

Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2012), Megaprojects: Building Infrastructure by fostering engineering collaboration, efficient and effective integration and innovative planning, Panama City, Panama.

# Retos de la Gerencia de TI para construir sistemas de información exitosos: Aportes claves del usuario final

**José Luis Calderón-Amaya**

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Puerto Ordaz, Venezuela, [jlca1150@gmail.com](mailto:jlca1150@gmail.com)

**Carlos Rodríguez-Monroy**

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, [crmonroy@etsii.upm.es](mailto:crmonroy@etsii.upm.es)

**Julián Chaparro-Peláez**

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, [julian.chaparro@upm.es](mailto:julian.chaparro@upm.es)

**Dennis Kira**

Concordia University, Montreal, Canada, [dkira@jmsb.concordia.ca](mailto:dkira@jmsb.concordia.ca)

## RESUMEN

Por décadas y hasta el presente, numerosos continúan siendo los casos de SI fallidos, parcial o totalmente, causando grandes pérdidas en las organizaciones y planteando serios retos a los profesionales de las TI y a los niveles de Dirección. La literatura reconoce que los principales factores influyentes son más de orden social que tecnológico, dando un peso relevante al rol de usuario final y sugiriendo profundizar en su investigación, por considerarlo como el “*stakeholder*” clave para el éxito de un SI. Este estudio empírico ha buscado ampliar las subdimensiones y analizar el impacto de tres factores críticos de dicho rol desde la perspectiva del mismo usuario final, no hallados en la literatura sobre el tema. Se presentan los resultados de un análisis cuantitativo y otro cualitativo, complementándose ambos enfoques y dando las mayores cargas a los factores “conocimientos” y “participación” efectiva. Las conclusiones más significativas resaltan la relevancia de la gerencia del conocimiento así como medidas preventivas respecto a las subdimensiones analizadas para reducir los riesgos inherentes. Se estima que los resultados aportan mayor detalle a la teoría y a la práctica sobre los SI en las organizaciones.

**Palabras claves:** Sistemas de información, Usuario final, Factores clave de éxito, Conocimiento, Retos gerenciales.

## ABSTRACT

For decades an impressive number of partial or total IS failures continue to cause big losses to organizations, posing serious challenges to IT professionals and management in general. Literature acknowledges main inherent factors are more social in nature than technological, assigning a relevant weight to the end user role and indicating a need for further research, for considering the end-user as the most important “*stakeholder*” for IS success. This empirical study has sought to expand on the sub-dimensions and analyze the impact of three critical factors of that role from the perspective of the same end user, not found in the literature on the subject. Results from complementing quantitative and qualitative analyses are presented, assigning the biggest loadings to the factors “knowledge” and effective “participation”. The most significant conclusions highlight the relevance of knowledge

management as well as preventive measures regarding the analyzed sub-dimensions to reduce the inherent risks. It is estimated that the results provide more detail to the theory and practice of IS in organizations.

**Keywords:** Information systems, End user, Key success factors, Knowledge, Management challenges.

## 1. INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios empíricos han resaltado el peso del usuario final en la definición del éxito de un SI (Conboy, 2010; Yu-Chih et al., 2010; DeLone y McLean 2003). El modelo de DeLone y McLean (2003), probado en más de un centenar de ocasiones y que es parte de la base teórica de esta investigación, coloca al usuario final en el centro de atención. De especial interés es el caso planteado por Michael Myers (2009), donde el desarrollo de un SI de nómina realizado por decisión del departamento de educación de Nueva Zelanda, y que fue declarado exitoso por todos los demás *stakeholders*, incluso luego de su implementación, tuvo que ser descontinuado al ser rechazado por los usuarios finales. Muchos investigadores han estudiado al usuario final y algunas de sus características; sin embargo, las dimensiones analizadas sobre este rol se estima que han sido tratadas superficialmente al incluir pocas variables indicadoras o enfocando, por ejemplo, los conocimientos relevantes del usuario final exclusivamente en la TI. Estos mismos investigadores mencionan la relevancia del tema y la necesidad de ahondar en el mismo. Aquí se ha incluido una serie más extensa de subdimensiones e indicadores para cada uno de los factores analizados.

