeño organizacional percibido (cuatro reactivos) sugerida por Schreiner, Kale y Corsten (2009). La escala solicita a los respondientes que evalúen el desempeño de su empresa en relación a sus competidores directos durante los tres años anteriores al momento de la encuesta. La evaluación se realiza en términos de cuatro indicadores clave: crecimiento de ventas, rentabilidad, retorno sobre la inversión y lealtad del cliente. Los reactivos se codificaron en una escala Likert de siete puntos cuyo rango va de 1 (mucho peor que la competencia) a 7 (mucho mejor que la competencia). Los autores de la escala reportan un valor de confiabilidad compuesta (CR) de 0.93.

Variables de control. En los análisis se consideraron tres variables de control para minimizar la posibilidad de reportar relaciones espurias. Tamaño de la empresa se consideró debido a que las empresas más grandes cuentan con más recursos para implementar el ERP en una mejor forma y derivar mayores beneficios de él (Katerattanakul, Lee & Hong, 2014). Las empresas grandes también suelen tener un mayor poder de mercado que las chicas, y por lo tanto podrían ser menos vul-

nerables al impacto negativo de un mal despliegue del sistema. Esta variable se midió como el monto de ventas reportado por la empresa en una escala discreta de seis graduaciones cuyo rango mínimo fue de menos de cinco millones de pesos mexicanos y el máximo de más de cien.

También se controló por el estatus de implementación del ERP. Este factor se tomó en cuenta toda vez que las empresas varían en el número de los módulos del ERP que implementan. Las empresas también varían en el tiempo en que han operado tales módulos. La literatura sugiere que entre más módulos opere una empresa, y entre más tiempo lleve haciéndolo, mayores beneficios puede obtener de su ERP (Madapusi & Cernas-Ortiz, 2014). Este factor se midió pidiéndoles a los respondientes que indicaran el estatus de implementación de quince de los módulos implementados más comúnmente por empresas alrededor del mundo. Por cada módulo, el respondiente tenía cinco opciones de respuesta cuyo rango varió de 1 (este módulo en particular no se ha implementado) a 5 (este módulo se implementó hace más de cinco años). Las respuestas numéricas a los quince módulos se promediaron; esta cifra es la que se incluyó como control en los análisis.

Finalmente, también se controló por el proveedor del ERP. Estudios anteriores indican que la relación entre la empresa que adopta un ERP y la empresa proveedora del sistema puede afectar los posibles beneficios de la herramienta de información (Schreiner et al., 2009). Este factor se controló adicionando una variable categórica cuyo rango incluía una serie de números que indican si el ERP fue desarrollado internamente por la empresa o si fue adquirido a SAP®, Oracle®, Microsoft®, entre otros proveedores.

Propiedades de la medición

Se condujo un análisis factorial confirmatorio (AFC) en LISREL (versión 8.8) con la finalidad de verificar la validez de las escalas de medición. En este análisis no se incluyó a las variables de control. Primero que nada, se forzó a todos los reactivos a cargar en un solo factor que reprodujera la matriz original de covarianza. El ajuste de este modelo fue muy pobre ($\chi^2 = 2704.25$, $p < 0.001$; NNFI = 0.72; CFI = 0.75; RMSEA = 0.29; $\chi^2/df = 11.57$); lo cual indicó dos características prometedoras de los datos: el sesgo del método común no es grave, y un modelo fragmentado que discriminara entre varios factores podría ajustar mejor a la estructura original de covarianza. Con base en esta evidencia, y como segundo paso, se forzó a los datos a ajustarse a cuatro factores. Es decir, cada reactivo se forzó a cargar en el constructo (factor) latente en el que teóricamente debería hacerlo. El ajuste de este modelo fue considerablemente superior ($\chi^2 = 433.94$; $p < 0.001$; NNFI = 0.95; CFI = 0.96; RMSEA = 0.08; $\chi^2/df = 1.96$), aunque incluía algunos ajustes con base en los índices de modificación. Tales modificaciones sugerían permitir que el error de algunos reactivos covariara libremente; lo cual se hizo siempre y cuando los reactivos pertenecieran al mismo factor latente. Y aunque la χ^2 es significativa para una muestra chica y el RMSEA está en el límite de lo adecuado, se puede decir que las medidas convergieron en los factores en que deberían hacerlo y al mismo tiempo se discriminaron lo suficiente como para formar factores razonablemente independientes. El nivel de significatividad de las cargas factoriales de todos los reactivos en sus constructos (factores) correspondientes respalda esta conclusión ($p < 0.05$). El ajuste de este modelo fue similar al que se obtuvo cuando no se permitió la covariación de ningún error.

