

# **Rol Moderador Del Nivel De Intervención De La Tecnología En El Éxito De Un Sistema De Información**

## **Resumen**

La calidad del sistema (en su componente de facilidad de uso) y la calidad de información son consideradas factores que inciden en la utilidad de un sistema. Sin embargo, estudios previos sobre la influencia de la calidad del sistema sobre la utilidad, han tenido resultados mixtos. Fundamentado en la literatura de modelos de éxito de un sistema de información y en el campo de la automatización, este estudio propone que el nivel de intervención de la tecnología en la tarea modera esta relación y puede ayudar a explicar estos resultados. Para su evaluación empírica se recolectan datos de 125 usuarios de sistemas ERP. Los resultados muestran que la calidad de información y la calidad del sistema explican la utilidad y que esta última relación es moderada por el nivel de intervención. Los hallazgos muestran a los gerentes que el diseño de la tarea y específicamente el nivel de intervención de la tecnología puede ser un factor contingente en la evaluación del éxito de un sistema de información.

## **Palabras Clave**

Sistemas de información, calidad de información, calidad de sistema.

## **Introducción**

Uno de los objetivos centrales del campo de los sistemas de información es el estudio de la relación entre la tecnología y su impacto en el desempeño (Goodhue & Thompson, 1995; Petter, DeLone, & McLean, 2012; Y. Sun, Bhattacharjee, & Ma, 2009). Si bien esta relación ha sido ampliamente estudiada, la evidencia empírica muestra que los beneficios del sistema de información frecuentemente son menores que las expectativas o no se materializan del todo (Fadel, 2012).

Investigaciones que estudian el impacto de la tecnología en el desempeño individual - mayormente operacionalizado como utilidad (Petter, DeLone, & McLean, 2008)- se concentran en factores tecnológicos. Los modelos de DeLone and McLean (1992, 2003) y Seddon (1997),

los más ampliamente usados en esta literatura (Urbach, Smolnik, & Riempp, 2009), señalan que la utilidad es explicada por la calidad de sistema y la calidad de información. Específicamente, para DeLone and McLean (1992), la utilidad es explicada por la calidad del sistema y la calidad de la información, mediado por la satisfacción y el uso del sistema. Para Seddon (1997) la calidad del sistema y la calidad de la información tienen efecto directo sobre la utilidad.

Sin embargo, el vínculo directo entre la calidad del sistema y la utilidad ha tenido resultados mixtos (Petter et al., 2008). Algunos autores han encontrado relación positiva entre la calidad de sistema (en su componente facilidad de uso) y la utilidad (Gefen & Keil, 1998; Seddon & Kiew, 1997). Otros han encontrado una relación no significativa entre ambos (Chau & Hu, 2002; Wu & Wang, 2006). Por ejemplo, Chau and Hu (2002), en su estudio sobre sistemas de telemedicina, consideran que los médicos no consideran la herramienta útil simplemente porque ella sea fácil de usar. Asimismo, en un estudio sobre sistemas de gestión de conocimiento, Wu and Wang (2006) indican que posiblemente la calidad del sistema sea una condición necesaria pero no suficiente para mejorar el desempeño.

Estudios que han confrontado resultados mixtos han propuesto la presencia de variables moderadoras para explicar estas inconsistencias (Lee, Kozar, & Larsen, 2003, p. 767). Una variable moderadora afecta la dirección o fortaleza de la relación entre la variable independiente y la dependiente (Baron & Kenny, 1986).

Siguiendo una línea de pensamiento similar a la de Burton-Jones and Straub Jr (2006), es posible que para modelar un fenómeno sea necesario ir más allá de los factores puramente tecnológicos y, en esa medida, explorar el contexto (específicamente la tarea) que puede afectar contingentemente la relación directa entre estas variables.

Distintas características de la tarea, como dificultad, interdependencia, variabilidad, han sido estudiadas en la literatura (Petter, DeLone, & McLean, 2013). Una característica menos estudiada es el nivel de intervención de la tecnología en las tareas. Según Kaber and Draper (2004), si más actividades se asignan a la tecnología habrá un mayor grado de intervención. En

esta línea, la calidad del sistema (en su componente facilidad de uso) está relacionada en gran medida con la interacción entre el humano y la tecnología. En esa medida resulta de particular interés investigar si el grado de intervención de la tecnología en la tarea puede afectar los efectos de la calidad del sistema en la percepción de utilidad (Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2000).

