



El Nivel de la Inversión en Tecnología de Información No Afecta el Rendimiento Empresarial: Evidencia Empírica de las Industrias Manufactureras Chilenas

Patricio Ramírez-Correa¹, Jorge Alfaro-Pérez²

Abstract

With the overall purpose of assessing the impact of information technology (IT) on industrial performance within the context of a developing country, and based on a sample of 212 large manufacturing firms from Chile, this study aims to measure the influence of IT investment in the relative efficiency of organizations. In order to achieve this goal, we have constructed a multidimensional measure of relative efficiency based on data envelopment analysis (DEA). After ANOVA test were applied to evaluate the one hand, if investment in computers, and second, whether the existence of enterprise systems, significantly differentiate the relative efficiency of these organizations. The study results indicate no statistically significant differences between the relative efficiency of these manufacturing companies in the sample and its level of investment in IT.

Keywords: Chile; information technologies; efficiency; data envelopment analysis (DEA); manufacturing industry.

Resumen

Con el propósito general de evaluar el impacto de la tecnologías de información (TI) en el rendimiento industrial dentro del contexto de un país en desarrollo, y basado en una muestra de 212 grandes empresas manufactureras chilenas, este estudio tiene por objetivo medir la influencia de la inversión en TI sobre la eficiencia relativa de las organizaciones. Para lograr este objetivo, se ha construido una medida multidimensional de eficiencia relativa basada en el análisis envolvente de datos (AED). Luego se han aplicado test ANOVA para evaluar, por una parte, si la inversión en computadores, y por otra, si la existencia de software empresarial, diferencian significativamente la eficiencia relativa de estas organizaciones. Los resultados del estudio indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la eficiencia relativa de estas empresas manufactureras de la muestra y su nivel de inversión en TI.

Palabras claves: Chile; tecnologías de información; eficiencia; análisis envolvente de datos (AED); industria manufacturera.

¹ Escuela de Ingeniería Comercial, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile, Teléfono: +56 51 209844, Email: patricio.ramirez@ucn.cl

² Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Católica del Norte, Av. Angamos 0610, Antofagasta, Chile, Teléfono: +56 55 355155, Email: jalfaro@ucn.cl

Introducción

Es un hecho que el ritmo y la dirección del objeto de estudio de la disciplina de sistemas de información son establecidos por las economías avanzadas del mundo. Sin embargo, un número creciente de estudios científicos en países en vías de desarrollo están ampliando considerablemente la base empírica de resultados de investigación y expandiendo a nuevos temas el dominio de investigación (Avgerou, 2008). Este estudio se propone aportar en este sentido.

Tradicionalmente la incorporación de tecnologías de información (TI) a las organizaciones ha despertado amplias expectativas sobre su contribución en el aumento de la riqueza de las naciones (OECD, 1997; UNDP, 2001). En la década de los noventa, un punto de debate académico importante fue si la mayor inversión en TI implicaba un aumento en el rendimiento empresarial. Los resultados de diversos estudios de esa época fueron disímiles. Los primeros trabajos de la década refutaron la relación (Weill, 1992; Wilson, 1993; Loveman, 1994; Landauer, 1995), y en cambio los trabajos del final de la década apoyaron esa hipótesis (Brynjolfsson y Hitt, 1995; Hitt y Brynjolfsson, 1996; Dewan y Min, 1997; Brynjolfsson y Hitt, 1998; Bharadwaj et al., 1999).

El año 2003, Nicholas Carr publica en Harvard Business Review el artículo "IT Doesn't Matter" (Carr, 2003), donde plantea que en la medida que las TI estén omnipresentes, por el aumento de su disponibilidad y la disminución de su costo, se convierten en commodities, y por tanto, desde el punto de vista estratégico ya no importan. Con el paso de los años este artículo ha sido reconocido como una pieza importante para la divulgación de estos conceptos. En Internet a Agosto de 2011 y según el buscador Google, la expresión "IT Doesn't Matter Carr" aparece 6.870.000 veces, y el artículo es citado 1.340 veces. A la misma fecha, el artículo de Carr es citado por 147 publicaciones indizadas ISI.

Las figuras 1a y 1b muestran las redes de co-citaciones construida para el artículo de Carr (2003) a partir de las publicaciones ISI que lo citan¹. Como se aprecia en la

figura 1a, grafo donde el tamaño del nodo se asocia a la frecuencia de la disciplina de los trabajos académicos co-citados, el trabajo de Carr ha sido principalmente utilizado en las disciplinas de computación, negocios y ciencias de la información. Además, como se aprecia en la figura 1b, grafo donde el tamaño del nodo se asocia a la frecuencia del trabajo académico co-citado, Carr (2003) es citado en paralelo con el trascendental artículo sobre la teoría de recursos y capacidades de Jay Barney (Barney, 1991). En resumen, la discusión sobre si las TI son commodities y sus implicaciones son temas relevantes para la comunidad científica mundial.

¹ Para este análisis se utilizó el software CiteSpace II (Chen, 2006) configurado con co-citación como enlaces. La co-citación es una relación de co-ocurrencia que se da cuando dos ítems de la literatura existente son citados juntos por un tercero, el análisis de co-citas tiene por objetivo relevar la estructura intelectual de las especialidades científicas (Miguel et al., 2006).

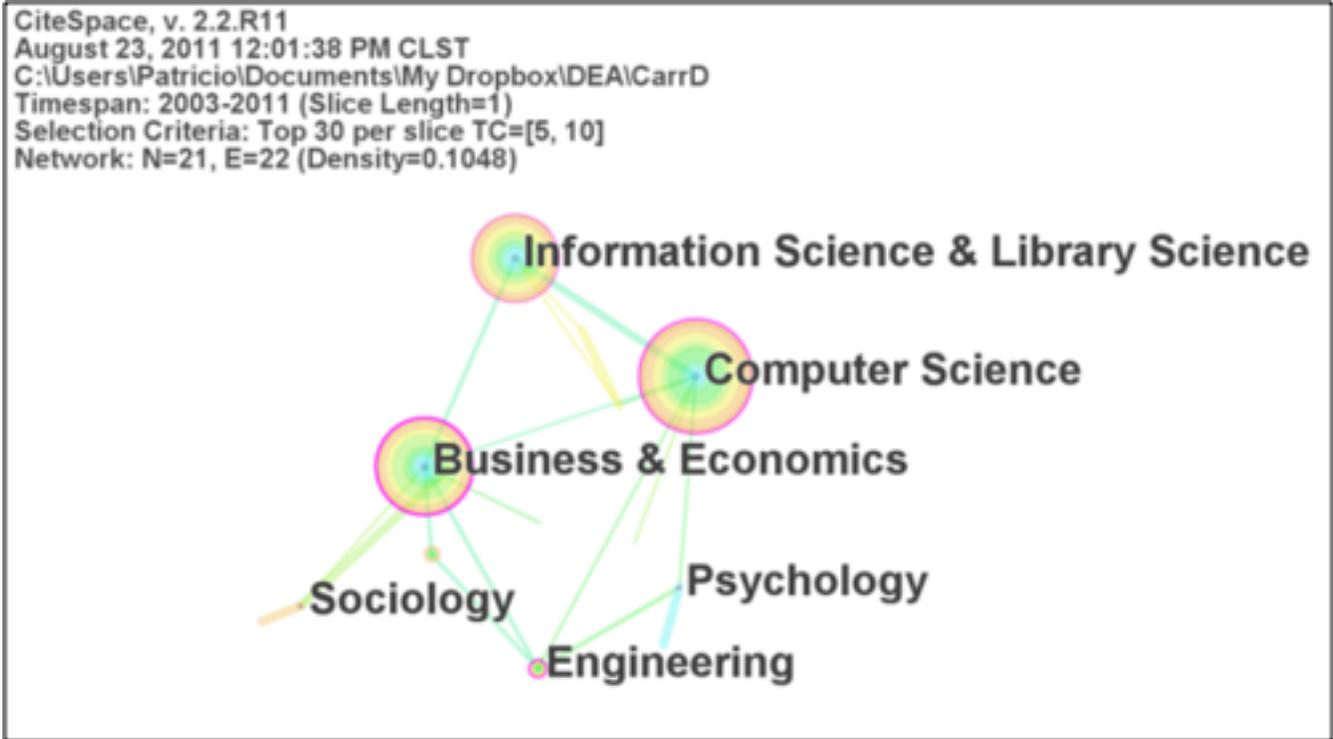


Figura 1a. Red co-citas de disciplinas para Carr (2003)