Análisis y resultados

La confiabilidad de las escalas se verificó por el método de consistencia interna de Chronbach (α). La Tabla 1 muestra que todas las escalas presentan índices de confiabilidad por arriba del estándar de 0.70.

Tabla 1: Estadística descriptiva y correlaciones bivariadas

Variable	Me dia	Desv . est.	α	1	2	3	4	5	6
1. Tamaño de la empresa	4.7	1.86	~						
2. Estatus de implementación del ERP	3.4	1.22	~	0.32***					
3. Proveedor del ERP	2.8	2.72	~	0.01	-0.25**				
4. Beneficios del ERP	5.8	1.04	0.94	0.14	0.29***	-0.15†			
5. Capital humano	5.8	0.86	0.89	0.21*	0.45***	-.32***	0.38***		
6. Capital social	5.7	1.03	0.91	0.13	0.30***	-0.21*	0.29***	0.70***	
7. Desempeño de la empresa	5.7	1.02	0.90	0.32***	0.45***	-.32***	0.25**	0.55***	0.47***

† = p < 0.10; * = p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

Fuente: Elaboración propia, 2014.

La Tabla 1 también muestra información descriptiva así como correlaciones bivariadas entre las variables del estudio. Con excepción de la fuerte asociación entre capital humano y capital social, se observan varias correlaciones significativas de fuerza mediana entre las variables. En general, las cifras sugieren que las empresas más grandes sí implementaron más módulos ERP y que han estado trabajando más tiempo con ellos que las empresas chicas. También parece que las empresas grandes tienen un nivel mayor de capital humano y un mejor desempeño organizacional que las pequeñas. Las correlaciones indican que las empresas que desarrollan su propio ERP implementan más módulos que las que los adquieren de proveedores externos, y que el estatus de implementación del sistema tiene un impacto positivo en el resto de las variables bajo estudio. Contrario a lo que se publica, tal parece que las empresas que adquieren un ERP de algún proveedor externo experimentan niveles más bajos de beneficios del sistema, de desempeño organizacional, y de capital humano y social que aquellas que desarrollan su propia solución. Dado que la correlación entre proveedor del ERP y el tamaño de la empresa no es significativa, esta apreciación no parece diferir entre empresas grandes y pequeñas. En cuanto a las hipótesis de este trabajo, por lo menos aquellas que involucran efectos directos, la Tabla 1 indica soporte preliminar para ellas, pues las correlaciones entre las variables principales son significativas. Formalmente, las hipótesis de este trabajo se probaron mediante un análisis de regresión múltiple.

La Hipótesis 1 indica que existe una relación positiva y significativa entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. En la Tabla 2, el Modelo 1 incluye el efecto principal de los beneficios del ERP además de las variables de control. En esta tabla, los números entre paréntesis son coeficientes beta y los números fuera de él errores estándar. Como se observa, la Hipótesis 1 se rechaza pues los beneficios del ERP no parecen tener un efecto significativo, aunque sí positivo, sobre el desempeño organizacional. Puesto que el estadístico de cambio en R² no es significativo, se puede decir que cuando se adicionan los beneficios del ERP al modelo base que sólo incluye a los controles no se explica más varianza en el desempeño organizacional en forma significativa.

