

SISTEMAS INFORMÁTICOS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL



**PhD. Pedro Flores
Jiménez**



**M.C. Carlos Zamora
Sotelo**



**M. C. Pedro Fernando
Solares Soto**

TEORÍA DEL EFECTO PIGMALIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN

PhD. Pedro Flores Jiménez

Ingeniero Industrial (UAH), Especialidad en Sistemas y Planeación (UAH), Maestro en Ciencias de la Computación (Fundación Arturo Rosenblueth), Maestro en Ciencias Administrativas (IPN), Doctor en Administración (ITESM, Ciudad de México). Actualmente, es Candidato al grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas por el IPN. Sus Líneas de Investigación son la Logística, Administración Pública, Finanzas, Calidad, Sistemas de Información, Autotransporte Público Federal y Modelos Económicos. Ha ocupado diversos puestos a nivel directivo en los sectores público y privado. Ganador del Premio Nacional de Investigaciones en Finanzas 2004, por sus investigaciones para determinar el valor de negocios de las inversiones en Tecnología de Información de las empresas mexicanas.

M. C. Pedro Fernando Solares Soto

Maestro en Sistemas Planeación e Informática (Universidad Iberoamericana). Coordinador de las Maestrías en: Ingeniería de Sistemas Empresariales y Administración del Servicio de Tecnología de Información (Universidad Iberoamericana). Evaluador Nacional de los Comités Interinstitucionales de la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) del comité de Ingeniería y Tecnología. Director de los capítulos Universitarios de la Asociación latinoamericana en Seguridad informática (ALAPSI) Capítulo México.

M.C. Carlos Zamora Sotelo

Maestro en Ciencias (Universidad Iberoamericana). Director fundador de Consultoría Estratégica en Tecnología de Información, CONSETI. Posee las Certificaciones internacionales en CISA, CISM, e ITIL. Presidente de ISACA, México. Experto en Auditoría de Sistemas de Información, Gobiernos de TI, CMMI, COBIT y diversas normas ISO. Ha dictado Conferencias en Estados Unidos, Guatemala, Costa Rica, Panamá y otros más sobre temas de Tecnología de Información.

Fecha de Envío: 16 de Noviembre 2010.

Fecha de Aceptación: 24 de Marzo de 2011.

CONTENIDO

- Introducción
- ❖ El Valor de Negocios para TI
 - La Naturaleza Multidimensional de la TI
 - Constructos Hipotéticos
- ❖ Metodología
- ❖ Resultados
- ❖ Discusión
 - Conclusiones
 - Referencias

TEORÍA DEL EFECTO PIGMALIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

PhD. Pedro Flores Jiménez⁵⁹, M.C. Carlos Zamora Sotelo⁶⁰, M.C. Pedro Solares Soto⁶¹

Resumen.

La primera premisa de éste artículo es que la Tecnología de la Información sí produce un determinado valor de negocios. Su cuantificación se puede estudiar de forma indirecta apoyándose en la medición directa de las inversiones en Hardware, Software, Personal, Telecomunicaciones y Soporte Técnico; y en el impacto que han tenido en áreas clave de las organizaciones. La segunda es que existe una relación directa entre el involucramiento de la directiva con sus inversiones en Tecnología de Información y los resultados obtenidos. Es decir, a mayor involucramiento mejores resultados, y viceversa; siendo el volumen de la inversión un tanto irrelevante⁶².

Palabras Clave: Constructo hipotético, Inversiones en TI, Valor de negocios, Variable latente.

Abstract.

The first premise of this article is that the information technology produces a real business value. Its quantification can be studied in indirect form using both direct measurement of the investments in Hardware; Software; Human Resources; Telecommunications and Technical Support; and measuring the impact that they have had in key areas of the organizations. Second, there is a direct relation between the participation of executive personnel with his investments in Information Technology and the obtained results. In other words, if exists a high managerial involvement then the results will be much better, and vice versa; and the amount of the investment is irrelevant in such cases.

Keywords: Business values, hypothetical construct, IT investments, latent variable.

Classification JEL: O14

⁵⁹ Correo Electrónico: pyterfj@hotmail.com.

⁶⁰ Correo Electrónico: czamora@conseti.com

⁶¹ Correo Electrónico: pedro.solares@uia.mx

⁶² Los autores expresan su agradecimiento al despacho de Consultoría Estratégica de Tecnología de Información, CONSETI, por su patrocinio para la realización de esta investigación.

Introducción

Supóngase, a priori, que existe un valor real de negocios generado por las inversiones en Tecnología de la Información (TI), aunque dicho valor no se pueda dimensionar, por el momento. Los posibles resultados serían: que las inversiones generan un valor positivo de negocios, traducido en beneficios tangibles o intangibles para la empresa; o que no genera ningún valor de negocios y los resultados sólo son gastos por el uso de dicha TI.