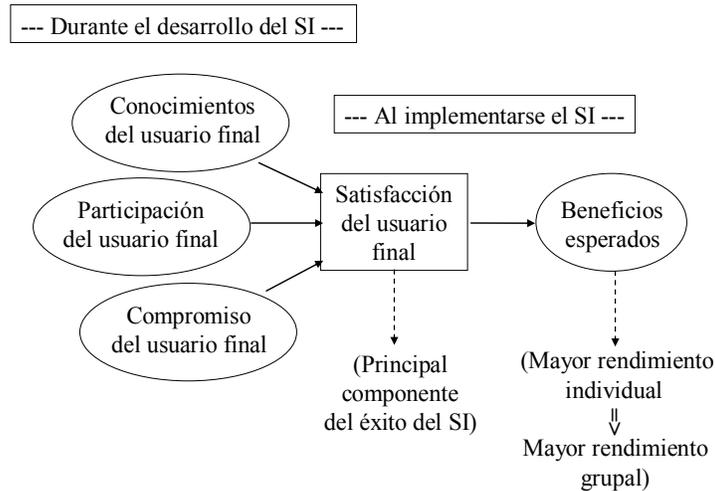
Este estudio ha obtenido las percepciones de ingenieros y otros profesionales experimentados en el desarrollo de sistemas de información (SI), así como líderes usuarios sobre algunos aspectos claves referidos al usuario final, durante procesos de este tipo. El término SI está dirigido básicamente a todos aquellos sistemas de información de tamaño mediano y grande de tipo transaccional y de toma de decisiones dentro de un contexto organizacional, sean éstos desarrollados internamente o adquiridos de un proveedor externo pero que requieran cambios significativos en su software aplicativo para incluir funcionalidades no contempladas. Los paquetes de SI (o módulos) integrados, como los llamados *Enterprise Resource Planning* (ERP), son un ejemplo típico de esto último (Somers et al., 2003). El caso de estudio incluyó cuatro grandes empresas industriales relacionadas. Un análisis cuantitativo es complementado con un análisis cualitativo, mostrando ambos la misma direccionalidad. El objetivo principal es incorporar nuevos parámetros de evaluación de factores ya conocidos y validar el impacto que estas dimensiones ampliadas del usuario final tienen sobre el desarrollo de un SI y, consiguientemente, en la satisfacción del mismo usuario final con el producto resultante. El propósito último es aportar a la teoría y a practicantes del área nuevos parámetros de medición y evaluación, al mismo tiempo que se busca apoyar a los niveles gerenciales involucrados en este tipo de proyectos a tomar acciones preventivas tendientes a neutralizar potenciales riesgos derivados de descuidar estos indicadores.

## 2. MODELO EVALUADO

La figura 1 muestra los factores estudiados del usuario final y su correlación con lo que variados autores (Al-Ahmad et al., 2009; Bartis and Mitev, 2008; Bondaruk and Sikkel 2005; Adekoya et al., 2005; Bokhari, 2005; Chen and Chen, 2004; Terry and Standing, 2004) han igualado con el éxito de una solución informática: la aceptación y uso voluntario del SI, resumidos en la satisfacción mostrada. Por ejemplo, el modelo de investigación presentado por Hsu et al (2006), también basado en sistemas ERP, considera la satisfacción del usuario final como una medida de éxito válida. Somers et al (2003) sostienen que la satisfacción con la información entregada por un SI refleja cómo los usuarios perciben que éste cumple con sus requerimientos de información y que esa satisfacción se utiliza a menudo como un indicador de la percepción del usuario final de la eficacia del SI. Luego de analizar una muestra de 407 usuarios finales de sistemas ERP, concluyeron que la medida de la satisfacción del usuario final es quizás el más importante factor determinante de la estimación del éxito de un SI.