En ese marco, el objetivo de este artículo es estudiar si el grado de intervención de la tecnología en la tarea modera la relación entre la calidad del sistema y la utilidad.

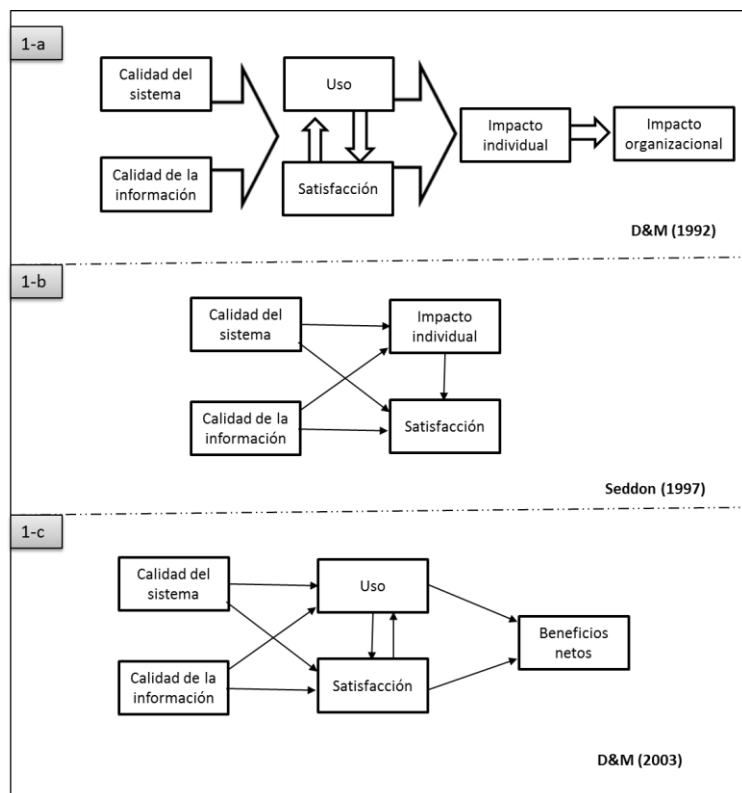
La contribución de este artículo es doble. Primero, extiende la literatura proponiendo y evaluando empíricamente el efecto moderador del nivel de intervención en la relación entre calidad del sistema (facilidad de uso) y la utilidad. Segundo, advierte a la gerencia que el diseño de la tarea (específicamente el nivel de intervención) puede ser relevante en la evaluación del éxito (utilidad) de un sistema de información.

El artículo está organizado del siguiente modo: la primera sección desarrolla un modelo que introduce los efectos de los roles y del nivel de intervención. Luego, se presenta la metodología. La siguiente sección presenta los resultados del estudio. El artículo finaliza con la discusión y conclusiones.

## **Literatura Previa**

El impacto de la tecnología en el desempeño individual (utilidad) ha sido materia de estudio por décadas (Goodhue & Thompson, 1995; Petter et al., 2012). Existen diversos modelos que explican la utilidad; sin embargo, los modelos de DeLone and McLean (1992) - D&M - son los más influyentes en el campo. El artículo seminal de DeLone and McLean (1992) es uno de los trabajos más amplios para explicar la utilidad (Ver figura 1-a). Después de cinco años, Seddon (1997) realizó una crítica a este modelo. En esa medida re-especificó el modelo utilizando como variables dependientes a la utilidad y la satisfacción (Ver figura 1-b). Luego de diez años, DeLone and McLean (2003) reformularon su modelo incorporando la calidad de servicio y combinando el impacto individual con el impacto organizacional en un solo constructo: beneficios netos (Ver figura 1-c).

Por otro lado, Lin (2008) señala que el modelo de Seddon refina el modelo de D&M proveyendo de una conceptualización teórica para las relaciones propuestas y además que puede ser usado para contextos mandatorios y no mandatorios. En esa medida, se toma como base para nuestro estudio el modelo de Seddon. Este modelo continúa siendo marco de referencia actualmente (H. Sun, Fang, & Hsieh, 2013; Urbach et al., 2009) y es utilizado para explicar la utilidad en diversos contextos, tales como sistemas ERP (Kositanurit, Ngwenyama, & Osei-Bryson, 2006), data warehouse (Wixom & Watson, 2001), sistemas de gestión del conocimiento (Wu & Wang, 2006), comercio electrónico (Schaupp, Bélanger, & Fan, 2009), tecnología móvil (Chatterjee, Chakraborty, Sarker, Sarker, & Lau, 2009), banca por internet (Koo, Wati, & Chung, 2013), aplicaciones de inteligencia de negocios (Kulkarni & Robles-Flores, 2013) o sistemas BPM (Poelmans, Reijers, & Recker, 2013).