Tabla 2: Efecto de los beneficios del ERP en el desempeño organizacional, el capital humano y el capital social

	<i>Modelo 1^a</i>	<i>Modelo 2^b</i>	<i>Modelo 3^c</i>
<i>Constante</i>	3.95 *** (0.50)	3.95 *** (.40)	4.05 *** (0.54)
<i>Tamaño de la empresa</i>	0.13 ** (0.04)	0.05 (0.03)	0.03 (0.05)
<i>Estatus de implementación del ERP</i>	0.25 ** (0.07)	0.19 ** (0.06)	0.17 * (0.08)
<i>Proveedor del ERP</i>	-0.09 ** (0.03)	-0.07 ** (0.02)	-0.05 (0.03)
<i>Beneficios del ERP</i>	0.10 (0.07)	0.21 ** (0.06)	0.20 * (0.08)
<i>F</i>	13.2***	13.55***	5.19**
<i>R</i>	0.31	0.31	0.14
<i>R² ajustada</i>	0.29	0.28	0.12
ΔR^2	0.01	0.062**	0.035*
$\dagger = p < 0.10$; * = $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$			
<i>a = El desempeño organizacional es la variable dependiente</i>			
<i>b = El capital humano es la variable dependiente</i>			
<i>c = El capital social es la variable dependiente</i>			

Fuente: Elaboración propia, 2014.

La Hipótesis 2 sugiere que existe una relación positiva y significativa entre los beneficios de un ERP y el nivel de capital humano de la empresa. El Modelo 2 de la Tabla 2 permite aceptar esta hipótesis, pues muestra que después de descontar el efecto de las variables de control, los beneficios del ERP tienen un efecto positivo y significativo sobre el capital humano. El cambio en R^2 apoya esta evidencia, pues indica que añadiendo los beneficios del ERP al modelo base que incluye sólo a los controles sí se explica más varianza en el capital humano, y este aumento es significativo.

La Hipótesis 3 predice que existe una relación positiva y significativa entre los beneficios de un ERP y el nivel de capital social de la empresa. En la Tabla 2, el Modelo 3 muestra evidencia que apoya esta hipótesis ya que los beneficios del ERP tienen un impacto positivo y significativo en el nivel de capital social, aun después de descontar el efecto de las variables de control. En este caso, el cambio en R^2 también apoya esta evidencia, pues indica que la adición de los beneficios del ERP al modelo base compuesto por las variables de control incrementa la varianza explicada, y este incremento en el nivel explicativo es significativo. Resulta interesante que el nivel explicativo de los beneficios del ERP sea considerablemente más alto en el caso del capital humano que en el del capital social (como se observa en la R^2 de los respectivos modelos que incluyen estas variables).

Debido a que un análisis de mediación que incluyese a las variables de control requeriría una muestra más grande que la disponible para este estudio, antes de probar las hipótesis 4 y 5 se realizó un ajuste en la variable dependiente. Éste consistió en regresar al desempeño de la empresa sobre los controles y salvar los residuales del modelo. Estos residuales (varianza no explicada por las variables de control) se utilizaron como variable dependiente en el análisis de mediación. Mediante este procedimiento se controlan los factores que podrían contaminar las relaciones de interés a la vez que se logra un modelo reducido con un poder estadístico adecuado para la muestra disponible. Este procedimiento se ha utilizado comúnmente en estudios en varias áreas de la ciencia .

Para abordar las hipótesis 4 y 5 se ejecutó la prueba de mediación estadística de Sobel. De acuerdo con Baron y Kenny (1986), en un análisis de mediación el efecto total que una variable independiente tiene sobre una dependiente (la β no estandarizada de un modelo de regresión) se descompone en un efecto directo y un indirecto (a través de una tercera variable llamada mediadora). En otras palabras, se prueba si, y en qué medida, la variable mediadora transmite algo, o todo, el efecto de la variable independiente sobre la dependiente. Mientras que el efecto total de una variable sobre la otra puede ser significativo, la prueba de Sobel (1982) ayuda a determinar si esta significatividad (o la falta de ella) se debe a la significatividad (o falta de ella) de los efectos directo e indirecto. En el contexto de los coeficientes particulares que se obtengan, se habla de mediación parcial cuando el efecto directo y el indirecto son significativos y de mediación total cuando sólo el indirecto lo es. La Tabla 3 muestra los resultados de los análisis de mediación que son pertinentes para las hipótesis de este trabajo.