Conforme al anterior planteamiento, desde un punto de vista de negocios, vale la pena invertir en la adquisición de TI si el valor de negocios es positivo y excede las expectativas económicas; es decir, que se obtengan más beneficios que gastos. La decisión de no invertir sería errónea.

Si dicho valor es menor a los gastos que se generan, entonces, no vale la pena invertir en un rubro que sólo provocará pérdidas económicas a la organización que pretenda adquirirla. La decisión de invertir, en este otro caso, también sería errónea. No obstante, si fuera necesario o forzoso adquirir tecnología de información, lo adecuado sería escoger la opción menos costosa.

El valor de negocios de la TI

El concepto "valor de negocios de la Tecnología de Información"⁶³ es subjetivo y abstracto; esto es, no se puede medir de forma directa por varias razones, a saber.

Primero, porque sólo se percibe de forma intangible, ya que no se cuenta actualmente con ninguna representación estandarizada y aceptada por todos acerca de este valor, en términos monetarios. Los ejecutivos entrevén un valor de negocios pero, sin una medida de referencia, no lo pueden dimensionar.

⁶³ Una definición de este concepto es: El valor de negocios de la tecnología de información es el resultado utilitario o de satisfacción que obtiene una organización cuando aplica la información proveniente de técnicas y procesos computarizados en su negocio.

Los trabajos consultados manejan este concepto como sinónimo de beneficios, otros como productividad, como eficiencia y eficacia, como reducción de costos; algunos más lo encuadran como satisfacción de los clientes, como mejoramiento de las ventas y servicios, como reducción de tiempos de procesos, o como velocidad de resultados. En suma, como un logro positivo para la organización [2], [5], [7], [13], [16], [17].

Segundo, es un constructo hipotético que puede significar diversas cosas para los empresarios.

Algunos, entienden como valor de negocios todo aquello que aporta determinada utilidad a los resultados de la empresa, o que tiene algún asiento contable en el activo. Por ejemplo, cuando un inversionista busca un rendimiento sobre capital, éste se expresa como un porcentaje de la inversión original [9].

Para otros, el valor de negocios se identifica con las aportaciones o contribuciones de cada uno de los elementos productivos al mejor desempeño de la compañía. Por ejemplo, ¿Cuánto valen las ideas de mejoras que aportan los empleados? ¿O un descubrimiento o una patente o un sistema de información original?

Tercero, este valor de negocios debe ser la suma de múltiples resultados tangibles e intangibles proporcionados por los factores productivos y por cada una de las áreas que posee la empresa cuando hacen uso intensivo de la TI. La Tecnología de Información es un elemento más en el sistema.