**Figura 1. Modelos de Delone & McLean y de Seddon**

## Desarrollo Del Modelo De Investigación

Seddon (1997) sostiene que la utilidad de un sistema se explica por la calidad de información y la calidad del sistema (es decir, atributos internos como la facilidad del sistema, la

confiabilidad o la calidad de la documentación). La «utilidad» la define como el grado en el cual el individuo considera que la tecnología ha mejorado su desempeño. Un incremento en el desempeño implica mayor eficiencia y/o eficacia del individuo. Si bien Seddon considera diversos atributos internos, en este estudio, al igual que Seddon and Kiew (1997) y Rai, Lang, and Welker (2002), la calidad del sistema se restringe a la facilidad del sistema.

Conceptualmente, Seddon (1997) y Seddon and Kiew (1997) sustentan la relación entre la calidad del sistema y la utilidad basado en los estudios previos de Davis (1989) y Davis (1986). Los autores sostienen que una tecnología que es fácil de usar puede incrementar su percepción de utilidad, mejorando el desempeño. De esa manera, cada vez que una fracción no trivial del tiempo del trabajador es dedicada al uso de la tecnología, y resulta en una mayor productividad del usuario en esa fracción de tiempo, se cree que será más productivo en conjunto (Davis, 1986; 1989).

Empíricamente, estudios previos han establecido un vínculo entre la calidad del sistema y la utilidad. Rai et al. (2002), en su estudio de un sistema de información académico, Kositanurit et al. (2006), en el contexto de los sistemas ERP, y Seddon and Kiew (1997), en su estudio sobre un sistema de contabilidad de una universidad, encuentran que la utilidad se explica por la calidad del sistema.

Por otro lado, Seddon (1997) y Seddon and Kiew (1997) sustentan la relación entre calidad de la información y la utilidad basado en los trabajos previos de Franz and Robey (1986) y Larcker and Lessig (1980), quienes sugieren que a partir de disponer de información de calidad, el sistema puede ser percibido como útil. Complementariamente a lo señalado por estos autores, Teo and Wong (1998) argumentan que si la información provista por la tecnología es inexacta, inoportuna o irrelevante, esto puede tener un efecto negativo sobre el control gerencial, la toma de decisiones y la productividad. Asimismo, diversos estudios empíricos han encontrado un vínculo entre calidad de información y la utilidad. Kositanurit et al. (2006), en el contexto de los sistemas ERP; Schaupp et al. (2009), en su estudio sobre sitios web; Seddon and Kiew (1997), en su estudio

sobre un sistema de contabilidad de una universidad, encuentran que la utilidad se explica por la calidad de la información.

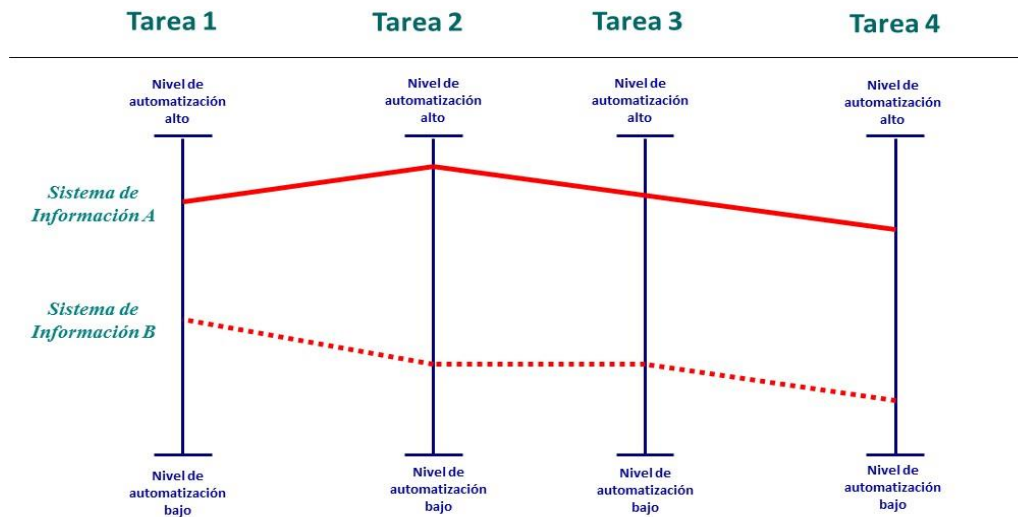
Sobre esa base, se establecen las siguientes hipótesis:

H1: La calidad de información influye sobre la utilidad.