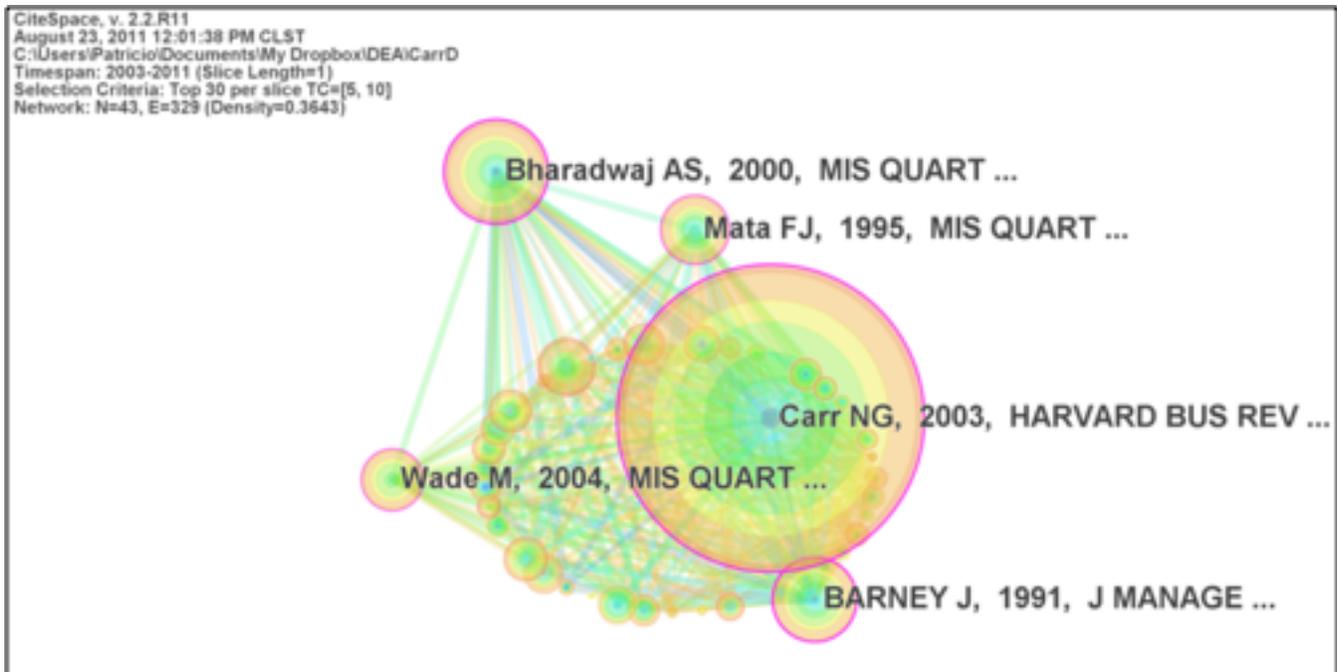


Figura 1b. Red co-citas artículos para Carr (2003)

La teoría de recursos y capacidades ha ofrecido un marco de referencia de gran potencial en la valoración de los planteamientos de Carr respecto del valor estratégico de los recursos TI. Esta teoría ha entregando evidencia científica de la dificultad de los recursos TI para la creación de valor basado exclusivamente en protocolos idiosincráticos, fortaleciendo la relevancia estratégica de las capacidades TI, únicas, inimitables y heterogéneamente distribuidas. En otras palabras, mientras Carr establece que no es posible disponer de recursos TI únicos, inimitables y heterogéneos, la evidencia científica argumenta que la habilidad para gestionar dichos recursos es en sí un potencial diferenciador estratégico.

Hoy en día existe evidencia creciente que sugiere que a nivel nación la mayor inversión en TI implica un aumento en el rendimiento empresarial en países desarrollados. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo esto aún no es así (Hamdan y Kasper, 2010). No obstante lo anterior, y a pesar de un volumen importante de trabajos académicos que abordan la relación entre TI y el rendimiento empresarial desde el prisma de la teoría de recursos y capacidades, estos estudios se han realizado mayoritariamente en países desarrollados, quedando de manifiesto una carencia de investigaciones que evidencien esta relación en países en vías de desarrollo. Es así que planteamos la interrogante esencial de este escrito atendiendo a las diferencias sociales, culturales, políticas y económicas de los países en vías de desarrollo respecto de los denominados desarrollados. ¿Es la conclusión de Carr válida en la realidad de los países en vías de desarrollo al igual que en los desarrollados?

Consecuentemente, el presente estudio tiene por propósito medir la influencia de la inversión en TI en la eficiencia relativa de las organizaciones en Chile. En particular, el objetivo de este trabajo es evaluar cómo influye la inversión en TI en la eficiencia relativa de un grupo de empresas de la industria manufacturera chilena. Este artículo está estructurado de la siguiente forma. Primero, en la revisión de la literatura, se describe brevemente la industria manufacturera chilena, se entrega una revisión teórica de la relación entre TI y el rendimiento empresarial basada en la teoría de recursos y capacidades, y se explica el análisis envolvente de datos como técnica para determinar la eficiencia relativa. A continuación se proponen las hipótesis del estudio. En el apartado estudio empírico, se describe el modelo de eficiencia, la fuente de datos, la muestra, el cálculo de

índices y el software utilizado en el estudio. Finalmente, se indican los resultados y se entregan las conclusiones del trabajo.

Revisión de la literatura Industria Manufacturera en Chile

El año 2010 la industria manufacturera participo en un 11,1% del Producto Interno Bruto (PIB) chileno, posicionándole como el tercer sector de actividad económica en importancia del país, luego de la minería y los servicios financieros y empresariales (Banco Central, 2011). Este sector incluye a las industrias de alimentos, bebidas y tabaco (4,4% del PIB), las industrias química, petróleo, caucho y plástico (2,3% del PIB), las industrias productos metálicos, maquinaria y equipos (1,7% del PIB), las industrias de papel e imprentas (1,0% del PIB), las industrias de minerales no metálicos y metálica básica (0,8% del PIB), las industrias de maderas y muebles (0,5% del PIB) y las industrias de textil, prendas de vestir y cuero (0,4% PIB). El 19% de las ventas totales en Chile corresponden a este sector. El 24,3% de las empresas de este sector son grandes empresas (Gobierno de Chile, 2011).

TI y teoría de recursos y capacidades

El enfoque de la teoría de recursos y capacidades define la empresa como una colección única de recursos y capacidades que no se pueden transar libremente en el mercado, los recursos son el stock de factores productivos - financieros, físicos, humanos, organizativos y tecnológicos - que la empresa posee, y las capacidades son la forma en que la empresa emplea estos recursos. La heterogeneidad de los recursos y capacidades entre las empresas explican sus diferencias de resultados (Barney, 1991).