Tabla 3: Análisis de la mediación del capital humano en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa

<i>Efectos de la relación entre variables</i>	<i>Muestra completa</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
<i>Efecto total</i>	$\beta = 0.10$	$\beta = 0.15$	$\beta = -0.04$
<i>Efecto directo</i>	$\beta = -0.02$	$\beta = 0.07$	$\beta = -0.09$
<i>Efecto indirecto (a través del capital humano)</i>	$\beta = 0.11$ †	$\beta = 0.08$ †	$\beta = 0.04$
<i>Porcentaje que el efecto indirecto representa del directo</i>	566%	118%	53%
<i>Proporción del efecto total que está mediada</i>	121%	54%	-113%
<i>Valor de la prueba de Sobel</i>	$Z = 3.02$ *	$Z = 1.77$ †	$Z = 1.09$
† = $p < 0.10$; * = $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$			

Fuente: Elaboración propia, 2014.

La Hipótesis 4 de sugiere que el capital humano media la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. La Tabla 3 indica que para la muestra completa, el efecto total de los beneficios del ERP sobre el desempeño organizacional es positivo pero no significativo. No obstante, mientras que el efecto directo es negativo y no significativo, el efecto indirecto es positivo y marginalmente significativo. Además, dado que la proporción del efecto total que está mediado es de 121 por ciento, se puede decir que es muy probable que la influencia de los beneficios de un ERP en el desempeño organizacional esté totalmente mediada por el capital humano. En otras palabras, si existe una relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa, el 100 por ciento de la relación (y un poco más que al parecer está suprimida por el efecto directo que en este caso es negativo) se transmite vía el incremento del capital humano. El nivel de significatividad de la prueba de Sobel apoya esta posibilidad.

Para probar la Hipótesis 5 primero se dividió la base de datos en dos grupos: alto y bajo nivel de capital social. El límite entre los dos grupos fue la media del rango observado de la escala, por lo que todas las observaciones arriba de la media fueron asignadas al Grupo 1 (82 casos en el nivel alto de capital social), y todas aquellas debajo de la media al Grupo 2 (54 casos en el nivel bajo de capital social). Posteriormente, se llevaron a cabo análisis de mediación en los dos grupos en forma independiente. Estos análisis se replicaron utilizando la mediana del rango observado como punto de demarcación entre los grupos (Grupo 1 = 62, Grupo 2 = 74). En este caso no se encontraron diferencias significativas con los resultados reportados a continuación.

La Hipótesis 5 indica que el capital social modera la mediación del capital humano en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. Como se observa en la Tabla 3, el efecto total de los beneficios del ERP sobre el desempeño fue más alto en el Grupo 1 que en el Grupo 2 (en el que incluso es negativo). De acuerdo a la prueba de Sobel, cuando el efecto total se descompuso, el efecto indirecto fue más grande en el Grupo 1 que en el Grupo 2; siendo además marginalmente significativo en el primer grupo y no significativo en el segundo. Con base en esta evidencia, tal parece que la mediación del capital humano en la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa es más pronunciada cuando el capital social es alto (Grupo 1) que cuando es bajo (Grupo 2). Sin embargo, debido a que la prueba de Sobel es marginalmente significativa para el Grupo 1 y no significativa para el Grupo 2, la Hipótesis 5 sólo se acepta en forma parcial.

No obstante, resulta interesante notar que mientras que en el Grupo 1 el 54 por ciento del total de la relación entre los beneficios del ERP y el desempeño organizacional parece transmitirse a través del capital humano, en el Grupo 2 este efecto desaparece. Que en este último grupo la proporción del efecto total que está mediada sea de menos 113 por ciento indica que, cuando el capital social es bajo, el efecto positivo de los beneficios del ERP sobre el desempeño de la empresa que se transmite a través del capital humano es suprimido en más de 100 por ciento por el efecto directo entre las variables (que es mayor y negativo). En suma, aunque parcial, la evidencia indica que no nada más el efecto mediador del capital humano es más pronunciado cuando el capital social es alto, sino que cuando éste es bajo tal efecto se suprime en gran medida por el efecto directo (negativo) de los beneficios del ERP sobre el desempeño empresarial.