H2: La calidad del sistema influye sobre la utilidad.

Kaber and Draper (2004) refieren que las actividades de un individuo pueden ser realizadas en un continuo que va desde totalmente a cargo de la persona sin intervención de la tecnología hasta totalmente realizada por la tecnología sin participación de la persona. Endsley and Kaber (1999) desarrollaron una taxonomía de diez niveles de intervención de la tecnología (desde manual hasta totalmente automatizado) basados en la asignación combinada de funciones sea al humano o al sistema, como el monitoreo de información, generación de alternativas de acción, selección de alternativa e implementación de alternativa. Asimismo, Parasuraman et al. (2000) proponen distintos niveles de intervención de la tecnología a través de distintas funciones que pueden presentarse en el desarrollo de tareas como la adquisición de información, análisis de información, selección de la decisión e implementación de la decisión.

Como se aprecia en el gráfico 1, un individuo puede tener asignada una cartera de tareas (en el ejemplo de la 1 a la 4) y la organización puede diseñar el trabajo bajo distintos niveles de automatización. Si opta por el sistema de información “A”, el promedio de nivel de automatización será mayor que si opta por el sistema de información “B”.



**Figura 2. Distintos niveles de automatización de los sistemas de información - Adaptado de Parasuraman et al. (2000) -**

En ese marco, se define «nivel de intervención del sistema» como el grado en el cual la tecnología participa en la ejecución de las actividades del individuo.

Diversos estudios sugieren que un mayor nivel de intervención de la tecnología puede moderar la relación entre la calidad del sistema (facilidad de uso) y la utilidad (Bravo, Santana, & Rodon, 2016).

Conceptualmente, en niveles altos de intervención de la tecnología, el sistema automatiza la mayoría de actividades y la participación del individuo es mínima siendo su exposición a la interfaz relativamente menor (reservada posiblemente a iniciar las actividades automatizadas y/o a revisar las consultas/reportes que arroja el sistema, pero que en conjunto son una fracción mínima del total de actividades) (Chase & Karwowski, 2003; Hwang, Barfield, Chang, & Salvendy, 1984). Esta menor exposición relativa podría llevar al individuo a ponderar que la facilidad de uso no es relevante en la formación de la utilidad.

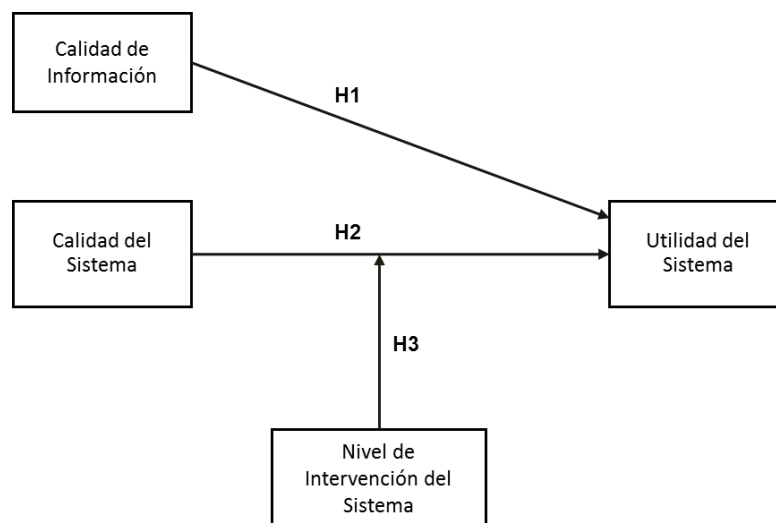
Más aún puede ocurrir que en niveles altos de intervención la mayoría de tareas sean rutinarias y por ende el individuo utilice regularmente la interfaz (uso regular pero de una fracción mínima de actividades como hemos señalado). Este uso frecuente puede haber generado

automatismos (luego de un tiempo de aprendizaje)(Biskup, 2008), lo cual puede llevar al individuo a ponderar que la interfaz le es menos relevante para formar su percepción de utilidad.

Por el contrario, en niveles de intervención bajo es probable que el individuo utilice el sistema para tareas menos automatizables, como por ejemplo de análisis de información. En este caso, el uso de la interfaz puede incrementarse para extraer datos y/o analizar los mismos de tal manera que el usuario empiece a darle una ponderación más elevada a la facilidad del sistema. Sobre esa base, podemos sostener lo siguiente:

H3: El nivel de intervención del sistema modera negativamente la relación entre la calidad del sistema y la utilidad.

La figura 3 resume el modelo de investigación:



**Figura 3. Modelo de investigación**

## Metodología

Para examinar los efectos propuestos, se realiza un estudio de campo, utilizándose el cuestionario como técnica para la recolección de datos y el modelo de mínimos cuadrados parciales (PLS) para el análisis.

Con la finalidad de establecer el grado de generalización del modelo, se consideran tres aspectos de dominio en el cual se desarrollará el estudio: (1) el sistema de información es un ERP (Sistema de Planeamiento Recursos Empresariales) (2) las tareas serán aquellas actividades



relacionadas a procesos de negocio que el individuo desarrolla total o parcialmente utilizando el sistema de información y (3) el individuo será todo aquel que opere un sistema de información en el nivel operativo e independientemente de su área funcional o sector.

El cuestionario se basa mayormente en instrumentos previamente utilizados, los cuales se adaptan al contexto del estudio acorde al dominio antes especificado. Para medir la utilidad se emplea como base la escala desarrollada por Seddon and Kiew (1997) con ítems tales como “El sistema me permite realizar mis tareas con mayor rapidez”. Para la medición de la calidad del sistema, en su componente de facilidad de uso, se utilizó como base la escala desarrollada por Seddon and Kiew (1997) con ítems como “El sistema es amigable”. La medición de la calidad de información se basó en la escala desarrollada por Kositanurit et al. (2006) con ítems como “El sistema me proporciona información de manera oportuna”. La medición del nivel de intervención se adaptó de la escala desarrollada por Muhammed (2007), con ítems como “En gran medida, mis tareas son ejecutadas a través del sistema de información”.

Las escalas utilizan formato Likert de siete puntos que van desde «1» totalmente en desacuerdo a «7» totalmente de acuerdo. Considerando que la población era hispano parlante y con la finalidad de asegurar una traducción equivalente se sigue la técnica de back-translation (Brislin & Freimanis, 1995).

Los cuestionarios se distribuyeron a profesionales graduados que trabajaban en diversas compañías en Perú mientras asistían a distintos programas de capacitación en una reconocida universidad peruana. A los participantes se les solicitó completar el cuestionario de manera voluntaria. Se obtuvo 125 cuestionarios utilizables.

Los individuos provenían mayormente de las áreas de finanzas (35%), logística (30%) y otras áreas (35%). Asimismo, utilizaban el sistema de información alrededor de 23 horas a la semana en promedio. Igualmente, los participantes habían utilizado el sistema en promedio desde hace 30 meses. Los sistemas más usados son ERP-SAP (27%) y ERP-Oracle (15%). Las tareas

reportadas por los individuos corresponden a actividades típicas de los procesos de negocios de sus respectivas áreas (p.e. gestión de almacenes, gestión de compras, facturación).

## Resultados

En la Tabla 1 se muestran la media y desviación estándar para los constructos. Estos se calculan promediando, previamente, las respuestas de los ítems de cada instrumento.

Constructo	Media	Desviación Estándar
Calidad de Información (CI)	5.14	1.09
Calidad del Sistema (CS)	5.34	1.13
Nivel de Intervención del Sistema (NIS)	5.12	1.14
Utilidad del Sistema (US)	5.15	1.04

**Tabla 1. Estadística descriptiva**

Para el análisis de datos esta investigación utiliza el modelo de mínimos cuadrados parciales, que permite modelar relaciones entre múltiples constructos independientes y dependientes de manera simultánea, analizar relaciones entre variables latentes con múltiples indicadores, y utilizarlo con variables que no necesariamente se ajusten a distribuciones normales (Chin, Marcolin, & Newsted, 2003; Gefen, Straub, & Rigdon, 2011). El software utilizado es el WarpPLS versión 4.

En la Tabla 2 se muestran las correlaciones y la confiabilidad.