Existen dos suposiciones elementales en la teoría de recursos y capacidades, primero, los recursos y capacidades se distribuyen en forma heterogénea a través de las organizaciones, y segundo, estos factores productivos no se pueden transferir de una organización a otra sin costo. Dados estos supuestos, los recursos y capacidades que son valiosos y raros pueden producir ventaja competitiva (es valioso si contribuye a la eficacia o a la eficiencia empresa y es raro si su distribución en el mercado es insuficiente para cubrir la demanda por él). Cuando además estos recursos y capacidades son simultáneamente difíciles de imitar y difíciles de sustituir pueden producir una ventaja competitiva sostenible.

La inimitabilidad de los recursos y capacidades implica que no pueden ser replicados fácilmente por los competidores y que sean no sustituibles significa que otros recursos y capacidades no pueden satisfacer la misma función. Los antecedentes de la inimitabilidad de los recursos y capacidades se puede clasificar en una o más de estas categorías: a) dependencia histórica, b) ambigüedad causal y c) complejidad social.

A partir de estas ideas se han desarrollado diversos estudios de cómo la empresa puede alcanzar una ventaja competitiva sostenible con recursos y capacidades TI. Las conclusiones de estos trabajos apuntan a que las TI, por ser recursos de fácil transferencia, no pueden generar por sí solas rentas superiores, sin embargo, se ha postulado que las capacidades TI poseen esta propiedad (por ser valiosas, raras, inimitables y no sustituibles) (Mata et al., 1995; Tanriverdi 2005; Piccoli y Ives, 2005; Bharadwaj, 2000; Ravichandran and Lertwongsatien, 2005; Santhanam and Hartono, 2003; Bhatt y Grover, 2005; Nevo y Wade, 2010; Mithas et al., 2011).

Análisis envolvente de datos

Charnes et al. (1978) desarrollaron el método Análisis Envolvente de Datos (AED) a partir del trabajo de Farrell (1957). Esta herramienta tiene como objetivo evaluar la eficiencia de un grupo de unidades de decisión que realizan actividades similares, utilizando la envolvente llamada frontera de eficiencia (Tzeremes y Halka, 2010). Esta técnica puede proporcionar datos sobre la eficiencia de cada una de las unidades objeto de estudio, y clasificar éstas de acuerdo con la eficiencia conseguida en comparación con otras unidades o su proporción con relación al resto (Martín, 2006).

El AED asume que una organización es eficiente cuando se aumenta la cantidad de productos producidos (salidas) y mantiene un volumen constante de los recursos utilizados (entradas). Por lo tanto, si la organización es capaz de mantener una cantidad constante de los productos obtenidos y disminuir la cantidad de recursos utilizados, también es más eficiente (Díez, 2008). Por lo general, se utilizan software que operan bajo un modelo propuesto por Charnes et al. (1978), conocido como CCR, para medir la eficiencia en las organizaciones. En CCR la eficiencia de la unidad j_0 se puede obtener al resolver el siguiente modelo:

Sujeto a:

$$\text{Max } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^t u_r Y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij_0}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^t u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \forall r, i$$

Donde:

n = Número de unidades en el estudio

t = Número de salidas

m = Número de entradas

y_{rj} = Cantidad de la salida r de la unidad j

x_{ij} = Cantidad de la entrada i de la unidad j

u_r = Ponderación dada a la salida r

v_i = Ponderación dada a la entrada i

ε = Número positivo muy cercano a cero

El AED ha sido ampliamente utilizado en estudios sobre eficiencia en países desarrollados, así como también en estudios latinoamericanos (Rodríguez, 2003; Silva y Ramírez, 2006).

Hipótesis

Basados en Mata et al. (1995), Barney et al. (2001) y Carr (2003) se proponen las siguientes hipótesis:

H1: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con mayor inversión en computadores y aquellas con menor inversión en ellos.

• H1a: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con mayor inversión en computadores y aquellas con menor inversión en ellos.

• H1a: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con mayor inversión en computadores nuevos y aquellas con menor inversión en ellos.

H2: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con inversión en sistemas empresariales y aquellas sin inversión en ellos.

•H2a: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con inversión en sistemas empresariales administrativos y aquellas sin inversión en ellos.

•H2b: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con inversión en sistemas empresariales para la gestión de clientes y aquellas sin inversión en ellos.

•H2c: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con inversión en sistemas empresariales para la gestión de proveedores y aquellas sin inversión en ellos.

•H2d: No existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia entre grandes industrias manufactureras chilenas con inversión en sistemas empresariales para la gestión de producción y aquellas sin inversión en ellos.

Estudio empírico

Modelo de eficiencia

El modelo de eficiencia relativa propuesto para el estudio se basa en la técnica AED. Conscientes que la especificación del modelo es una de las consideraciones más importantes para el éxito de la evaluación con este tipo de técnica (Díez, 2008), se ha seleccionado el modelo propuesto por Rodríguez (2003) dada su aplicabilidad en sectores industriales dentro de Latinoamérica. En concreto, en este estudio se ha especificado un modelo de eficiencia para la gran industria manufacturera chilena con dos variables de salida y cuatro variables de entrada. Como se muestra en la figura 2, las variables de salida son (1) Ventas anuales y (2) Resultado del ejercicio, y las variables de entrada son (1) Activos circulantes, (2) Activos fijos, (3) Pasivo de largo plazo y (4) Patrimonio.

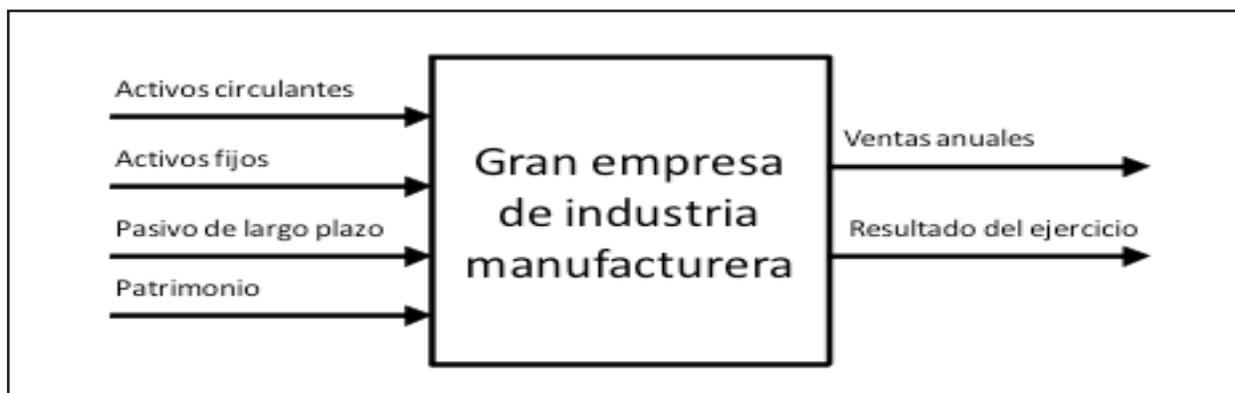


Figura 2. Modelo de eficiencia propuesto

Fuente de datos y muestra

La base de datos denominada Primera Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE) del Ministerio de Economía de Chile fue la fuente de datos utilizada en el estudio empírico. ELE es el conjunto de datos representativos más actualizado del universo empresarial chileno. El tamaño muestral de ELE son 10.200 unidades productivas (Gobierno de Chile, 2011).

Desde ELE se tomaron los datos correspondientes a las empresas de gran tamaño (con ventas anuales superiores a 100.001 UF²) del sector económico Industria Manufacturera.