Discusión y conclusión

La implementación de un ERP resulta en varios beneficios operativos y organizativos para las empresas. Aproximadamente durante las dos décadas pasadas, más y más empresas alrededor del mundo han implementado este tipo de sistemas con el propósito de mejorar su eficiencia, efectividad y, en última instancia, su competitividad. Inherente a este fenómeno está la creencia común de que los beneficios de un ERP se traducen directamente en mejoras en el desempeño general de la organización. En este estudio, se investigó el vínculo entre los beneficios de un ERP y el desempeño empresarial tratando de indagar sobre el rol que los capitales humano y social juegan en él. Más concretamente, se examinó al capital humano como factor mediador puesto que los beneficios informacionales del sistema primero tienen que ser entendidos y absorbidos por los empleados antes de que se reflejen en mejoras en métricas clave de desempeño. También se investigó si el capital social, que a menudo se piensa que potencializa el capital humano, modera el papel mediador de esta variable.

En general, los resultados obtenidos confirman y expanden el conocimiento actual en el área. Primero que nada, se encontró que los beneficios del sistema ERP no parecen tener un impacto significativo directo en el desempeño de la empresa. Y aunque este hallazgo hace eco en los numerosos casos de negocios que documentan las experiencias negativas de muchas organizaciones, se encontró que los beneficios del sistema sí podrían ayudar a mejorar el desempeño organizacional vía su impacto en el capital humano. Estos resultados son reveladores, pues ponen en duda la creencia común (aunque inocente) de que los beneficios de la adopción de un ERP por sí solos deben reflejarse en mejoras en los indicadores clave de toda organización. Puesto que se encontró que sólo el efecto indirecto de los beneficios del ERP en el desempeño fue positivo y significativo, en este estudio se pone en evidencia que si los beneficios del ERP contribuirán a mejorar el desempeño de la empresa, muy probablemente primero tendrían que ayudar a mejorar el nivel de capital humano. Una vez que los empleados experimenten una mejora en sus conocimientos y habilidades, con base en los beneficios procurados por la implementación del ERP, estarán mejor habilitados para realizar acciones de valor que tengan el potencial de mejorar el desempeño de la empresa.

Los resultados relativos al capital social no son menos reveladores. Una serie de investigaciones previas han puesto de manifiesto la importancia del capital social en la generación, mejora y poten-

cialización de las habilidades y conocimientos de las personas. En línea con este antecedente, en este estudio se encontró evidencia parcial que indica que cuando el capital social es alto, el capital humano puede actuar en mejor beneficio de la organización. No obstante, lo notable de los resultados aquí documentados radica en que sugieren un panorama más complejo de lo que se pensaba al respecto de la relación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. En concreto, los hallazgos indican la posibilidad de que si los beneficios del ERP han de ayudar a mejorar el desempeño de la empresa, aparte de elevar el nivel de capital humano, también deberían mejorar la interacción entre individuos tanto internos como externos a la organización. En turno, la mejora en el capital social catalizaría el incremento en el capital humano fomentada por los beneficios del ERP, y esta mejora en los conocimientos y habilidades de las personas se traduciría más efectivamente en mejoras en el desempeño organizacional.

A pesar de sus contribuciones, los hallazgos reportados en este documento deben ser tomados con cautela debido a varias limitaciones del estudio. Por el lado de la teoría, aunque el efecto de los beneficios de un ERP en el desempeño de la organización puede estar mediado por varios factores, en este estudio sólo se abordó uno: el capital humano. Teóricamente, además de este factor podría haber otras variables relacionadas al conocimiento tales como capacidad de absorción, lógica dominante, capital intelectual, entre otras, que podrían tener efectos importantes. Por ejemplo, podría ser que cuando la capacidad de absorción (esto es: la habilidad para apreciar el valor, asimilar y utilizar un conocimiento nuevo para fines comerciales) de la empresa sea baja, los posibles beneficios de un ERP se desprecien sin ejercer influencia significativa en el capital humano. Especulando sobre esta línea de pensamiento, podría ser que la capacidad de absorción, u otros factores, fueran probados como mejores mediadores de la asociación entre los beneficios de un ERP y el desempeño de la empresa. Con esto en mente, el tamaño de muestra salta a la vista como limitación del estudio, pues no permitió la adición de más variables de control que permitieran minimizar el riesgo de reportar relaciones espurias. El tamaño de muestra bien puede explicar el soporte parcial que se encontró para la hipótesis número cinco de esta investigación.