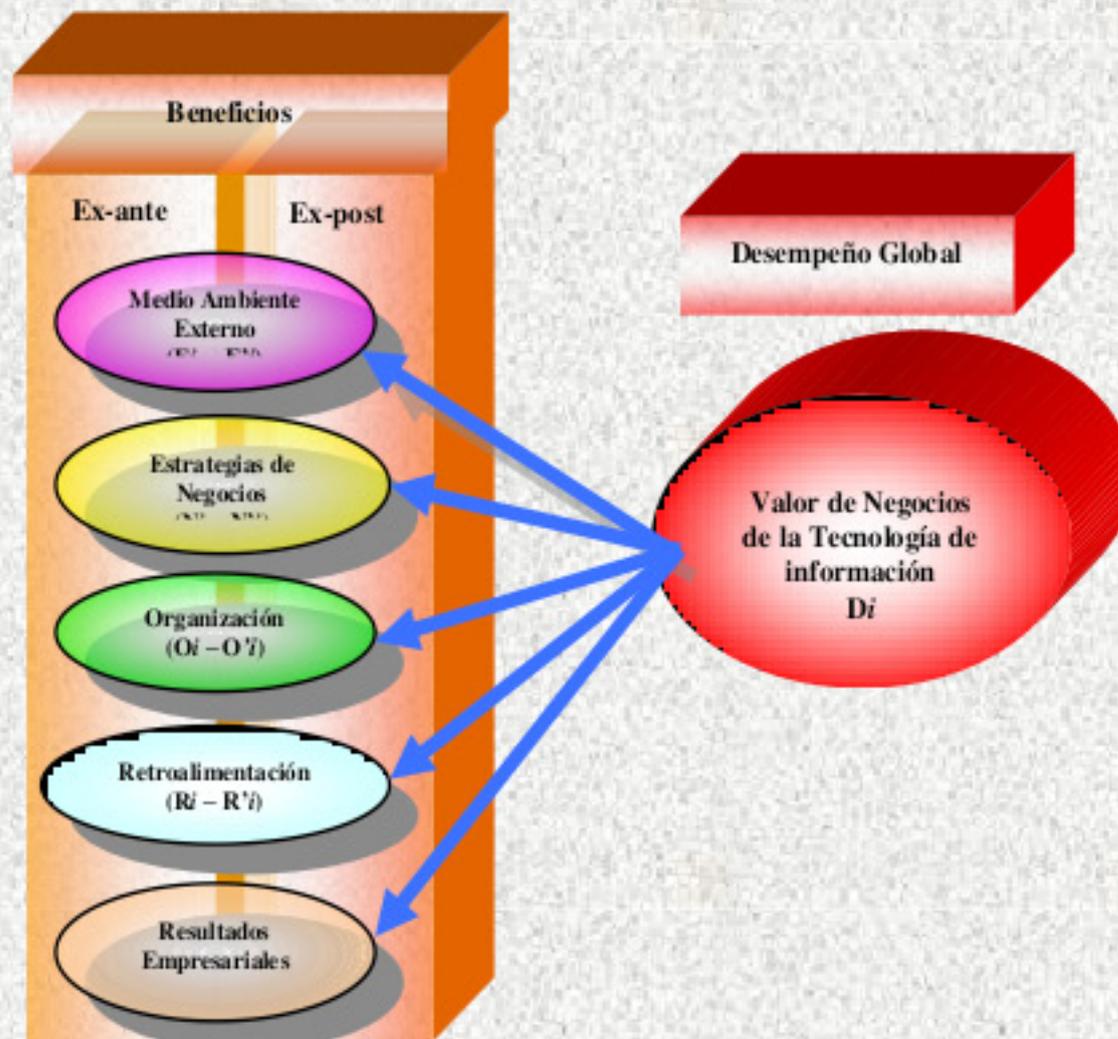
De aquí se desprenden diversos argumentos que indican que la intangibilidad del valor de negocios es el resultado de la interacción de la TI con un conjunto de componentes los cuales, analizados de forma aislada, pierden su contexto y valor individual de aportación. Por consiguiente, ¿Existe alguna correlación entre las inversiones que realizan las empresas en TI y los beneficios obtenidos durante el horizonte de planeación? Si existe, ¿cómo es ésta correlación?

A. La naturaleza multidimensional de la TI.

Se argumenta que el valor de negocios de la TI posee una naturaleza multidimensional conformada por cinco constructos hipotéticos: el medio ambiente externo de la organización que se ve influido por la TI; las estrategias de negocios y su soporte informático; la organización de la empresa y su apoyo en la tecnología de información; los esquemas de control y retroalimentación de información en la organización; y los resultados empresariales como fruto de la gestión administrativa apoyada por la Tecnología de Información, en suma [10], [14].

Cada uno de estos constructos es causado por el constructo Valor de Negocios, el cual es definido, a su vez, como una variable independiente totalizadora del efecto causal.

Figura 1. Relación causal entre constructos de orden superior



B. Constructos hipotéticos.

Cada concepto hipotético se definió como una variable latente dependiente de segundo orden y como resultado de la diferencia de expectativas de beneficios. Esto es, se asume que la directiva de una empresa planteó Ex-ante ciertas expectativas para invertir en TI y que, al día de hoy, es posible determinar el grado en que se cumplieron las expectativas de beneficios Ex-post de realizadas dichas inversiones.

Los constructos de beneficios se midieron de forma indirecta utilizando diversas variables observadas dependientes y que sirvieron como referencia para determinar la naturaleza de cada constructo.

Conforme a la Figura 1, los cinco constructos hipotéticos son conceptos abstractos que deben poseer algún valor verdadero; pero, para evaluarlos, es necesario medirlos también de alguna forma. Entonces, se procedió a relacionar cada constructo con cinco constructos hipotéticos en un primer nivel, principiando con hardware y software, que son los más identificables y conocidos.

Los demás constructos fueron definidos con tres nombres nuevos: humanware⁶⁴, netware⁶⁵ y supportware⁶⁶, que conforman las inversiones realizadas efectivamente en TI por las empresas estudiadas [7].

⁶⁴ Se entiende el concepto humanware como los costos asociados a los recursos humanos que tienen relación directa o indirecta con la Tecnología de Información, tales como sueldos, salarios, capacitación, bonos, horas extras, costo social, y otros más.

⁶⁵ El concepto netware se refiere a todos los componentes tecnológicos que son utilizados para soportar las estructuras de telecomunicaciones de las empresas, RDSI, redes LAN, MAN, WAN, así como sus servicios asociados.

⁶⁶ En el concepto de supportware se han incluido todos los procesos tecnológicos que apoyan al desempeño de la Tecnología de Información, como son actualizaciones, mantenimientos, cableados, señalizaciones y otras actividades relacionadas más.