Las razones para centrar el estudio en esta muestra están dadas por el mayor grado de formalización y acceso a las tecnologías de información de estas organizaciones (Minecon, 2002; Barros et al., 2003). A continuación se excluyeron de este conjunto de datos las unidades productivas que no contenían los datos financieros necesarios para evaluar su eficiencia con el modelo propuesto para el estudio. Como consecuencia de los pasos anteriores, la muestra del estudio empírico corresponde a 212 grandes empresas chilenas del sector industria manufacturera.

²La Unidad de Fomento (UF) es una unidad de cuenta reajutable de acuerdo con la inflación usada en Chile.

Índices

Para cada unidad productiva de la muestra fue calculado un índice denominado “trabajador por computador”, dividiendo la cantidad total de computadores existentes en la empresa por el número de empleados de ella. Luego este índice se clasificó en tres grupos: (1) Alto, (2) Medio y (3) Bajo. De igual forma, se calculó un índice denominado “nuevos computadores”, dividiendo la cantidad de computadores de menos de dos años por la cantidad total de computadores. Luego esta índice se clasificó en tres grupos: (1) Alto, (2) Medio y (3) Bajo.

Software

Para el cálculo de la eficiencia se utilizó el software Frontier Analyst (versión 3.04). En Frontier Analyst, las unidades consideradas eficientes tienen un puntaje igual a 100. Frontier Analyst fue configurado con un modelo CCR orientado a las salidas (optimization mode “max out” y scaling mode constant). Para el análisis se utilizaron los logaritmos de las variables del modelo. Para el cálculo de los test ANOVA y técnicas no paramétricas se utilizó SPSS 15.0.

Resultados

Un resumen del resultado de aplicar el modelo de eficiencia propuesto se expone en la Tabla 1. En promedio las empresas industriales evaluadas tienen como índice de eficiencia un 87,9 (de 100). En el anexo A se muestra una tabla con el detalle los datos del análisis.

	Total (N=212)			
	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. típica
Eficiencia	64,5	100,0	87,9	6,7

Tabla 1. Eficiencia según el modelo propuesto

Como se puede apreciar en las tablas 2 y 3, los resultados de los test ANOVA no indican diferencias estadísticamente significativas de eficiencia entre los niveles de los índices “trabajadores por computador” y “nuevos computadores”.

Eficiencia	Total (N=210)		Bajo (N=73)		Medio(N=66)		Alto (N=71)		ANOVA	
	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. típica	F	Sig.
Trabajadores por computador	87,9	6,7	87,5	7,9	87,8	5,8	88,4	6,2	0,318	0,728

Tabla 2. Estadísticas descriptivas y resultado de ANOVA para índice trabajadores por computador

Eficiencia	Total (N=210)		Bajo (N=70)		Medio(N=71)		Alto (N=69)		ANOVA	
	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. típica	Promedio	Desv. Típica	F	Sig.
Nuevos computadores	87,9	6,7	87,8	5,8	88,4	7,7	87,6	6,6	0,313	0,731

Tabla 3. Estadísticas descriptivas y resultado de ANOVA para índice nuevos computadores

Como las variables no cumplían el requisito de normalidad se aplicó la técnica no paramétrica de Kruskal-Wallis para corroborar los resultados de ANOVA. Las estimaciones proporcionaron resultados similares. Por tanto, se aceptan las hipótesis H1a y H1b.

La tabla 4 indica los resultados de los test ANOVA entre las empresas con inversión en sistemas empresariales y aquellas sin inversión en ellos. Estos hallazgos no indican diferencias estadísticamente significativas de eficiencia.

Eficiencia según inversión en software	Total (N=212)			Sí			No			ANOVA	
	Promedio	Desv. Típica	N	Promedio	Desv. típica	N	Promedio	Desv. típica	F	Sig.	
Sw. Administrativo	87,9	6,7	196	87,7	6,7	16	89,5	5,9	0,95	0,33	
Sw. Clientes	87,9	6,7	81	88,0	7,5	131	87,8	6,1	0,02	0,86	
Sw. Proveedores	87,9	6,7	75	87,8	7,3	137	87,9	6,3	0,01	0,90	
Sw. Producción	87,9	6,7	114	87,3	7,3	98	88,6	5,8	2,09	0,15	

Tabla 4. Estadísticas descriptivas y resultado de ANOVA para inversión en sistemas empresariales

Como las variables no cumplían el requisito de normalidad y los tamaños de muestra en cada grupo eran diferentes, la técnica no paramétrica de Mann-Whitney se aplicó para corroborar los resultados de ANOVA. Las estimaciones proporcionaron resultados similares. Por tanto, se aceptan las hipótesis H2a, H2b, H2c y H2d.

Conclusión

Al inicio de este trabajo nos preguntábamos si la afirmación de Nicholas Carr, que señala que en medida que las TI estén omnipresentes se convierten en commodities y en consecuencia desde el punto de vista estratégico no importan, es válida en la realidad de los países en vías de desarrollo. Los resultados de este trabajo apoyan esta posición. Tal como concluyen Powell y Dent-Micallef (1997) en el contexto del retail en Estados Unidos y Ramírez-Correa y García-Cruz (2007) en empresas usuarias de sistemas ERP en Chile, la TI por sí sola no es suficiente para alcanzar ventajas competitivas sustentables. Los resultados de este estudio son una evidencia de esta realidad en la gran industria manufacturera chilena. Desde la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades, y tal como exponen otros estudios, dado que los recursos en TI por sí solos no explican significativamente la variación de rendimiento

entre las firmas, las organizaciones deben buscar en la combinación de las TI con sus recursos humanos y de gestión las fuentes de ventajas competitivas que explican significativamente la variación de rendimientos. Es clara la utilidad de valorar estas combinaciones y su impacto en la eficiencia empresarial de la industria chilena.

En específico, queremos destacar tres contribuciones de este estudio. Primero, se ha expuesto que la discusión sobre si las TI son commodities continua siendo un tema relevante de la comunidad científica, en especial en el contexto de países en vías de desarrollo. Segundo, se ha valorado la eficiencia relativa de las grandes industrias manufactureras chilenas a través de un modelo basado en AED, esta valoración es por sí un elemento novedoso. Y tercero y último, acorde a la literatura anterior, fue posible soportar las hipótesis que implican que la inversión en TI por sí misma no explica las diferencias en la eficiencia del negocio.

Este estudio posee tres importantes limitaciones que orientan los futuros trabajos relacionados. Primero, debido a la mayor formalización y acceso a las tecnologías, el estudio se centró sólo en organizaciones de gran tamaño, futuros trabajos podrían usar muestras que incorporen empresas medianas. Segundo, el tipo de muestreo se basó en datos secundarios lo cual limitó

el análisis de otras variables útiles para entender en un contexto mayor los hallazgos, por ejemplo, antigüedad de los sistemas empresariales existentes o número de empleados dedicados la función TI dentro de las firmas analizadas. Y tercero y último, el estudio es sólo un corte en el tiempo, sería aconsejable un estudio longitudinal para comparar las distintas etapas temporales de la inversión en TI.

Nuestro estudio expone dos implicancias empresariales que nos parecen destacables. Primero, los recursos TI son “factores de primer orden” en el desarrollo y transformación de una empresa (Mithas et al., 2011) y, sobre la base de los resultados obtenidos, esta condición es extensible y válida en empresas en países en vías de desarrollo.

Segundo, reconocer en las empresas de los países en vías de desarrollo la condición de factor de primer orden de la TI implica la necesidad de identificar y desarrollar tanto capacidades TI como organizacionales sustentadas en los recursos TI. Esto último es particularmente complicado dado la tendencia e importancia que se le entrega en países en vías de desarrollo a la inversión y despliegue de “sistemas” y “tecnologías” en sí.