Este documento contiene varias implicaciones importantes para las empresas mexicanas incluidas en el análisis (quizá incluso para las empresas mexicanas en general). Como se menciona antes, es muy probable que la implementación de un ERP les ayude a mejorar su desempeño si es que antes potencializa su nivel de capital humano. Dado esto, resulta importante que las empresas se aseguren de que su personal entiende el sistema y toma ventaja de sus funcionalidades para mejorar su habilidad en la ejecución de actividades importantes que pueden mejorar el desempeño de toda la organización. En la medida en que las organizaciones en cuestión también se aseguren que el ERP eleva su capital social, los beneficios de la implementación se verán más fácilmente reflejados en métricas clave del negocio.

Al final, un sistema ERP es una inversión cara, pero prometedora para las entidades económicas que desean mejorar su desempeño. Sin embargo, dado que es muy probable que su efecto positivo esté mediado por varios fenómenos humanos (además de los técnicos), es importante que se preste atención a factores como el capital humano y el capital social que, al parecer, primero son impactados por la implementación del sistema y, en turno, traducen sus beneficios en mejoras para toda la empresa. Nosotros creemos que este estudio ayuda a comprender mejor los beneficios potenciales de la adopción de un ERP además de estimular futuras investigaciones en esta fascinante área.

REFERENCIAS

- Baron, R. y Kenny, D. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), pp. 1173-1182.
- Becker, G. (1975). *Human Capital*. Chicago, Estados Unidos: Chicago University Press.
- Bontis, N. (1999). Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: Framing and advancing the state of the field. *International Journal of Technology Management*, 18(5), pp. 433-462.
- Cameron, K. (1986). Effectiveness as a paradox: Consensus and conflict in conceptions of organizational effectiveness. *Management Science*, 32(5), pp. 539-553.
- Chen, C.C., Law, C.C.H. y Yang, S.C. (2009). Managing ERP implementation failure: A project management perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(1), pp. 157-170.
- Coleman, J. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, pp. 95-120.
- Davenport, T.H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), pp. 121-131.
- Davidsson, P. y Honig, B. (2003). The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. *Journal of Business Venturing*, 18, pp. 301-331.
- Dillman, D.A. (1978). *Mail and telephone surveys: The total design method*. Nueva York, Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- (2000). *Mail and internet surveys: The tailored design method*. Nueva York, Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Diop, B., Pascot, D. y Mbibi, A. (2013). Theoretical framework of human capital development of SMEs: The context of an ERP project. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2013, pp. 1-15.
- Esteves, J. y Bohórquez, V. (2007). El impacto de la cultura nacional en la implantación de sistemas ERP. *Revista de Empresa*, 21 (julio – septiembre), pp. 46-64.
- EvaluandoERP.com*. (2008). Crónica de un fracaso: implementación ERP SAP de USD 30 millones. <http://www.evaluandoerp.com/nota-3501-Cronica-de-un-fracaso-implementacion-ERP-SAP-de-USD-30-Millones.html>. 18 de noviembre de 2013.
- Hawking, P., y Stein, A. (2004). Revisiting ERP systems: Benefit realization. *Proceedings of the 37th. Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1-8.
- Ignatiadis, I. y Nandhakumar, J. (2009). The effect of ERP system workarounds on organizational control. An interpretivist case study. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 21(2), pp. 59-90.
- Judge, T., Thoresen, C., Bono, J., y Patton, G. (2001). The job satisfaction-job performance relationship: A qualitative and quantitative review. *Psychological Bulletin*, 127(3), pp. 376-407.
- Katerattanakul, P., Lee, J. y Hong, S. (2014). Effect of business characteristics and ERP implementation on business outcomes: An exploratory study of Korean manufacturing firms. *Management Research Review*, 37(2), pp. 186-206.
- Kale, V. (2000). *Implementing SAP R/3: The Guide for Business and Technology Managers*. Estados Unidos: Sams Publishing.
- Ke, W. y Wei, K. (2005). Organizational culture and leadership in ERP implementation. *Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*.
- Mabert, V.A., Soni, A., y Venkatramanan, M.A. (2003). The impact of organization size in enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector. *Omega*, 31(3), pp. 235-246.
- Madapusi, A. y Cernas-Ortiz, D.A. (2014). ERP performance payoffs for SMEs. *Proceedings of the Southwest Decision Sciences Institute Annual Meeting*.
- Miller, C., Washburn, N. y Glick, W. (2013). The myth of firm performance. *Organization Science*, 24(3), pp. 948-964 .