La dimensión conocimiento apunta al dominio de los aspectos funcionales, administrativos y estratégicos del área usuaria en cuestión, hallados en el conocimiento tanto explícito como tácito (Nonaka, 1991) de los usuarios

finales integrantes del equipo de desarrollo de SI. Sólo los conocimientos básicos sobre la TI para utilizar eficazmente un ordenador, lo que Cornellá (1997) ha llamado “cultura informática”, fueron considerados. Cuando este factor es débil puede ocurrir que las especificaciones o pautas sobre la funcionalidad de un SI determinado sean dictadas por los profesionales de la informática, situación que se detectó en esta investigación.



**Figura 1: Dimensiones claves del usuario final**

Mediante la dimensión participación se hace referencia a las actividades que realizan los usuarios finales involucrados en el proceso de desarrollo, quienes tienen la responsabilidad adicional de representar a los que no están (la inmensa mayoría) y que podrían mostrar insatisfacción con el nuevo SI por considerar que no cumple con sus requerimientos de información Terry y Standing (2004). Sólo una participación de calidad puede conducir a la correspondencia entre las entregas del SI con las necesidades de información del usuario final a ser satisfechas. Saarinen y Saaksjarvi (1990). Un SI puede fracasar sin una buena participación, siendo la calidad y no la cantidad de la participación lo relevante. Esto debe llevar a los profesionales de TI a poner la mayor atención en estos aspectos. La dimensión compromiso es tratada como un concepto separado por Barki y Hartwick (1989) y utilizada para referirse a un estado psicológico subjetivo que muestra la importancia a nivel personal que un usuario final atribuye al proyecto.

Sobre la variable dependiente, comentada al inicio de esta sección, compartimos la opinión de Somers et al (2003) quienes afirman que ante la ausencia de una mejor medición del éxito o de los beneficios esperados, la satisfacción del usuario final es una medida apropiada. Igualmente, coincidimos con el modelo de DeLone y McLean (2003) en que esta variable está conformada básicamente por las subdimensiones calidad de la información, calidad del SI como herramienta tecnológica y la calidad de los servicios del área de informática. Por tratarse de percepciones humanas, el éxito para alguien puede significar un fracaso para otras personas (Al-Ahmad et al., 2009) pero, retomando el ejemplo de Myers (2009) citado en la introducción, son los usuarios finales quienes usualmente determinan la aceptación o rechazo de un SI. Ello ocurre con mayor rapidez cuando esta actitud es promovida por los supervisores.

Finalmente, los beneficios esperados se originan del uso de una herramienta útil que permita al usuario final recibir y manejar la información necesaria para el desempeño eficaz en sus labores, incrementando la productividad individual y, por adición, la de toda la organización (Byrd et al., 2006; DeLone y McLean, 2003). En la práctica se ha conocido por años que los SI no pueden mejorar el rendimiento personal o grupal si son no utilizados.

### 3. METODOLOGÍA

La triangulación, definida como la combinación de diferentes métodos de investigación, se utilizó para complementar un enfoque cuantitativo con uno cualitativo, en concordancia con la teoría sobre el tema (Myers, 2009). Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario con escala Likert de 71 variables indicadoras para el enfoque cuantitativo, recibiendo 107 respuestas válidas, y una entrevista personal semi-estructurada referida a los mismos factores incluidos en el cuestionario, aplicada a gerentes de primer nivel y a líderes representantes de los usuarios finales. La tabla 1 resume los componentes del cuestionario.