Finalmente, proponemos como área de acción de trabajos futuros, en el ámbito de países en desarrollo, la extensión hacia la definición y valoración de capacidades TI y sus implicancias en la habilitación de capacidades organizacionales, como por ejemplo: la capacidad de gestión de clientes, de procesos y de desempeño de la organización. Aspectos que han sido cubiertos en el marco de países desarrollados pero no en el contexto de países en vías de desarrollo.

Referencias

- AVGEROU, C. (2008). Information systems in developing countries: a critical research review. *Journal of Information Technology*, 23(3), 133-146.
- BANCO CENTRAL (2011). Cuentas Nacionales de Chile 2003-2010. Banco Central de Chile. http://www.bcentral.cl/publicaciones/estadisticas/actividad-economica-gasto/pdf/CCNN2003_2010.pdf [Accesado el 2 de julio de 2011].
- BARNEY, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- BARNEY, J., Wright, M., Ketchen, D.J.J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27(6), 625-641.
- BARROS, O., Varas, S., Holgado, A. (2003). Estado e impacto de las TIC en empresas chilenas. Documentos de Trabajo Gestión. <http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges45.pdf> [Accesado el 2 de julio de 2011].
- BHARADWAJ, A., Bharadwaj, S., Konsynski, B. (1999). Information technology effects on firm performance as measured by Tobin's q. *Management Science*, 45(6), 1008-1024.
- BHARADWAJ, A.S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance. *MIS Quarterly*, 24(1), 169-198.
- BHATT, G.D., Grover, V. (2005). Types of information technology capabilities and their role in competitive advantage: An empirical study. *Journal of Management Information Systems*, 22(2), 253-277.
- BRYNJOLFSSON, E., Hitt, M. (1995). Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. *Management Science*, 42(4), 541-560.
- BRYNJOLFSSON, E., Hitt, M. (1998). Beyond the productivity paradox. *Communications of the ACM*, 41(8), 49-55.
- CARR, N.G. (2003). IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, 81(5), 41-49.

- CHARNES, A., Cooper, W., Rhodes, E. (1978). Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- CHEN, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359-377.
- DEWAN, S., Min, C. (1997). The substitution of information technology for other factors of production: A firm level analysis. *Management Science*, 43(12), 1660-1675.
- DÍEZ, F.A. (2008). Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios. El caso de la Universidad de Sevilla. Dykinson, Madrid.
- FARRELL, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- GOBIERNO DE CHILE (2010). Primera encuesta longitudinal de empresas (ELE). Observatorio Empresas del Ministerio de Economía. <http://www.observatorioempresas.gob.cl/Encuesta/Detalle.aspx>. [Accesado el 1 Abril de 2011].
- HAMDAN, B.J., Kasper, G.M. (2010). The IT-productivity linkage at the country level for developing economies. En: *Proceeding of the Southern Association for Information Systems Conference*. Atlanta, GA. pp. 219-224.
- HITT, L.M., Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, profit, and consumer welfare: Three different measures of information technology. *MIS Quarterly*, 20(2), 121-142.
- KALLING, T. (2003). ERP systems and the strategic management processes that lead to competitive advantage. *Information Resources Management Journal*, 16(4), 46-68.
- KANGAS, K. (2003). The resource-based theory of the firm: the new paradigm for information resources management? En: Kangas K. (Ed.), *Business Strategies for Information Technology Management*. IRM Press. Hershey, PA. pp. 28-49.
- LANDAUER, T.K. (1995). *The Trouble with Computers*. MIT Press, Cambridge, MA.
- LOVEMAN, G.W. (1994). An assessment of the productivity impact of information technologies. En: Allen, T.J., Scott Morton, M.S. (Eds.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*. Oxford University Press, Oxford. pp. 84-110.
- MARTÍN R. (2006). La evaluación de la eficiencia técnica. Una aplicación del DEA a la Universidad de la Laguna. En: *XV Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*. Granada, España.
- MATA, F.J., Fuerst, W.L., Barney, J.B. (1995). Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 19(4), 487-505.
- MIGUEL, S., Moya-Anegón, F.D., Herrero-Solana, V. (2007). El análisis de co-citas como método de investigación en Bibliotecología y Ciencia de la Información. *Investigación Bibliotecológica*, 21(43), 139-155.
- MINECON (2002). Acceso y uso de las TIC en las Empresas Chilenas 2002. Ministerio de Economía de Chile. http://www.economia.cl/1540/articles-187091_recurso_1 [Accesado el 5 de julio de 2011].
- MITHAS, S., Ramasubbu, N., Sambamurthy, V. (2011). How information management capability influences firm performance. *MIS Quarterly*, 35(1), 237-256.
- NEVO, S., Wade, M. (2010). The formation and value of it-enabled resources: Antecedents and consequences. *MIS Quarterly*, 34(1), 163-183.
- OECD (1997). *Electronic Commerce: Opportunities and Challenges for Government*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- PICCOLI, G., Ives, B. (2005). IT-dependent strategic initiatives and sustained competitive advantage: A review and synthesis of the literature. *MIS Quarterly*, 29(4), 747-776.
- POWELL, T.C., Dent-Micallef, A. (1997). Information technology as competitive advantage: the role of human, business and technology resources. *Strategic Management Journal*, 18(5), 375-405.

RAMÍREZ-CORREA, P., García-Cruz, R. (2007). Tecnología de información y ventaja competitiva: El caso de los sistemas ERP en Chile. *Revista Electrónica de Ciencia Administrativa*, 6(1), 1-18.

RAVICHANDRAN, T., Lertwongsatien, C. (2005). Effect of information systems resources and capabilities on firm performance: A resource-based perspective. *Journal of Management Information Systems*, 21(4), 237-276.

RODRIGUEZ, G. I. (2003). Medición de la eficiencia relativa en dos subsectores de la economía colombiana desde 1993 a 2002 utilizando data envelopment analysis (DEA). *Innovar*, 13(22), 121-136.

ROSS, J.W., Beath, C.M., Goodhue, D.L. (1996). Develop long-term competitiveness through IT assets. *Sloan Management Review*, 38(1), 31-42.

SANTHANAM, R., Hartono, E. (2003). Issues in linking information technology capability to firm performance. *MIS Quarterly*, 27(1), 125-153.

SILVA, C., Ramírez, A. (2006). Análisis de eficiencia de institutos tecnológicos de España y Brasil: Una aplicación del análisis envolvente de datos (DEA). *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(4), 43-56.

TANRIVERDI, H. (2005). Information technology relatedness, knowledge management capability, and performance of multibusiness firms. *MIS Quarterly*, 29(2).

TZEREMES, N., Halkos, G. (2010). A DEA approach for measuring university departments' efficiency. Working paper. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/24029/> [Accesado el 10 de junio de 2011]

UNDP (2001). *Making New Technologies Work for Human Development*. United Nations Development Programme, New York.

WEILL, P. (1992). The relationship between investment in information technology and firm performance: A study of the value manufacturing sector. *Information Systems Research*, 3(4), 307-333.

WILSON, D. (1993). Assessing the impact of information technology on organizational performance. En: Banker, R., Kauffman, R., Mahmood, M.A. (Eds.), *Strategic Information Technology Management: Perspectives on Organizational Growth*

Anexo A: Tabla con el detalle los datos del análisis.