- Nahapiet, J. y Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), pp. 242-266.
- 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*, 15, pp. 43-57.
- Oracle Open World. (2012). Enterprise Resource Planning (ERP) de Oracle, la clave para el éxito de las empresas en crecimiento de la región. <http://www.verokonline.com/newsletters/oracle/October/ep/oct2/8.html>. 18 de noviembre de 2013.
- Poston, R., y Grabski, S. (2001). Financial impacts of enterprise resource planning implementations. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2, pp. 271-294.
- Romero Reyes, R., Rico Lugo, S. & Barón Velándia, J. (2012). Impacto de un sistema ERP en la productividad de las PYME. *Tecnura*, 16(34), pp. 94-102.
- Saccol, A., Pedron, C., Neto, G., Macadar, M. & Cazella, S. (2014). Avaliação do impacto dos sistemas ERP sobre variáveis estratégicas de grandes empresas no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, 8(1), pp. 9-34.
- Schreiner, M., Kale, P. y Corsten, D. (2009). What really is alliance management capability and how does it impact alliance outcomes and success? *Strategic Management Journal*, 30, pp. 1395-1419.
- Seed, K., Abdinnour, S., Lengnick-Hall, M. y Lengnick-Hall, C. (2010). Examining the impact of pre-implementation expectations on post-implementation use of enterprise systems: A longitudinal study. *Decision Sciences*, 41(4), pp. 659-688.
- Sobel, M. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equations models. *Sociological Methodology*, 13, pp. 290-312.
- Subramaniam, M. y Youndt, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 48(3), pp. 450-463
- 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), pp. 601-628.
- Tarafdar, M., y Roy, R.K. (2003). Analyzing the adoption of enterprise resource planning systems in Indian organizations: A process framework. *Journal of Global Information Technology Management*, 6(1), pp. 31-51.
- Tsai, W.H., Shaw, M.J., Fan, Y.W., Liu, J.Y., Lee, K.C. y Chen, H.C. (2001). An empirical investigation of the impacts of internal/external facilitators on the project success of ERP: A structural equation model. *Decision Support Systems*, 50(2), pp. 480-490.
- Umble, E., Haft, R. y Umble, M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), pp. 241-257.

SOBRE LOS AUTORES

Daniel Arturo Cernas Ortiz: Es profesor investigador de tiempo completo de Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde cursó la Licenciatura y la Maestría en Administración. El Doctorado en Administración (PhD in Management) lo obtuvo en la Universidad del Norte de Texas, donde además de estudiante fungió como profesor de asignatura y asistente de investigación. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt) desde 2013. Integrante del Cuerpo Académico Gestión del Capital Intelectual, su producción científica ha sido publicada en revistas nacionales e internacionales. Áreas de interés: administración estratégica, comportamiento humano en la organización.

Arun Madapusi: Investiga y ejerce la docencia en gestión de operaciones en la Universidad Drexel (Drexel University) en los Estados Unidos de América. Antes de ingresar en la academia, Dr. Madapusi trabajó más de una década en servicios de consultoría a empresas internacionales de ciencias biológicas, banca y tecnologías de la información. Sus áreas de investigación abarcan la gestión de operaciones y las tecnologías de la información. Además, cultiva in interés creciente en la interface entre las diferentes disciplinas de la administración.

Patricia Mercado Salgado: Originaria de la ciudad de Toluca, Estado de México. Profesora investigadora de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde cursó la Licenciatura y la Maestría en Administración. El Doctorado en Administración (Organizaciones) lo obtuvo en 2002 con mención honorífica en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desde 2007 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Sus áreas de docencia e investigación son en métodos de investigación, capital intelectual y salud y riesgos en el trabajo.