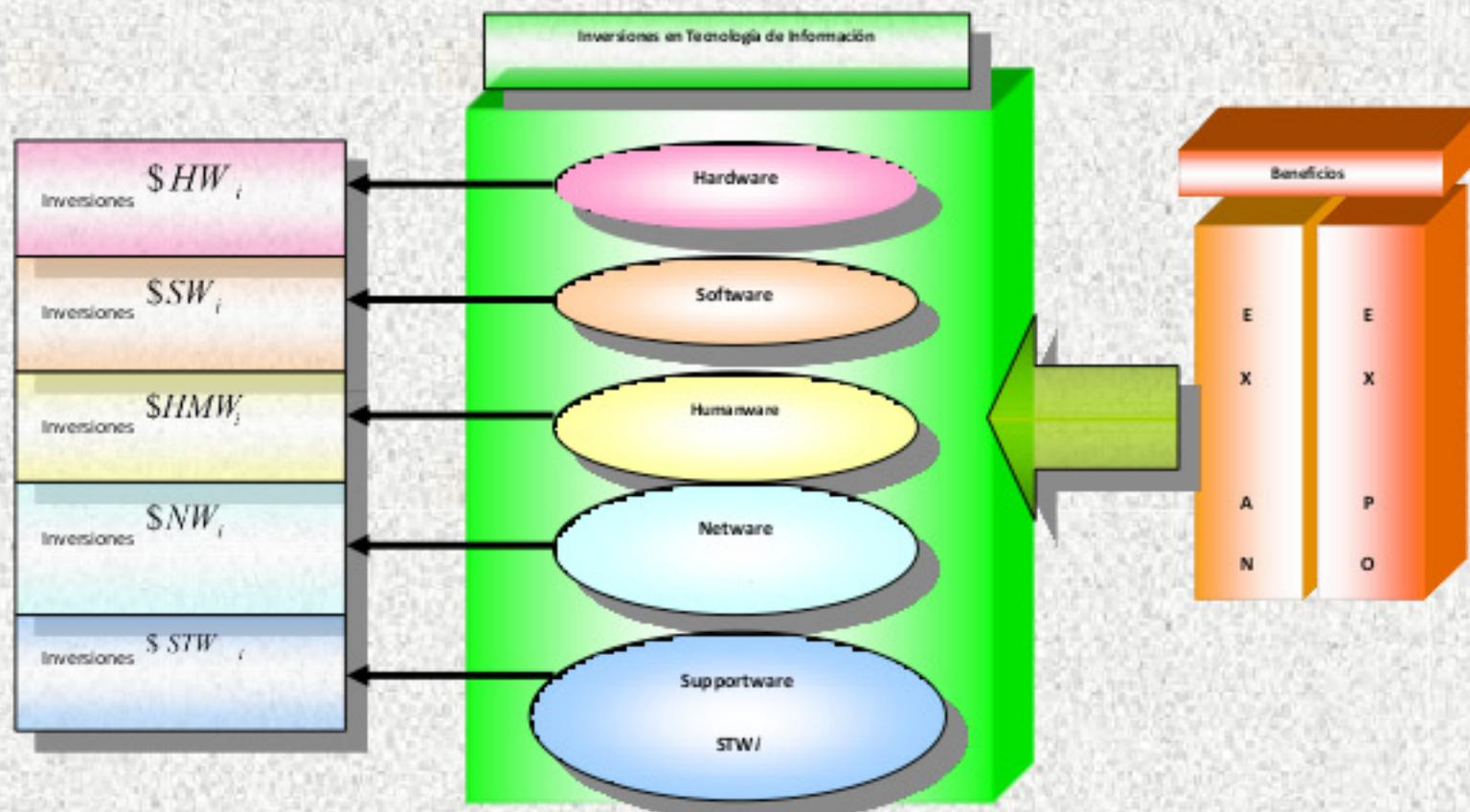


Figura 2. Constructos hipotéticos de primer orden

Este último conjunto de variables latentes⁶⁷, también es hipotético, pero tiene el sustento de que su medición indirecta se realizó definiendo diversas variables observadas que fueron medidas, a su vez, utilizando un cuestionario proyectado para tales efectos.

Metodología

La modelación de la solución al problema planteado se realizó utilizando un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM, Structural Equations Model por sus siglas en inglés) para evaluar las correlaciones existentes entre los diferentes constructos dependientes e independientes y utilizando los valores obtenidos, por medio de cuestionarios, para las variables dependientes observadas.

La tarea principal es determinar la bondad del ajuste entre el modelo SEM propuesto y los datos recolectados; y después realizar los ajustes necesarios para lograr un modelo más afinado que permita analizar el valor de negocios de la TI.

⁶⁷ Los tres conceptos anteriores: humanware, netware y supportware no tienen referencia directa en la literatura y se han definido para apoyar la teoría que se expone en éste artículo, con excepción de la palabra netware que es utilizada comercialmente por la empresa Novell.

Para realizar el proceso anterior, de forma general se aplicó el siguiente esquema:

$$\text{Datos} = \text{Modelo} + \text{Residuos}$$

Dónde:

Datos.- Representa las mediciones de las variables observadas

Modelo.- Representa la estructura hipotética que enlaza a las variables observadas con las variables latentes

Residuos.- Representa la discrepancia existente entre el modelo hipotético y los datos observados.

Primero, se construye la matriz de varianzas-covarianzas Σ , también llamada Matriz de covarianzas del modelo-implicado. Los elementos de Σ están en función de los parámetros del modelo; cada elemento de Σ tiene una contraparte que corresponde a un elemento numérico de la matriz de varianzas-covarianzas, S , de la muestra observada para las variables consideradas.

Después, se efectúa la medición o evaluación de la diferencia existente entre las matrices S (con elementos s_{ij}) y Σ (con elementos σ_{ij}).

Cuando se comparan las matrices de Σ y S , se genera un sistema de ecuaciones (el mismo número de elementos no redundantes) que corresponden al mismo número de parámetros a ser estimados en el modelo.

Lo anterior tiene sentido si se ve este proceso como el ajustar un modelo de ecuaciones estructurales por medio de la solución de un sistema dado de ecuaciones. Para cada ecuación se tiene que su lado izquierdo es un valor numérico que se obtiene de la matriz S , mientras que el lado derecho corresponde a una expresión de los parámetros del modelo definidos en la matriz Σ .

Si los valores que se van a comparar fueran escalares, entonces sólo hay que aplicar una simple resta entre ambas matrices, utilizando inclusive los valores absolutos de las diferencias resultantes, para evaluar la distancia entre ellas. Sin embargo, esto no se puede aplicar directamente entre las dos matrices S y Σ dado que no se obtiene un número, sino una matriz de diferencias, esto es, la matriz de covarianzas residuales $S - \hat{\Sigma}$. Los elementos de esta matriz residual son entonces $s_{ij} - \sigma_{ij}$. La matriz estandarizada de residuos contiene los

elementos $r_{ij} = \left(\frac{\sigma_{ij}}{s_{ii}s_{jj}} \right)$ donde r_{ij} es la correlación observada entre las variables i y j , σ_{ij} es la covarianza predicha, y s_{ii} , s_{jj} son las desviaciones estándar observadas. Los residuos estandarizados obtenidos de las correlaciones son más sencillos de interpretar que los residuos no estandarizados, basados en las covarianzas, ya que aquellos no dependen de la escala utilizada en las mediciones realizadas de las variables observadas.

Del párrafo anterior se deriva entonces el concepto de distancia entre las matrices S y Σ , el cual es un número que resulta de la comparación entre los elementos de S con los elementos de la matriz de covarianzas del modelo-implicado. Esta distancia está, entonces, en función de los parámetros del modelo y de las varianzas y covarianzas de los elementos observados.

Cuando se habla de la distancia entre matrices y la relación entre los parámetros del modelo y la matriz S , también se está hablando de una función de ajuste denotada con la letra F . Debido a que la función de ajuste analiza la distancia entre dos matrices, el valor de F siempre se encuentra entre cero y un valor positivo. Si el valor de F es igual a cero, entonces ambas matrices S y Σ son idénticas. Dado que la solución desde el punto de vista matemático es complejo, la evaluación, ajuste y análisis del modelo propuesto con los datos observados se realizaron apoyándose en un paquete de cómputo comercial, llamado TMEQS, Versión 5.7b. Los resultados estadísticos y las conclusiones que se exponen se derivaron de las corridas generadas con este paquete computacional.

La teoría estadística para justificar el proceso de ajuste del modelo se puede encontrar en diferentes trabajos publicados sobre modelación de ecuaciones estructurales, como [1], [6], [8] y en diferentes revistas especializadas como *Multivariate Behavioral Research*, *Psychometrika*, *Sociological Methods & Research*, *Journal of Educational Statistics*, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* y *Sociological Methodology*.

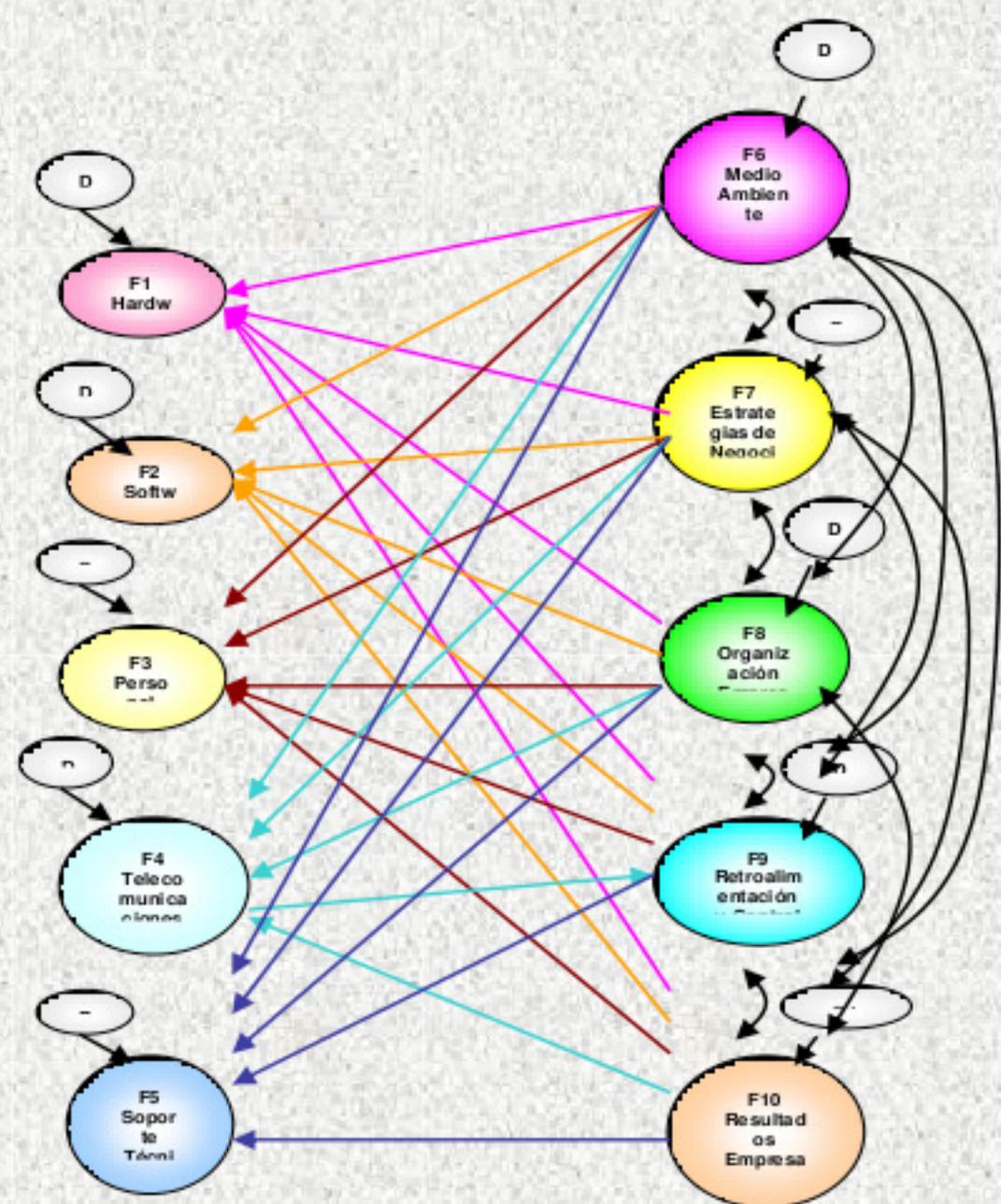


Figura 3. Relación de factores latentes de Inversiones en TI contra los factores latentes de beneficios Ex-ante y Ex-post

RESULTADOS

Primero, si se considera el modelo original, un factor latente que se desechó fue el de Estrategias de Negocios. Los resultados de las corridas indicaban un alto desajuste del modelo con respecto de los datos muestrales recabados. Esto se interpretó en el sentido de que las Estrategias de Negocios era un factor irrelevante dentro del modelo porque así lo consideraron los ejecutivos encuestados. Al ser eliminado este factor, se alcanzó un mayor grado de ajuste.

Al revisar la investigación realizada por Sanjay K. Singh [14] de la Universidad de Alabama, Birmingham, él también obtuvo un resultado similar.

El resultado obtenido en esta investigación también revela un comportamiento similar en los ejecutivos mexicanos. Cuando se definen las estrategias de negocios, éstas se quedan principalmente en el nivel directivo y no se difunden hacia el resto de los niveles en la organización. La TI no está siendo utilizada para apoyar este concepto tan importante para la orientación de los negocios.

Ahora bien, los resultados son reveladores en el sentido de que existe una relación directa entre el involucramiento de la directiva con sus inversiones de Tecnología de Información y los resultados obtenidos. Es decir, a mayor involucramiento mejores resultados, siendo el volumen de la inversión un tanto irrelevante. Esto se resume en:

- 1) Si la directiva toma el papel de líder en la conducción de las inversiones en TI, junto con sus ejecutivos en tecnología, los resultados son altamente satisfactorios.
- 2) Si la directiva no asume el papel de líder y deja la responsabilidad a sus ejecutivos en tecnología, los resultados tienden a demeritarse.

A las conclusiones anteriores se les llama "el efecto Pigmalión de la TI".

El segundo aspecto relevante es el generado por el constructo Medio Ambiente de Negocios. Este factor latente puede ser evaluado indirectamente por ocho variables mensurables. Es revelador que el modelo aceptara una mayor cantidad de variables sin que se vieran afectados los índices de bondad de ajuste del modelo final.

Nuevamente, al considerar el mismo estudio de Singh [14], los resultados que él encontró coinciden con este aspecto. No obstante que los resultados obtenidos en los índices de bondad de ajuste revelan un parcial ajuste entre el modelo final y los datos muestrales, se puede concluir que existen evidencias estadísticas indicando que, con un tamaño de muestra N, que contenga por lo menos cinco casos por constructo, se pueden derivar resultados mejor sustentados estadísticamente.

El modelo final intenta reflejar no sólo un ajuste parcial de los datos, sino una explicación de cómo el valor de negocios puede ser conceptualizado por medio de cuatro dimensiones empresariales quienes, a su vez, son influenciados en sus procesos por el uso de la TI.

DISCUSIÓN

La evaluación de la Tecnología de Información, considerando los beneficios que aporta a la empresa, es complicada debido a que no se cuenta con un patrón estandarizado de medidas para efectuar tal evaluación, o por lo menos para realizar comparaciones de desempeño con otras empresas [9], [10]. Para los empresarios es necesario determinar si se justifican o no las inversiones en TI. Como apunta Remenyi [12], en muchas organizaciones las inversiones en Tecnología de Información son altas y representan más del 50% de los costos asociados a la TI, de forma directa o indirecta.

Así como existen casos de éxito en la incorporación de la TI a los procesos empresariales, también hay casos de fracasos [7], [15] que conllevan fuertes pérdidas de billones de dólares. Entonces, los empresarios demandan que sus inversiones en TI contengan la mínima incertidumbre posible y la máxima probabilidad de éxito. En el ámbito empresarial mexicano es difícil conseguir estas bases. Por ejemplo, cuando el grupo de autotransporte de pasajeros foráneos Flecha Amarilla decidió adquirir en 1999 un sistema ERP de la empresa JD-Edwards, ninguna otra empresa mexicana lo había hecho antes. No existían casos para ser tomados como referencia de implementación más que en países extranjeros y de empresas diferentes al autotransporte. Posteriormente, otra empresa de autotransporte, Pullman de Morelos, hizo lo mismo pero adquiriendo su sistema ERP a la Empresa SAP. Actualmente, más empresas, como ADO, están instalando estos sistemas empresariales pero ya tienen, ahora sí, algunas referencias. Lo anterior significa que en el ámbito mexicano se ha estado invirtiendo en Tecnología de Información más como una forma de modernizar sus procesos administrativos, que como una estrategia real de negocios.

Como corolario de la investigación se tiene que una arquitectura de TI, para ser eficiente, deberá responder preguntas como: ¿Tenemos la tecnología correcta? ¿Está estructurada apropiadamente? ¿Qué niveles de acceso a la información, para compartir y de seguridad deberán soportar? ¿Cuáles aplicaciones se deberán desarrollar y cuáles se deberán comprar? ¿Quién mantendrá y actualizará las herramientas, los datos y las aplicaciones? ¿Quién determinará si la arquitectura de TI está acorde y cumpliendo con las necesidades de la empresa? Las respuestas a estas preguntas variarán dependiendo de las competencias básicas de cada empresa, de sus estrategias, de su orientación administrativa, de su propensión y aversión al riesgo, de su capacidad económica para invertir en Tecnología de Información, y otros factores más. Henry Mintzberg [11] indica que los ejecutivos originalmente se plantean una serie de estrategias básicas para el negocio y, pasado cierto tiempo, se van desarrollando estrategias emergentes, diferentes a las primeras, creando con ello una percepción de estrategias logradas. Los directivos que se embarquen en la aventura de soportar sus estrategias de negocios con TI deberán estar conscientes de que sus adquisiciones requerirán una gran capacidad de adaptación y cambio.

CONCLUSIONES

No obstante que pueden parecer triviales e inclusive obvios los dos párrafos anteriores, la realidad presenta casos en los cuales se olvidan o se dan por supuestos estos aspectos fundamentales. Las decisiones empresariales se toman, por lo general, bajo un gran número de restricciones y limitaciones como:

- 1) Los ejecutivos a menudo adolecen de la información adecuada para su toma de decisiones más importantes.
- 2) Los directivos, así como la gran mayoría de las personas, tienden a darle mayor atención a la información que confirma sus puntos de vista, mientras desacreditan los datos e informes que podrían contravenir sus creencias.
- 3) La alta directiva a menudo es aislada de la realidad o de las situaciones reales de su organización.
- 4) El explosivo crecimiento de la Tecnología de Información y de los flujos de información no han sido acompañados con un correspondiente crecimiento en las habilidades de los directivos para procesar tales cantidades de información [4].

Lo anterior se desprende de las evidencias estadísticas que apuntan a una falta de orientación a las inversiones en TI hacia las estrategias de negocios de las organizaciones, como primera conclusión.

La segunda conclusión versa sobre el medio ambiente de negocios de las organizaciones. Los directivos sí están al tanto de los cambios en la tecnología y de los mercados, inclusive, la evidencia estadística apunta a una sobrecarga de información en tal sentido. Solo hace falta canalizar adecuadamente todo este cúmulo de información para que las organizaciones mexicanas sean más competitivas con el apoyo de la Tecnología de Información y así puedan generar un real valor de negocios por sus inversiones en dicho rubro.

Referencias

- [1] Bollen, Kenneth A. Structural equations with latent variables. Primera edición, editorial New York Wiley Interscience, New York, E. U. A. Abril, 1989.
- [2] Brynjolfsson, Erik y Hitt, Lorin. Computers and Economic Growth: Firm-Level Evidence. Paper de trabajo No. 3714 de la MIT Sloan School of Management. Agosto de 1994.
- [3] Brynjolfsson, Erik y Hitt, Lorin. Information technology as a factor of production: the role of differences among firms. Publicado en Economics of Innovation and New Technology, Volumen 3, No. 4, 1995.
- [4] Bourgeois, L. J. III, Irene M. Duhaime y J. L. Stimpert. Strategic Management. Concepts for Managers. 2a. Edición, Editorial The Dryden Press, Hartcourt Brace College Publishers. Orlando, Florida, E. U. A., 1999.
- [5] Haag, Stephen, Maeve Cummings y James Dawkins. Management Information systems for the Information Age. Segunda edición, editorial Irwin Mc Graw Hill, New York, E. U. A., 2000.
- [6] Hayduk, L. A. Structural equation modeling with LISREL: Essentials and advances. Editado por Johns Hopkins University Press. Baltimore, MD, E. U. A., 1987.
- [7] Laudon, Kenneth C. y Jane P. Laudon. Management Information systems. Managing the digital Firms. Octava edición, editorial Pearson, Prentice Hall. New Jersey, E. U. A., 2004.
- [8] Loehlin, J. C. Latent variable models: An introduction to factor, path & structural analyses. Segunda edición, editorial Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hillsdale, NJ, E. U. A., 1992.
- [9] Lucas, Henry C. Jr. La tecnología de la información y la paradoja de la productividad. Cómo evaluar el valor de las inversiones en tecnología de la información. Primera edición, editorial Oxford University Press, México, D. F., 2000.
- [10] Mahmood, Mo Adam y Edward J. Szewiczak. Measuring Information Technology Investment Payoff: Contemporary Approaches. Primera edición, editorial Idea Group Publishing. Hershey, PA., E. U. A. 1999.

[11] Mintzberg, Henry y James Brian Quinn. El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos. Segunda edición, editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México, 1993.

[12] Remenyi, Dan, Arthur Money y Michael Sherwood-Smith, con Zahir Irani. The effective measurement and Management of IT costs and benefits. Second edition reprinted, Editorial Butterworth Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, Woburn, MA, E.U.A. 2001.

[13] Roger, J. Y., B. Stanford-Smith y P. T. Kidd. Advances in Information Technologies: The business challenge. Primera edición, editorial IOS Press Ohmsha, Washington, D. C., E. U. A., 1998.

[14] Singh, Sanjay K. Toward an Understanding of EIS Implementation Success. University of Alabama at Birmingham. Incluido en el libro Measuring Information Technology Investment Payoff: Contemporary Approach. (Ver referencia Mo Adam Mahmood). Idea Group Publishing, E.U. A. 1999.

[15] Turban, Efraim, Ephraim McLean, James Wetherbe, Narasimha Bolloju y Robert Davison. Information Technology for Management. Transforming business in the digital economy. Tercera edición, editorial John Wiley & Sons. Inc. New York, E. U. A., 2002.

[16] Weill, Peter y Marianne Broadbent. Four views of IT infrastructure: Implications for IT investments. Contenido en el libro Beyond the IT Productivity Paradox, (Ver la referencia Willcocks y Lester, 1999).