Id. ELE	Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$								Computadores		Sistemas empresariales			
	Variables de entrada de AED				Variables de Salida de AED									
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
2888	11,46	13,17	12,89	12,85	122	14,70	17,69	100,0	0	10	X			
5420	17,07	17,41	16,90	14,73	288	26,08	17,69	100,0	80	70	X	X	X	X
5804	14,62	14,68	14,62	7,66	131	14,95	17,68	100,0	10	14	X			
35002	16,60	9,30	15,02	16,22	25	17,30	17,73	100,0	0	20	X	X	X	X
50404	13,54	9,26	11,69	11,32	25	14,42	17,69	100,0	3	2	X	X	X	
54206	17,09	25,48	18,01	15,49	1031	26,05	18,09	100,0	576	240	X	X		X
130074	12,58	11,74	6,91	12,66	84	14,98	17,68	100,0	10	0	X			X
130702	15,29	13,65	14,82	8,59	120	15,67	17,69	100,0	39	49	X			X
132641	13,60	14,31	13,22	7,80	36	15,21	17,69	100,0	16	0	X	X	X	
6650	26,79	17,46	16,51	18,27	988	25,88	18,20	99,9	1000	200	X	X		X
81043	17,97	16,93	25,36	18,24	386	25,90	18,01	99,7	110	56	X			X
5542	17,10	18,21	17,56	14,53	1254	25,57	17,93	99,4	150	150	X			X
66747	14,52	13,19	13,00	9,38	160	15,74	17,68	99,4	20	10	X			X
41168	17,13	17,31	16,68	17,66	95	25,61	17,81	99,1	72	0	X	X	X	X
132069	13,71	12,10	12,99	9,55	85	14,49	17,69	98,9	0	5				
131740	14,97	12,52	14,30	9,45	8	15,25	17,69	98,9	5	3	X	X	X	X
7151	17,11	25,85	25,86	17,78	265	25,39	17,96	97,8	112	167	X	X	X	X
72399	17,29	17,33	18,08	16,03	5455	25,43	17,74	97,8	98	177	X			
4236	18,02	17,43	26,17	15,78	131	25,65	18,72	97,4	0	20	X			
20417	13,37	13,19	12,99	10,41	250	14,96	17,68	97,3	11	20	X			
6477	17,78	25,94	16,63	16,51	2172	25,68	18,32	97,2	80	400	X	X	X	X
133247	17,29	25,60	17,43	17,58	614	25,36	17,93	97,0	210	48	X	X	X	X
72396	17,83	18,14	18,15	15,00	815	25,84	18,07	96,9	105	325	X	X	X	X
72942	12,87	11,77	12,81	12,54	33	14,60	17,69	96,7	7	7				
131325	14,85	14,32	15,71	8,53	33	15,33	17,68	96,6	0	10	X			
1723	18,20	27,32	26,43	17,29	2439	26,80	18,46	96,5	650	400	X	X	X	X
42291	17,92	17,47	17,69	15,68	169	25,58	17,75	96,4	36	84	X			X
80308	13,88	13,45	13,66	9,62	230	14,58	17,69	96,2	15	0	X			
98036	13,57	12,99	13,31	10,82	45	14,93	17,69	95,9	7	8	X			X
64966	13,06	13,41	13,41	11,41	95	14,79	17,69	95,9	4	3				
20080	13,90	10,20	11,69	13,17	24	14,48	17,69	95,8	0	8	X			
3941	17,60	25,49	17,37	17,07	1800	25,52	17,84	95,8	200	1400	X	X		X
5340	13,42	12,64	12,89	11,31	108	14,75	17,68	95,8	0	20	X			
131659	13,36	14,16	13,62	11,14	113	15,40	17,68	95,7	27	0				
54166	26,82	18,01	26,48	16,00	1397	25,99	18,13	95,2	0	560	X			
132191	13,13	14,07	15,48	11,25	56	14,48	17,68	95,0	5	4	X	X	X	X
97058	14,02	11,83	13,31	11,51	35	14,96	17,69	94,9	9	0	X	X	X	X

Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$														
Id. ELE	Variables de entrada de AED					Variables de Salida de AED			Computadores		Sistemas empresariales			
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
133309	14,07	14,28	14,22	9,34	12	14,59	17,69	94,8	12	0	X			
6926	17,88	25,96	17,72	17,93	1548	25,85	17,53	94,6	236	325	X	X	X	X
6606	17,94	18,12	18,29	15,74	723	25,56	17,74	94,3	76	183	X	X		X
131359	14,16	11,61	13,05	11,20	29	14,47	17,68	94,3	0	10	X			
5881	12,99	15,08	9,26	13,56	88	14,43	17,68	94,2	12	18	X	X	X	X
38317	13,17	13,44	13,26	12,05	60	14,49	17,68	94,2	0	7	X			
6786	18,23	26,23	25,96	18,10	1373	26,08	18,22	94,0	700	1200	X		X	
6676	26,15	26,25	17,11	18,36	5319	26,91	18,28	94,0	700	1200	X	X	X	X
97751	12,98	13,43	13,37	12,95	31	14,99	17,67	94,0	2	2	X			
24056	14,22	12,34	13,73	10,91	67	14,78	17,69	93,8	22	0	X			
97071	13,82	13,93	13,91	11,00	32	15,15	17,69	93,8	3	3				
37262	18,33	25,95	25,83	17,60	1835	26,20	17,82	93,6	50	50	X	X	X	X
44659	13,27	13,44	12,80	12,28	59	14,49	17,69	93,6	0	20	X	X	X	
5912	18,27	25,65	25,67	16,03	519	25,82	18,23	93,5	150	302	X	X	X	X
6571	18,07	26,17	25,58	17,22	1182	25,64	17,99	93,4	200	200	X			
4861	25,98	18,16	26,34	17,83	597	26,25	17,83	93,1	70	180	X	X	X	X
97446	15,23	13,05	13,99	10,76	111	15,69	17,69	93,0	0	27	X			
135005	13,14	14,11	13,54	12,32	39	14,64	17,68	92,9	8	0	X	X	X	
132463	14,56	14,03	13,56	9,89	145	15,22	17,69	92,9	7	14	X			
70468	12,66	14,29	13,94	13,15	29	14,49	17,68	92,8	2	5	X			
27241	13,68	13,93	13,50	11,47	128	14,71	17,69	92,7	0	40				
5070	13,83	13,49	14,20	11,45	40	14,75	17,69	92,6	0	28	X			
97483	13,41	12,40	12,44	13,23	71	14,60	17,68	92,6	0	5	X			
131296	14,33	15,22	14,52	9,41	155	15,01	17,69	92,4	16	15	X			X
95441	14,74	12,25	13,35	12,00	40	15,40	17,69	92,0	6	6	X			X
97593	13,29	14,10	13,09	13,11	91	15,11	17,69	92,0	5	12	X			X
97400	13,09	14,21	14,53	13,27	40	15,04	17,68	91,9	25	0	X	X	X	X
135025	14,33	13,70	14,26	11,62	34	15,40	17,69	91,9	3	5	X			
132964	14,30	14,92	14,42	10,65	88	15,43	17,69	91,8	0	20	X	X		X
42932	14,91	12,31	14,35	12,53	114	15,85	17,70	91,7	19	66	X		X	X
50723	13,44	13,75	13,41	12,67	213	14,78	17,69	91,7	6	9	X			
133301	13,61	14,32	13,96	11,98	65	14,65	17,69	91,4	0	20	X	X	X	
131360	13,60	14,31	13,94	12,85	296	15,30	17,69	91,4	15	45	X			
97733	14,45	13,55	13,33	11,06	22	14,94	17,69	91,4	18	0	X	X	X	
44617	13,96	13,49	13,62	12,38	19	15,01	17,69	91,2	4	0				
133802	15,23	12,89	14,08	12,14	36	16,08	17,69	91,0	3	10	X			X
6340	13,48	13,65	13,92	12,98	35	14,74	17,69	90,9	3	3	X	X	X	X
5924	14,10	15,05	14,31	12,37	321	15,86	17,68	90,9	25	0	X			
53521	16,37	15,01	16,24	11,54	191	17,61	17,83	90,8	112	168	X	X	X	X