**Tabla 1: Estructura del cuestionario y parte de la entrevista**

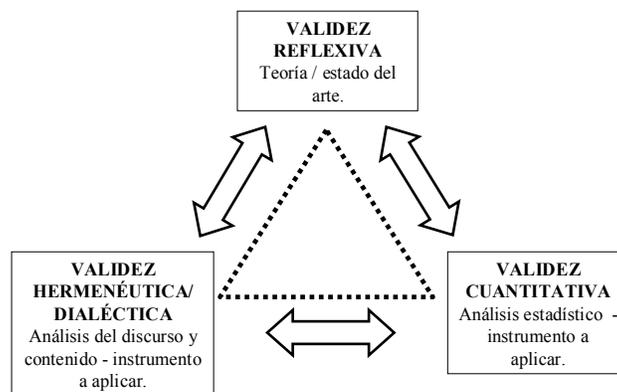
DIMENSIÓN	SUB-DIMENSIONES	No. de ITEMS
Conocimientos del UF <sup>(*)</sup> sobre:	1) El soporte del nuevo SI a los objetivos de la organización y del área usuaria, 2) las normas y políticas de la organización, 3) la organización informal y su influencia, 4) las tareas y funciones del cargo a ser automatizadas, 5) los procesos organizacionales afectados, 6) la información de entrada y salida que se maneja, 7) el procesamiento de los datos, 8) la calidad de las especificaciones aportadas, 9) la ocurrencia de reprocesos significativos en las fases de diseño, análisis y programación imputables a especificaciones omitidas, erradas o cambiadas por el UF.	16
Participación del UF	1) Participación oportuna, 2) frecuencia de la participación, 3) comunicación efectiva de sus conocimientos, 4) control del avance del desarrollo del SI, 5) aporte de retroalimentación (feedback) efectiva.	10
Compromiso del UF (elementos influyentes)	1) Resistencia por temor a: la TI, posibles efectos desconocidos del SI, pérdida de privilegios, no entender las razones para el nuevo SI, preferir continuar con el SI actual, 2) apoyar los cambios en procesos y procedimientos, 3) aceptación de la funcionalidad definida, 4) amigabilidad percibida del SI, 5) intencionalidad de uso, 6) promoción del nuevo SI entre colegas, 7) apoyo efectivo al proyecto.	12
Satisfacción del UF	1) Información de calidad (pertinente, oportuna y suficiente), 2) el SI como herramienta de calidad (confiable, amigable, rápida), 3) expresiones de satisfacción por parte del UF.	05
Beneficios esperados	1) Incremento de rendimiento personal, 2) incremento del rendimiento grupal.	02
Otras		26
TOTAL		71
(*) Usuario final.		

La selección de la muestra para la encuesta se extendió a todos los ingenieros y otros profesionales de las cuatro empresas estudiadas calificados y experimentados en proyectos de desarrollo de SI; en especial el proyecto SAP (SI tipo ERP) que ha abarcado a las cuatro empresas. Esta forma muestral ha sido utilizada en diversos estudios empíricos (Conboy, 2010; O'hEocha et al., 2010; Yu-Chih et al., 2010; Bartis y Mitev, 2008; Subramanian et al.,

2007) para estudiar aspectos referidos al usuario final. Y aunque pudiese considerarse como una limitación este procedimiento arrojó resultados coincidentes con las percepciones recogidas en las entrevistas. Se trata de percepciones basadas en las vivencias cercanas y constantes de interacción con los usuarios finales durante el proyecto SAP y otros proyectos de desarrollo interno. Se hizo un análisis estadístico de los datos de 107 cuestionarios válidos, mediante *Partial Least Squares* (PLS), utilizando indicadores del tipo reflectivo, debido a su dependencia de la variable latente y a la alta correlación que existe entre ellos Haenlein y Kaplan (2004).

En el enfoque cualitativo se efectuaron entrevistas a informantes clave que incluyeron a tres usuarios finales que lideraron todos los desarrollos e interactuaron con sus homólogos para la adaptación de los módulos del SAP/R3. Se realizó un análisis interpretativo del discurso y del contenido de tipo hermenéutico/dialéctico, aplicando la doble-hermenéutica la cual demanda que el investigador “... debe ya hablar el mismo lenguaje de las personas bajo estudio (o, por lo menos, ser capaz de entender una interpretación o traducción de lo que ha sido dicho).” (Myers, 2009, p. 190). El haber trabajado por décadas en el área de SI este requisito no ha sido un impedimento. También se trabajó en función de los conceptos de *círculo hermenéutico y prejuicio* (Ibíd., p. 180).