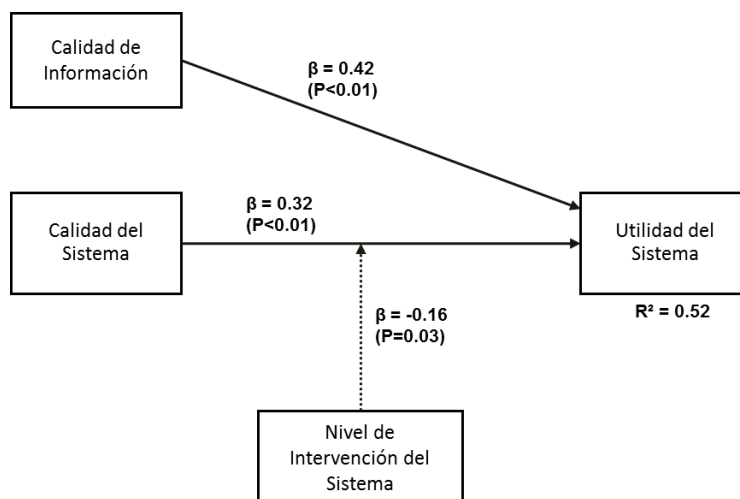
Constructo	Correlaciones				α de Cronbach
	CI	CS	NIS	US	
CI					0.897
CS	0.497				0.947
NIS	0.465	0.500			0.891
US	0.638	0.577	0.639		0.940

**Tabla 2. Correlaciones y confiabilidad**

La confiabilidad evaluada a través de Cronbach-α muestra valores aceptables mayores a 0.7. La validez convergente se verifica dado que todas las cargas factoriales son significativas y mayores o iguales a 0.7, del mismo modo que las comunalidades para todos los ítems son mayores a 0.5 (Ver Anexo 1). La validez discriminante se verifica dado que las cargas factoriales de cada

ítem cuenta con una contribución alta en el factor esperado, y baja en los otros factores (Ver Anexo 2).

En la Figura 4 se muestran los coeficientes estandarizados, el nivel de significancia de los vínculos y la varianza explicada de la variable independiente. Todas las hipótesis son aceptadas (a un nivel de significancia de 0.01 y 0.05. La varianza explicada de la utilidad del sistema es 0.52.



**Figura 4. Resultados**

## Discusión

Los hallazgos centrales del estudio muestran empíricamente que la calidad del sistema y la calidad de información explican la utilidad. Asimismo, que el nivel de intervención modera negativamente la relación entre la calidad del sistema y la utilidad.

Específicamente, los resultados muestran que la calidad de la información explica la utilidad (H1). Esto sugiere que, en la medida en que el sistema provea información confiable, oportuna y detallada, el individuo podrá realizar sus actividades de manera más exacta y oportuna. Lo anterior llevará a ponderar positivamente la utilidad del sistema.

El estudio también sugiere que la calidad del sistema incide positivamente en la utilidad (H2). En la medida que el sistema es simple y fácil de entender, el esfuerzo individual se reduzca,

se ahorre tiempo en la ejecución de tareas y se minimice errores, se llegará a una mejora del desempeño del individuo. De ese modo, el individuo ponderará positivamente la utilidad.

Ambos resultados son coherentes con el vínculo teórico propuesto por Seddon (1997) y con los estudios empíricos de Kositanurit et al. (2006), Schaupp et al. (2009), Seddon and Kiew (1997) y Wixom and Watson (2001).

Asimismo, los resultados muestran que el nivel de intervención puede tener un impacto negativo en la relación entre la calidad del sistema y la utilidad (H3). Esto sugiere que en la medida que el diseño de tareas especifique un mayor grado de intervención de la tecnología, la importancia de calidad del sistema (en su componente de facilidad de uso) sobre la utilidad es cada vez menor. Esta moderación puede deberse a que, en las tareas con alto grado de intervención de la tecnología, el nivel de interacción humano-interfaz implica una fracción pequeña de tiempo laboral (el uso de la tecnología se limita a la iniciación de la tarea y observación de resultados). Esta pequeña participación del tiempo del individuo puede llevarlo a reducir la importancia de la calidad del sistema en la formación de la utilidad. Un razonamiento inverso puede hallarse en niveles bajos intervención de la tecnología.

La contribución a la literatura es doble. Por un lado, sobre la base de un modelo influyente y consolidado se plantea que la relación entre la calidad del sistema y su utilidad puede ser contingente al diseño de la tarea y específicamente al grado de intervención de la tecnología. Más aún, se evalúa empíricamente el modelo y se encuentra que esta hipótesis es soportada. Por otro lado, los hallazgos del estudio pueden dar luces acerca de los resultados mixtos previos pues al no haber considerado el nivel de intervención de la tecnología en el pasado, precisamente su efecto moderador puede haber confundido las relaciones de esos estudios.

Desde el punto de vista práctico, el estudio sugiere a la gerencia que el nivel de intervención de la tecnología (decisión gerencial de diseño) puede ser relevante en la evaluación del éxito (utilidad) de un sistema de información. En niveles altos de intervención de la tecnología,

invertir dinero y tiempo en una interfaz extremadamente amigable posiblemente no retorne el esfuerzo.

## Conclusiones

El modelo de utilidad de Seddon (1997) es un marco referente para evaluar el impacto de la tecnología en el desempeño individual (utilidad). Sin embargo, este modelo que contempla únicamente factores tecnológicos para explicar la utilidad puede nutrirse de factores organizacionales como el diseño del grado de intervención de la tecnología en la ejecución de las tareas. Los resultados del estudio muestran que este grado de intervención modera negativamente la contribución de la calidad del sistema en la formación de la percepción de utilidad.

Teóricamente, estos resultados pueden abonar a una mejor comprensión de los mecanismos mediante el cual la calidad del sistema incide en la utilidad. El efecto, si bien directo y positivo, puede ser alterado en la presencia de altos (o bajos) niveles de intervención de la tecnología.

Finalmente, estos resultados pueden ayudar a la gestión del diseño y construcción de sistemas de información pues puede dar mayores alcances acerca de las circunstancias bajo las cuáles un factor (calidad del sistema) resulta más o menos relevante en función del diseño de la tarea.

## Referencias

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.
- Biskup, D. (2008). A state-of-the-art review on scheduling with learning effects. *European Journal of Operational Research*, 188(2), 315-329.
- Bravo, E. R., Santana, M., & Rodon, J. (2016). Automating and informing: roles to examine technology's impact on performance. *Behaviour & Information Technology*, 35(7), 586-604.
- Brislin, R. W., & Freimanis, C. (1995). Back-Translation: A tool for cross-cultural research. In C. Sin-wai & D. E. Pollar (Eds.), *An Encyclopaedia of Translation: Chinese-English, English-Chinese* (Vol. 1, pp. 22-40). Hong Kong, CN: The Chinese University Press.
- Burton-Jones, A., & Straub Jr, D. W. (2006). Reconceptualizing system usage: An approach and empirical test. *Information Systems Research*, 17(3), 228-246.
- Chase, B., & Karwowski, W. (2003). Advanced Manufacturing Technology. *The New Workplace*, 55.

- Chatterjee, S., Chakraborty, S., Sarker, S., Sarker, S., & Lau, F. Y. (2009). Examining the success factors for mobile work in healthcare: A deductive study. *Decision Support Systems*, 46(3), 620-633.
- Chau, P. Y. K., & Hu, P. J. (2002). Examining a model of information technology acceptance by individual professionals: An exploratory study. *Journal of Management Information Systems*, 18(4), 191-229.
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R. (2003). A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study. *Information Systems Research*, 14(2), 189-217.
- Davis, F. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, US.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Endsley, M. R., & Kaber, D. B. (1999). Level of automation effects on performance, situation awareness and workload in a dynamic control task. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 42(3), 462-492.
- Fadel, K. J. (2012). User adaptation and infusion of information systems. *Journal of Computer Information Systems*, 52(3), 1-10.
- Franz, C. R., & Robey, D. (1986). Organizational context, user involvement, and the usefulness of information systems. *Decision Sciences*, 17(3), 329-356.
- Gefen, D., & Keil, M. (1998). The impact of developer responsiveness on perceptions of usefulness and ease of use: an extension of the technology acceptance model. *Database for Advances in Information Systems*, 29(2), 35-49.
- Gefen, D., Straub, D. W., & Rigdon, E. E. (2011). An update and extension to SEM guidelines for administrative and social science research. *MIS Quarterly*, 35(2), iii-xiv.
- Goodhue, D., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 19(2), 213-236.
- Hwang, S.-L., Barfield, W., Chang, T.-C., & Salvendy, G. (1984). Integration of humans and computers in the operation and control of flexible manufacturing systems. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*, 22(5), 841-856.
- Kaber, D. B., & Draper, J. V. (2004). Human-machine system design and information processing. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 111-137). New York, US: McGraw-Hill.
- Koo, C., Wati, Y., & Chung, N. (2013). A Study of mobile and internet banking service: Applying for IS success model. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 23(1), 66-86.
- Kositanurit, B., Ngwenyama, O., & Osei-Bryson, K.-M. (2006). An exploration of factors that impact individual performance in an ERP environment: an analysis using multiple analytical techniques. *European Journal of Information Systems*, 15(6), 556-568.
- Kulkarni, U. R., & Robles-Flores, J. A. (2013). *Development and validation of a BI success model*. Paper presented at the The 19th Americas Conference on Information Systems - AMCIS, Chicago, US.
- Larcker, D. F., & Lessig, V. P. (1980). Perceived usefulness of information: a psychometric examination. *Decision Sciences*, 11(1), 121-134.
- Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. (2003). The technology acceptance model: Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(1), 50.

- Lin, H.-F. (2008). Antecedents of virtual community satisfaction and loyalty: An empirical test of competing theories. *CyberPsychology & Behavior*, 11(2), 138-144.
- Muhammed, S. (2007). *Antecedents and impacts of knowledge management practices supported by information technology: An empirical study in manufacturing context*. Doctoral dissertation, The University of Toledo, Toledo, US.
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 30(3), 286-297.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. (2008). Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems*, 17(3), 236-263.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. (2012). The past, present, and future of IS success. *Journal of the Association for Information Systems*, 13(5), 341-362.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. (2013). Information systems success: The quest for the independent variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4), 7-61.
- Poelmans, S., Reijers, H. A., & Recker, J. (2013). Investigating the success of operational business process management systems. *Information Technology and Management*, 1-20.
- Rai, A., Lang, S. S., & Welker, R. B. (2002). Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research*, 13(1), 50-69.
- Schaupp, L. C., Bélanger, F., & Fan, W. (2009). Examining the success of websites beyond e-commerce: An extension of the IS success model. *Journal of Computer Information Systems*, 49(4), 42-52.
- Seddon, P. B. (1997). A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. *Information Systems Research*, 8(3), 240-253.
- Seddon, P. B., & Kiew, M.-Y. (1997). A partial test and development of DeLone and McLean's model of IS success. *Australasian Journal of Information Systems*, 4(1), 90-109.
- Sun, H., Fang, Y., & Hsieh, J. (2013). Consuming Information Systems: An Economic Model of User Satisfaction. *Decision Support Systems*, *In press*.
- Sun, Y., Bhattacharjee, A., & Ma, Q. (2009). Extending technology usage to work settings: The role of perceived work compatibility in ERP implementation. *Information & Management*, 46(6), 351-356.
- Teo, T., & Wong, P. K. (1998). An empirical study of the performance impact of computerization in the retail industry. *Omega*, 26(5), 611-621.
- Urbach, N., Smolnik, S., & Riempp, G. (2009). The state of research on information systems success. *Business & Information Systems Engineering*, 1(4), 315-325.
- Wixom, B. H., & Watson, H. J. (2001). An empirical investigation of the factors affecting data warehousing success. *MIS Quarterly*, 25(1), 17-41.
- Wu, J.-H., & Wang, Y.-M. (2006). Measuring KMS success: A respecification of the DeLone and McLean's model. *Information & Management*, 43(6), 728-739.

## Anexo

### Constructos Y Medidas

#### Anexo 1: Comunalidades de ítems de escala.

Comunalidades	
Items	Extracción
CI1	0.717
CI2	0.770
CI3	0.753
CI4	0.772
CI5	0.639
CS1	0.855
CS2	0.877
CS3	0.887
CS4	0.831
NIS1	0.761
NIS4	0.831
NIS5	0.812
NIS6	0.679
US1	0.823
US2	0.869
US4	0.879
US5	0.856

#### Anexo 2: Cargas factoriales por ítems de escala.

Items	Factores			
	1	2	3	4
CI1	0.101	0.687	0.114	0.084
CI2	-0.018	0.739	0.012	0.263
CI3	0.081	0.815	-0.029	0.038
CI4	0.000	0.868	0.080	-0.054
CI5	0.004	0.847	-0.046	-0.092
CS1	0.001	-0.011	-0.037	0.944
CS2	0.080	0.022	0.058	0.853
CS3	-0.030	0.026	-0.011	0.951
CS4	-0.004	-0.004	0.051	0.892
NIS1	0.140	0.002	0.743	0.083
NIS4	0.239	-0.082	0.774	0.034
NIS5	0.015	-0.034	0.881	0.052
NIS6	-0.131	0.112	0.867	-0.050
US1	0.704	0.181	0.000	0.147
US2	0.931	0.047	-0.038	-0.008
US4	0.936	0.006	0.014	-0.018
US5	0.864	-0.018	0.114	0.004