Id. ELE	Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$								Computadores		Sistemas empresariales			
	Variables de entrada de AED				Variables de Salida de AED									
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
130244	14,77	15,33	15,52	10,70	130	15,75	17,68	90,3	8	15	X			
132403	14,78	13,89	14,39	10,52	56	14,86	17,68	90,3	0	35		X	X	X
131701	14,60	12,77	14,00	11,67	72	14,45	17,68	90,2	15	0	X			
4460	15,41	14,63	15,89	10,86	206	16,16	17,69	90,0	150	20	X	X	X	X
133296	15,01	13,75	15,04	10,52	58	14,87	17,69	89,7	0	5	X			
98056	15,20	16,41	14,95	10,83	398	16,38	17,70	89,5	47	0	X			
1402	14,10	14,19	14,17	13,07	101	15,30	17,69	89,4	15	4	X	X	X	
130291	14,35	14,74	12,61	11,80	102	14,98	17,68	89,1	3	27	X	X	X	X
132132	14,36	14,83	15,61	12,99	15	15,76	17,72	89,1	0	0				X
6335	15,53	14,52	14,55	11,95	100	16,44	17,70	89,0	18	20				X
10583	14,58	14,67	14,25	11,35	25	14,98	17,69	88,9	4	10	X	X	X	X
135097	13,81	14,31	13,09	13,54	104	14,95	17,68	88,7	6	17	X			X
4569	13,78	14,65	13,40	13,50	117	15,06	17,68	88,7	30	0	X			
3009	15,07	14,46	14,96	12,71	270	16,14	17,69	88,6	35	115	X	X		X
132860	15,25	13,01	14,63	12,62	70	15,59	17,69	88,6	20	7	X	X	X	X
130756	15,00	14,25	14,33	12,15	127	15,62	17,69	88,6	5	30	X			X
29461	13,93	13,74	13,30	13,52	49	14,60	17,68	88,5	20	5	X			X
53387	14,28	13,59	14,33	12,76	59	14,60	17,68	88,4	53	0	X	X	X	X
81078	13,99	14,69	13,85	13,46	47	15,18	17,68	88,3	3	15	X			
4733	14,02	14,95	14,60	12,50	100	14,82	17,69	88,2	14	0	X			
130188	13,53	15,33	14,52	13,35	124	14,47	17,68	88,2	2	22	X			
97452	14,08	14,57	13,39	13,83	86	15,32	17,68	88,0	2	10	X			
132629	14,36	14,46	14,82	13,05	46	15,22	17,69	88,0	0	15	X			
135341	14,97	14,15	15,95	13,03	196	15,72	17,70	87,7	30	0	X		X	
29547	14,92	13,64	11,96	13,78	148	15,64	17,71	87,7	15	5	X	X	X	
1705	13,98	15,17	14,92	13,24	127	15,12	17,67	87,7	5	10	X			X
27156	14,42	14,58	14,76	13,02	77	15,13	17,68	87,4	0	32	X			
97486	14,72	15,24	14,31	13,04	170	15,79	17,69	87,4	5	25	X	X	X	X
822	14,91	15,75	15,30	12,72	141	16,14	17,68	87,3	20	0	X			
133295	15,34	16,79	16,22	11,85	153	16,50	17,68	87,2	4	36	X	X	X	X
24321	15,64	15,82	13,75	12,44	288	16,69	17,69	87,0	15	85	X	X		
133045	15,05	15,11	15,06	12,37	218	15,67	17,68	87,0	10	30	X		X	X
140182	14,80	15,68	14,40	14,10	294	16,50	17,68	87,0	50	6	X			X
27243	13,67	14,85	14,01	14,21	166	14,65	17,69	86,9	10	10	X			X
132862	15,26	14,94	15,88	11,75	94	15,48	17,65	86,9	10	72	X		X	X
6025	14,93	14,45	13,57	12,79	37	15,29	17,69	86,8	10	5	X	X	X	X
363	14,75	15,09	14,25	14,34	515	16,22	17,69	86,8	50	0	X			
28212	14,97	14,66	14,70	13,12	65	15,60	17,66	86,6	50	3	X			X
55236	14,31	15,63	14,42	14,01	500	15,69	17,69	86,6	257	0	X	X		

Id. ELE	Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$								Computadores		Sistemas empresariales			
	Variables de entrada de AED				Variables de Salida de AED									
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
2176	15,13	15,08	15,41	13,28	58	16,05	17,70	86,5	18	11	X	X	X	X
133052	15,59	13,99	14,42	14,15	116	16,48	17,70	86,5	14	2	X			
133460	13,87	15,40	14,43	13,63	66	14,78	17,68	86,5	5	20	X			
4313	14,97	14,42	14,69	12,56	111	15,10	17,68	86,4	5	3	X	X	X	X
130218	14,30	13,74	12,81	14,42	115	14,82	17,68	86,3	8	7	X			
100031	14,13	14,58	12,82	14,49	97	15,06	17,67	86,2	7	12	X			X
70403	15,11	15,64	14,98	14,75	242	16,90	17,69	86,2	33	37	X	X	X	X
24322	26,10	25,86	26,19	16,12	1377	26,19	18,45	86,1	298	107	X			X
50709	13,85	15,32	14,49	14,38	40	15,03	17,68	86,1	0	5	X			
131028	14,02	15,00	14,38	14,27	134	14,96	17,68	85,9	45	20	X	X		
28148	15,15	15,20	14,85	13,94	131	16,22	17,69	85,9	8	8	X			
4315	14,86	16,09	15,74	12,53	255	15,60	17,68	85,9	16	20				
4322	14,66	13,85	13,91	14,18	44	15,03	17,71	85,8	0	17	X	X		
3343	15,05	16,00	14,92	14,09	257	16,46	17,70	85,7	30	50	X			
132578	15,24	15,68	15,64	13,29	226	16,16	17,68	85,6	28	17	X			
133155	15,69	14,53	14,17	13,21	100	15,99	17,69	85,5	25	0	X		X	X
135067	14,65	15,43	14,89	14,27	125	15,72	17,70	85,4	50	0	X			
133493	14,67	14,22	14,89	13,45	28	14,50	17,69	85,3	11	0	X	X	X	X
133269	15,89	16,07	15,55	14,31	36	17,44	17,73	85,3	24	0	X			X
20126	15,10	14,58	14,72	14,56	126	15,86	17,71	85,1	3	12	X			
39419	14,16	15,62	15,13	14,58	170	15,22	17,70	84,9	19	7	X			X
131324	15,22	15,32	15,09	13,86	98	15,92	17,69	84,8	0	79	X			X
53408	16,73	14,71	16,51	14,02	155	17,35	17,78	84,7	32	101	X			
4439	17,87	16,92	17,82	12,33	2671	18,22	17,82	84,6	100	350	X	X	X	X
6376	15,59	14,91	15,06	12,70	54	15,45	17,69	84,5	7	14	X	X		
97401	16,05	15,63	15,74	13,41	203	16,63	17,70	84,3	20	60	X	X	X	X
130141	26,44	27,18	26,99	17,07	1655	27,10	17,70	84,3	20	0	X	X	X	X
133381	15,38	15,44	15,14	14,37	303	16,20	17,70	84,3	40	50	X			X
60543	15,37	15,72	14,69	15,25	107	16,73	17,70	84,2	17	0	X			
131506	15,52	14,73	14,95	15,40	14	16,31	17,70	84,2	2	4	X	X	X	X
4353	15,46	15,67	15,07	14,33	205	16,32	17,70	84,1	0	25	X			
227	15,77	15,17	16,13	12,39	150	15,47	17,68	84,1	23	0	X			X
97463	15,81	15,94	13,59	15,41	92	17,22	17,76	84,0	60	38				
1158	15,84	15,49	15,69	13,31	673	16,15	17,66	84,0	10	60	X		X	X
132614	15,87	16,44	15,73	14,44	151	17,13	17,73	83,9	30	90	X	X	X	X
136297	15,01	14,89	14,69	14,97	9	15,68	17,67	83,9	0	0				
2829	15,50	14,52	14,43	14,31	90	15,66	17,73	83,9	13	37				
70484	14,97	14,96	15,01	14,47	109	15,38	17,68	83,8	0	15	X	X	X	
16380	15,83	15,53	15,35	13,62	90	16,18	17,71	83,7	0	25	X	X		X