La figura 2 muestra el esquema de triangulación aplicado:



**Figura 2: Método de triangulación**

#### 4. RESULTADOS

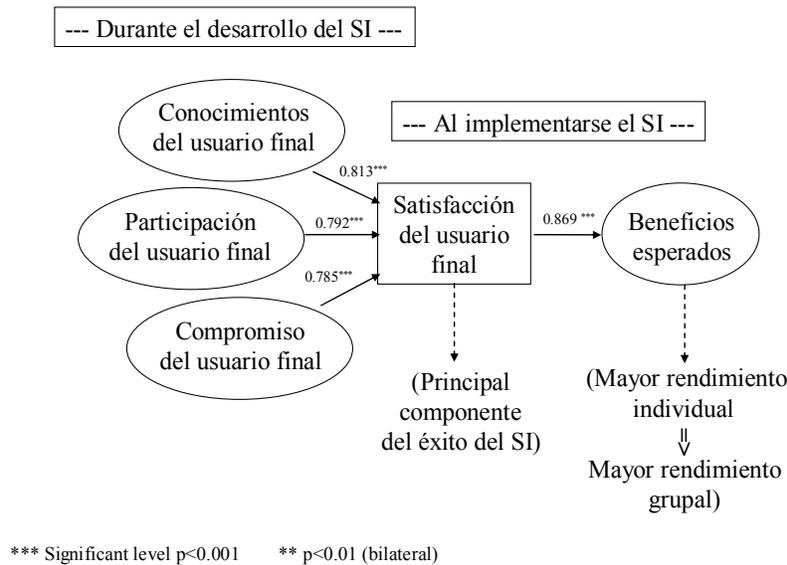
Los resultados del análisis cuantitativo son ilustrados en la figura 3, donde los *path coefficients* muestran correlaciones significativas entre los factores y la variable dependiente, así como entre ésta y los beneficios esperados, con una validez discriminante por encima de 0,620. Como puede observarse, la principal dimensión resultó ser la de los “conocimientos” del usuario final puestos de manifiesto en sus aportaciones sobre las subdimensiones respectivas; las cuales se hacen presentes especialmente en las especificaciones dictadas por el usuario final sobre la funcionalidad requerida del SI a desarrollar. Le sigue la dimensión “participación”, ya que sin ella los conocimientos mencionados no se harían explícitos para el equipo del proyecto, cuyas características esenciales son la frecuencia y la oportunidad de la misma con base en una comunicación efectiva. El “compromiso” es el tercer factor en orden, conformado por la medición de elementos centrados en la resistencia al cambio en sus diversas manifestaciones y que permite que los dos factores anteriores se concreten de forma eficiente.

Los resultados de la evaluación cualitativa producto de las entrevistas orientadas a medir, entre otros aspectos, los mismos factores del enfoque cuantitativo, arrojan el detalle socio-político humano y empresarial que contribuye a soportar los resultados de este último. Esto revela que ambos enfoques muestran no sólo la misma direccionalidad sino su coincidencia y complementariedad entre ambos, así como entre ellos y la teoría encontrada. Se obtuvo información que confirma que en las áreas usuarias de estas empresas donde los factores fueron de calidad, los usuarios finales se mostraron satisfechos con sus aplicaciones del SAP/R3 y las utilizaron exitosamente, al

implementarlas. Situaciones contrarias ocurrieron, por ejemplo, en la segunda mayor empresa donde hubo problemas con las tres dimensiones en las aplicaciones (soluciones) de nómina y recursos humanos, como administración de beneficios, su desarrollo e implementación tuvo que esperar años. Similarmente ocurrió con el SI de costos estándar, donde malas especificaciones del usuario final ocasionaron que una vez implementado el SI –y aun a la fecha de esta investigación– los usuarios finales resistiesen su uso.