Id. ELE	Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$								Computadores		Sistemas empresariales			
	Variables de entrada de AED				Variables de Salida de AED									
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
42606	14,75	16,56	16,25	15,54	230	16,40	17,66	83,6	86	0	X	X	X	X
42857	14,61	15,99	14,72	14,66	435	15,44	17,69	83,6	14	26	X		X	X
10697	25,56	27,99	26,50	17,65	1537	27,19	25,79	83,6	14	57	X	X	X	X
80630	15,26	14,98	15,09	14,44	125	15,55	17,68	83,4	20	0	X	X	X	
1069	15,55	17,03	15,89	14,57	304	16,64	17,86	83,3	40	0	X			
64522	14,50	15,87	15,91	13,97	40	14,63	17,67	83,1	8	12	X			X
131297	16,30	16,72	16,44	13,21	208	16,81	17,74	83,1	15	35	X	X	X	
54181	16,18	16,18	17,03	13,48	214	16,54	17,71	83,0	120	0	X	X	X	X
80560	15,90	16,86	15,17	13,26	198	16,32	17,70	82,9	3	14	X			X
131529	16,13	14,40	14,74	15,94	122	16,31	17,74	82,9	0	17	X			X
133225	14,89	17,09	16,26	15,28	246	16,15	17,69	82,9	40	50	X			X
132018	16,83	17,82	17,34	12,65	255	17,53	17,76	82,8	90	46	X	X	X	X
133511	15,68	15,41	15,41	14,41	80	15,93	17,69	82,7	20	0	X	X	X	X
11433	15,82	15,59	15,71	14,60	373	16,24	17,73	82,6	76	0	X			
7855	15,38	15,84	16,24	15,40	24	16,28	17,70	82,6	16	0	X			X
16940	16,61	15,66	16,41	13,05	98	16,43	17,66	82,5	3	30	X			
60329	15,40	16,41	16,29	15,75	461	16,70	17,67	82,4	80	20	X			X
96860	15,53	15,35	14,42	14,36	126	15,42	17,68	82,0	0	8	X			
131641	16,17	17,96	17,27	14,01	379	17,11	17,59	82,0	82	106	X			
131276	16,52	16,43	17,05	15,07	472	17,41	17,73	81,9	100	100	X			
24313	15,95	15,09	15,23	15,03	75	16,11	17,68	81,9	4	19	X			
97454	16,09	16,39	16,07	15,18	200	16,91	17,71	81,8	35	10				
42299	15,22	16,22	15,14	15,59	189	16,00	17,67	81,7	30	74	X		X	X
130342	15,43	15,68	15,06	14,57	90	15,48	17,66	81,7	30	10	X	X	X	X
131954	16,36	15,93	16,29	15,19	320	16,98	17,67	81,6	100	0	X		X	X
2971	16,82	16,76	16,55	14,34	888	17,27	17,82	81,5	50	50	X	X	X	X
6372	16,42	16,69	16,61	15,16	486	17,30	17,71	81,5	80	30	X			X
136299	15,95	15,76	15,86	14,69	147	16,09	17,69	81,5	0	60	X			
97472	15,11	16,08	15,06	14,76	89	15,21	17,69	81,3	10	10	X	X		
3938	15,78	17,10	17,49	15,66	476	16,81	17,73	81,1	0	56	X			
132142	17,26	17,74	17,42	14,16	1524	18,07	17,66	81,0	190	280	X	X	X	X
805	17,67	16,41	17,52	14,71	331	18,11	17,68	80,9	350	15	X	X	X	X
4591	16,23	16,21	16,00	14,72	75	16,37	17,70	80,9	20	60	X			X
131920	16,38	16,20	15,86	14,80	86	16,50	17,71	80,7	85	0	X	X	X	X
67644	16,43	17,13	16,94	14,24	699	16,62	17,71	80,5	30	20	X	X		
66890	17,41	25,59	25,90	14,68	1741	18,37	17,95	80,4	63	164	X			X
5518	15,25	15,96	15,13	15,68	183	15,36	17,69	80,3	30	70	X			X
41092	16,29	16,36	15,87	14,52	81	16,19	17,65	80,2	4	20	X			
66911	16,08	16,80	15,94	15,00	410	16,32	17,70	80,2	85	0	X	X		X

Logaritmo Natural de Valor en Miles de \$														
Id. ELE	Variables de entrada de AED					Variables de Salida de AED			Computadores		Sistemas empresariales			
	Activos Circulantes	Activos Fijos	Patrimonio	Pasivos de Largo Plazo	Trabajadores	Ventas	Resultado	Eficiencia	Nuevos	Antiguos	Administración	Clientes	Proveedores	Producción
86084	16,19	16,27	16,04	15,75	556	16,56	17,71	80,2	24	94	X			X
136292	16,72	15,30	16,60	14,45	179	16,10	17,69	80,1	30	70	X			
130129	26,13	26,57	26,83	17,80	268	26,45	18,51	80,1	0	150	X	X	X	X
20331	16,33	25,55	17,68	17,34	132	17,87	17,76	79,9	100	37	X	X	X	X
4004	16,51	16,68	26,19	17,22	286	17,07	17,88	79,7	50	80	X			X
39371	15,23	16,31	15,80	15,60	102	15,10	17,69	79,3	0	41	X			
133560	17,23	18,13	17,21	13,94	284	17,29	17,72	79,3	66	109				
2422	17,56	16,39	16,92	16,08	240	17,74	17,77	79,0	1	1	X			X
53579	17,81	17,36	17,70	16,04	88	18,09	18,02	78,7	11	100	X	X		
130378	16,87	17,38	16,29	17,17	511	17,59	17,78	78,7	38	110	X			X
31888	17,21	25,43	18,27	15,74	389	17,69	17,87	78,0	15	125	X			X
3659	16,00	16,39	14,10	15,07	110	15,19	17,49	77,7	0	7	X			
132581	17,55	26,07	18,20	17,55	421	18,32	17,91	76,4	250	150	X			X
133281	17,15	16,45	16,41	15,75	295	15,90	17,63	75,8	60	0	X			
73107	18,00	26,18	25,88	15,56	994	16,84	18,07	74,0	194	69	X	X	X	X
54823	27,98	27,47	26,48	25,61	1599	29,14	17,88	71,0	1946	206	X			X
4498	25,38	26,20	26,02	25,85	1012	26,16	18,68	68,3	250	260	X	X	X	X
6599	25,46	26,27	25,70	25,51	5042	26,48	17,68	68,1	450	400	X	X	X	X
37264	26,53	26,82	27,65	25,83	2704	25,82	18,04	64,5	489	723	X	X	X	X