Se descubrieron también situaciones indebidas pero muy comunes en proyectos de este tipo tales como delegar en los ingenieros y analistas informáticos el dictado de especificaciones funcionales no relacionadas con la tecnología. En otros casos, los usuarios finales dictaron especificaciones erradas que dieron origen a reprocesos y desgaste de recursos. Otro elemento muy frecuente cuando se trata de paquetes empresariales integrados de SI, y encontrado también aquí, es el deficiente apoyo del proveedor del producto o *solución*, siendo necesario entrenar al personal de programación propio para poder realizar los desarrollos requeridos, generando serios tropiezos al proceso y sus costos.

Igualmente, se identificaron serios niveles de resistencia de los usuarios finales por razones socio-políticas ocasionando demoras significativas. En general, en las áreas donde ocurrieron estas situaciones irregulares los desarrollos sufrieron drásticamente y la satisfacción con los SI una vez terminados y puestos finalmente en operación tuvo niveles muy bajos. Lo contrario ocurrió con los otros módulos del SAP/R3 en cuyas áreas usuarias los factores analizados fueron de “calidad”.



**Figura 3: Resultados del análisis estadístico**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones y recomendaciones pueden sintetizarse de esta manera: 1) Los factores individuales y sociales constituyen elementos críticos en los proyectos de desarrollo de SI y en especial los correspondientes a los usuarios finales llamados a formar parte de estos proyectos. A pesar de existir estudios sobre este rol, aun persiste la necesidad de profundizar en el mismo, dado el impacto que puede ejercer sobre el éxito de un proyecto de SI. Los fracasos parciales y totales continúan, habiéndose demostrado que son los factores socio-conductuales y no los tecnológicos los más preocupantes. Estos factores clave comprenden subdimensiones entendibles y explicables fundamentalmente bajo un enfoque cualitativo-interpretativo, prevaleciendo sobre un enfoque netamente cuantitativo. 2) La relevancia del factor conocimientos sugiere la necesidad de un balance adecuado entre los factores de la inteligencia racional y aquellos de la inteligencia emocional, así como la aplicación de

métodos de gestión del conocimiento. 3) Del análisis interpretativo se puede concluir que el mismo usuario final que no sup o no quiso contribuir al feliz desarrollo de su SI suele, posteriormente, mostrar insatisfacción y rechazo hacia el mismo. 4) Esta investigación persigue alertar, enfatizar y prevenir sobre un error muy común en esta materia como es el dar por sentadas la presencia y la calidad de los factores estudiados aquí sobre el usuario final, implicando un alto riesgo para el éxito. 5) En consecuencia, una de las contribuciones de este estudio dirigida a los niveles gerenciales organizacionales y a los practicantes del área es ayudar a prever potenciales riesgos, a fin de ejercer acciones preventivas al respecto. Para ello, se presenta una desagregación de las tres dimensiones referidas al usuario final en sus principales subdimensiones o categorías (tabla 1) que sirva de guía de las características a ser analizadas en los usuarios finales a conformar el equipo de desarrollo. 6) Alguien pudiese considerar el haber basado las encuestas en las apreciaciones de los profesionales informáticos que integraron este macro proyecto de implantar un SI ERP, como el SAP/R3, en estas cuatro grandes empresas industriales y no en la opinión de los propios usuarios finales no fue el mejor método. Sin embargo, este método ha sido efectivamente utilizado y reconocido como válido por la comunidad científica, como se indicó en la sección de metodología. Igualmente, una larga y variada experiencia empírica en el área como practicante permite afirmar que la percepción mayoritaria de los ingenieros de informática e industriales que interactúan con los usuarios finales en estos procesos suele ser confiable. 7) Finalmente, aunque esta investigación ha sido realizada en Suramérica los resultados y conclusiones obtenidos se estima que son de aplicabilidad global y a cualquier tipo de proyectos de desarrollo de SI.

## REFERENCIAS

- Adekoya, A., Eyob, E., Ikem, F., Omojokun, E. and Quaye, A. (2005). “Dynamics of information technology (TI) successful implementation in development countries: A Nigerian case study”. *The Journal of Computer Information Systems*, Vol. 45, No. 3, pp 107-112
- Al-Ahmad, W., Al-Fagih, K., Khanfar, K., Alsamara, K., Abuleil, S. and Abu-Salem, H. (2009). “A taxonomy of an IT project failure: Root Causes”. *International Management Review*, Vol. 5, No. 1, pp 93-104
- Barki, H. and Hartwick, J. (1989). “Rethinking the Concept of User Involvement”. *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 1, pp. 53-63
- Bartis, E. and Mitev, N. (2008). “A multiple narrative approach to information systems failure: a successful system that failed”. *European Journal of Information Systems*, Vol. 17, No. 2, pp 112-124
- Bokhari, R. (2005). “The relationship between system usage and user satisfaction: A meta-analysis”. *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 18, No. 1/2, pp 211-234
- Bondarouk, T. and Sikkel, K. (2005). “Explaining IT implementation through group learning”. *Information Resources Management Journal*, Vol. 18, No. 1, pp 42-60
- Byrd, T., Thrasher, E., Lang, T. and Davidson, N. (2006). “A process-oriented perspective of IS success: examining the impact of IS on operational cost”. *Omega*, Vol. 34, No. 5, pp 448-460
- Chen, C., Liu, J. and Chen, H. (2011). “Discriminative effect of user influence and user responsibility on information system development processes and project management”. *Information and Software Technology*, Vol. 53, No. 2, pp 149-158
- Conboy, K. (2010). “Project failure en masse: a study of loose budgetary control in ISD projects”. *European Journal of Information Systems*, Vol. 19, No. 3, pp 273-287
- Cornellá, A. (1997), *Los recursos de información. Ventaja competitiva de las empresas*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid
- DeLone, W. and McLean, E. (2003). “The DeLone y McLean model of information systems success: A ten-year update”. *Journal of Management Information Systems*. Vol. 19, No. 4, pp. 9-30
- Haenlein, M. and Kaplan, A. (2004). “A beginner’s guide to partial least squares analysis”. *Understanding Statistics*, Vol. 3, No. 4, pp 283-297.
- Hsu J, Huang, C. and Hsu, P. (2006). “The exploration of top management support to the ERP project then influence user satisfaction – use the information, system, service quality, as the moderators”. *In Proceedings of the Fourth Workshop on Knowledge Economy and Electronic Commerce*, Kaohsiung, Taiwan, pp.142-154

- Myers, M. (2009). *Qualitative Research in Business and Management*, 1<sup>st</sup>. edition Cromwell Press Ltd. Townbridge.
- Nonaka, I. (1991). "The knowledge creating company". *Harvard Business Review*, Vol. 69, No. 7, pp 96-104.
- O'hEocha, C., Conboy, K. and Wang, X. (2010). "Using Focus Groups in Studies of ISD Team Behaviour", *The Electronic Journal of Business Research Methods*, Vol. 8, No. 2, pp 119-131, available via: www.ejbrm.com
- Saarinen, T. and Saaksjarvi, M. (1990). "The missing concepts of user participation: an empirical assessment of user participation and information system success". *Scandinavian Journal of Information Systems*, Vol. 2, No. 1, pp 25-42
- Somers, T., Nelson, K. and Karimi, J. (2003). "Confirmatory factor analysis of the end-user computing satisfaction instrument: replication within an ERP domain". *Decision Sciences*, Vol. 34, No. 3, pp 595-621
- Subramanian, G., Jiang, J. and Klein, G. (2007). "Software quality and IS project performance improvements from software development process maturity and IS implementation strategies". *The Journal of Systems and Software*, Vol. 80, No. 4, pp 616-627
- Terry, J. and Standing, C. (2004). "The value of user participation in e-Commerce systems development". *Informing Science Journal*. Vol. 7, pp 31-45
- Yu-Chih, J., Houn-Gee, H., Jiang, J. and Klein, G. (2010). "Task completion competency and project management performance: The influence of control and user contribution". *International Journal of Project Management*. Vol. 28, No. 3, pp 220-227

### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito*