

Identificación y Evaluación de los Factores de Desarrollo para Sistemas de Información para Dispositivos Móviles en México

Completed Research Paper

<p>Juan Manuel Gómez Reynoso Universidad Autónoma de Aguascalientes jmg@correo.uaa.mx</p>	<p>Marcelo de Jesús Pérez Ramos Universidad Autónoma de Aguascalientes mjperez@correo.uaa.mx</p>
--	---

Abstract

El uso de dispositivos móviles (DM) presenta nuevas formas de trabajo. En consecuencia, los desarrolladores de sistemas deben eliminar impactos negativos en estos. Los DMs son una de las tecnologías más importantes que las organizaciones están utilizando. Pero, ¿Esta realmente la gente preparada para usarlos? Creemos que los desarrolladores deben conocer los factores críticos que afectan la adopción de esta tecnología. Se realizó un estudio usando análisis factorial exploratorio y análisis de confiabilidad donde participaron 150 personas, donde resultaron siete factores usables. Adicionalmente, se realizó un experimento donde se desarrollaron dos versiones del mismo sistema, uno que aplica los factores encontrados, otro no. Ambos se probaron para verificar la calidad del desarrollo utilizando las métricas de Halstead, resultando similares. Finalmente, se evaluaron por un grupo de usuarios a través de un cuestionario de aceptación. Los resultados muestran que la versión desarrollada tomando en cuenta conscientemente los factores es más aceptada.

Palabras Clave

Aceptación de TI, Sistemas de Información, Dispositivos Móviles, Tecnologías de Información, Calidad de los Sistemas.

Introducción

El uso de las computadoras ha avanzado en muchas facetas de la vida diaria más allá de solo el uso de escritorio (Boyinbode et al. 2011). El cómputo móvil ha sustituido y/o complementado en muchos aspectos a la computadora a través del uso de tabletas, teléfonos inteligentes, iPods, etc. Globalmente, el uso de móviles se ha incrementado rápidamente (Vatanparast and Qadim 2009). Entonces, esto abre la puerta para que los usuarios tengan la oportunidad de interactuar y aprender el uso de los dispositivos móviles (DM) en cualquier parte a cualquier hora. El Internet móvil ofrece una significativa oportunidad (tanto para consumidores como organizaciones) de ofrecer servicios y aplicaciones innovadoras (Vatanparast and Qadim 2009), crear nuevos mercados, cambiar el panorama competitivo, crear nuevas oportunidades así como cambiar las estructuras y mercados existentes (Stewart and Pavlou 2002). En consecuencia, el uso de DMs proveen oportunidades para estar permanentemente conectados (Evans 2008) y acceder a aplicaciones económicas e innovadoras.

Tanto dispositivos como sistemas basados en tecnología móvil se han convertido en artefactos comunes en nuestros días (Balasubramanian et al. 2002). Las tecnologías basadas en la movilidad diseñados para individuos, los cuales tienen diferentes expectativas y necesidades, se crean pensando en esas necesidades individuales (Hong and Tam 2006). Existe una tendencia en las organizaciones a migrar parte de sus operaciones a Sistemas de Información para Dispositivos Móviles SIDM. Por lo que el desarrollo de los SIDMs ha venido creciendo tanto en número así como en variedad. Literatura existente (Whiting et al. 2006) argumenta que no todas los usuarios potenciales tienen acceso a esta tecnología así como podrían sentirse amenazados al usarla ya que frecuentemente los dispositivos son extraviados o dañados. Entonces, es importante que los desarrolladores tomen en cuenta aspectos considerados importantes por los usuarios con el fin de minimizar los riesgos (Gómez Reynoso et al. 2013).

Revisión de Literatura

Los DMs han tenido un crecimiento vertiginoso alrededor del mundo. Por ejemplo, se reporta que en México para el 4º trimestre del 2010 existían aproximadamente 84.2 líneas de teléfono celulares por cada 100 habitantes, esto representa un crecimiento neto de 3.9 millones de suscripciones en tan solo un año (COFETEL 2011).

Literatura existente (Acton et al. 2004; Acton et al. 2005; Agarwal et al. 2003; Agarwal and Karahanna 2000; Chau and Jim 2002; Featherman and Pavlou 2003; Gewald and Dibbern 2005; Johnson and Satzinger 2000; Rogers 1995; Yi and Hwang 2003) ha tratado de identificar los factores que afectan a las organizaciones en la adopción de tecnología. Estos estudios utilizan diferentes modelos para determinar la adopción. Cada uno identifica factores para tecnologías diferentes, pero ninguno de ellos totalmente asociados a SIDM. Basado en ellos, se realizó un estudio en el cual se identifican los factores más importantes para desarrollo de SIDMs. En él, se parte de un modelo creado a partir de literatura revisada (ver Figura 1). Dicho estudio intenta servir como punto de inicio para ayudar a los desarrolladores de SIDM en los elementos que los usuarios consideran como críticos. Para realizar la identificación de factores se aplicó una encuesta en los niveles organizacionales identificados en la literatura (Robles 2007): estratégico, administración, conocimiento y operativo.

Percepción de Riesgos

Varios estudios (Cunningham 1967; Featherman and Pavlou 2003; Gewald and Dibbern 2005; Xu et al. 2005) tratan de identificar la percepción de riesgo de los usuarios de TI. Debido a los frecuentes cambios en a misma, es importante conocer la percepción del riesgo del usuario con respecto al uso de TIs (Featherman and Pavlou 2003) ya que es importante entender los elementos críticos con el fin de un mejor desarrollo de los SIs (Compeau et al. 1999). El *riesgo financiero* es la potencial inversión monetaria asociada al precio de compra o desarrollo del SI así como el costo subsecuente debido al mantenimiento (Featherman and Pavlou 2003; Grewal et al. 1994b). Este riesgo incluye la pérdida potencial financiera por fraude. Además, incluye la pérdida económica si el producto o servicio no es lo esperado, o si tiene un costo menor en otra empresa. El *riesgo de tiempo* implica hacer una mala decisión de compra, por aprender cómo funciona el producto/servicio, y al reemplazo por no cumplir con las expectativas del usuario (Cunningham 1967; Featherman and Pavlou 2003). Además, se reporta (Featherman and Pavlou 2003) que existe preocupación de los consumidores debido a los riesgos de pérdida de tiempo en la implementación, aprendizaje, uso y resolución de problemas relacionadas al uso. El *riesgo psicológico* está ligado al desempeño del producto, el cual puede provocar un efecto negativo en los usuarios (Featherman and Pavlou 2003; Mitchell 1992) así como el riesgo potencial de pérdida de autoestima por no lograr los objetivos planteados inicialmente (Cunningham 1967; Featherman and Pavlou 2003). El *riesgo de privacidad* ocurre cuando los usuarios sufren los efectos de transacciones fraudulentas (Cunningham 1967; Featherman and Pavlou 2003). Este riesgo está presente en los modelos: negocio-a-negocio, cliente-a-negocio y gobierno-a-ciudadano (Jarvenpaa and Tractinsky 1999; Pavlou 2001). En consecuencia, esto podría disuadir la adopción de SIDMs (Featherman and Pavlou 2003).

Aceptación Tecnológica

La literatura ha examinado el modelo de aceptación de tecnología de Davis (Davis 1989). Davis argumenta que la intención de uso de la innovación es predecible a través de la percepción de facilidad de uso (Daccach 2005; Davis 1989). La *percepción de fácil uso* aumenta de forma constante, de forma tal que va pareciéndose a un "servicio público", de esta forma, incrementando paulatinamente el valor asociado por el usuario. El uso de un sistema que permite mejorar la actividad genera una *utilidad percibida* (Davis 1989; Plana et al. 2006). Los usuarios podrían adoptar los SIDMs desarrollados si su percepción sobre la interacción es significativamente mejor comparado con la forma existente (Plana et al. 2006), de forma tal que los usuarios perciben un valor agregado que el producto/servicio les provee al usarlo.

Difusión de Innovaciones

Existen cuatro factores principales que influyen en el grado de adopción de una innovación particular: la innovación, canales de comunicación, características del adoptador, y el sistema social. Una innovación es "algo" diferente con respecto a lo actualmente existente (Rogers 1995). La innovación puede ser tangible (ejemplo artefacto electrónico) o intangible (ejemplo una técnica/teoría). Hay una dimensión objetiva y otra subjetiva de la innovación así como varios niveles de manifestación y difusión, los cuales son: persona, grupo, organización y sociedad. Estas dimensiones y estos niveles, permiten determinar la intensidad y profundidad de una innovación,

su grado de difusión en la sociedad y la diversidad de ambientes en los cuales se ha difundido. Los procesos que se sigan en el desarrollo de la misma, deberán ser conocidos por los miembros de la organización con el fin de facilitar adopción. Debe evidenciarse que los procesos usados son los que mejor se adaptan a las necesidades. Además, se deben resaltar los beneficios sobre los canales de comunicación que soporta la innovación, para que ésta sea valorada. En consecuencia, las características de la innovación influyen en su adopción (Rogers, 1995). La *ventaja relativa* identifica los beneficios de la innovación comparados con la tecnología existente (Johnson and Satzinger 2000) por lo que los usuarios podrían estar más dispuestos a adoptar una tecnología realmente innovadora. Además, el *sistema social* se refiere a los individuos internos y externos a las organizaciones quienes influyen en la aceptación de la innovación. La influencia externa se establece por opiniones de proveedores, consultores, documentos técnicos, personal de otras organizaciones (Rogers 1995). El sistema social debe tener una influencia directa e indirecta sobre la adopción individual de nuevas TIs (Johnson and Satzinger 2000).

Absorción Cognoscitiva

La absorción cognoscitiva (AC) es el estado de profundo involucramiento que presenta el usuario con el SI y representa un intrínseco motivador situacional (Agarwal and Karahanna 2000). Los usuarios experimentaron un involucramiento total donde otras demandas de atención tienden a ser ignoradas (Vallerand 1997). La AC está formado por cinco dimensiones, las cuales son: disociación temporal, inmersión enfocada, goce elevado, control y curiosidad (Agarwal and Karahanna 2000). Además, describen que las experiencias holísticas de los usuarios con la tecnología podrían ser variables importantes que expliquen la aceptación de la misma, por ejemplo, la motivación intrínseca que es un estado de profundo involucramiento. La *disociación temporal* es la incapacidad del usuario para registrar el paso del tiempo mientras se está interactuando con el SI, lo cual muestra una percepción de fácil uso del SI (Agarwal and Karahanna 2000), y en consecuencia, mayor disposición a adoptarla. La *inmersión enfocada* es la experiencia de involucramiento total, donde otras demandas de atención tienden a ignorarse ya que el usuario enfoca toda su atención en la tarea, mientras reduce el nivel mental de carga cognoscitiva del trabajo (Agarwal and Karahanna 2000) pudiendo generar una aceptación mayor. El *goce elevado* captura los aspectos agradables de la interacción con el SI (Agarwal and Karahanna 2000). El usuario percibe una dificultad al operar un SI, la cual es reducida conforme se ejecuta la tarea. Entonces, es importante que el usuario sienta que está a cargo y ejerce el mando. A esta percepción del usuario se le llamó *control del SI*. La *curiosidad* indica el acto que al manipular el SI se siente satisfacción (Agarwal and Karahanna 2000). La satisfacción ayuda a reducir la percepción de carga cognoscitiva, y por consiguiente, mayor aceptación.

Sistemas Electrónicos de Soporte al Desempeño (EPSS)

Un EPSS integra una serie de facilidades que proveen soporte en el trabajo, cuando y donde la ayuda es necesitada de la forma más eficiente posible (Carr 1992; Gery 1991; Raybould 1990). Esta tecnología es una integración de inteligencia artificial, hipermedia y entrenamiento por computadora que incluye interfaces inteligentes, entrenamiento embebido, un sistema de ayuda hipertexto en línea y un sistema asesor inteligente en línea (McGraw 1995). Es importante que los SIs contengan elementos del EPSS de tal forma que su medio ambiente se simplifique para los usuarios. Un EPSS guía a los usuarios en tiempo real mientras se encuentran realizando su trabajo. De esta forma, navegan entre interfaces y campos complejos, reducen costos de capacitación y número de errores que deben ser atendidos por el personal de sistemas (Chang 2004). A través de la *interfaz de usuario final* todos los componentes de un SI se integran en un elemento que habilita a los usuarios para navegar entre los componentes (McGraw 1995; Whiteside et al. 1992) y tiene los siguientes beneficios: la habilidad de ejecutar más programas, incrementar productividad del usuario en un 25% y reducir en un 50% el tiempo de capacitación para el aprendizaje del software (Gery 1995b; Raybould 1990). Un sistema que cuenta con *soporte al aprendizaje y capacitación* provee simulación, prácticas, solución a problemas, análisis y otras actividades diseñadas para permitir a los usuarios una experiencia crítica o habilidades para el aprendizaje (Raybould 1990), con esto tienen una auto-dirección y experiencias de aprendizaje estructurado (Gery 1991). Es importante que un SIDM tenga soporte para el acceso, búsqueda y recuperación de información necesaria por medio de una *base de datos* ya que estos recursos de información pueden tener una mejor organización (Leighton et al. 2002).

Elementos de Diseño

El desarrollo de SIDM incluye elementos de diseño orientados específicamente a la tecnología móvil tales como interfaces translúcidas, e-Insumos entre otros. Un problema común asociado con los DM es la limitante de espacio para mostrar información y representa un reto real en el desarrollo de SIDM (Harrison et al. 1995). La *interfaz translúcida* puede ayudar a incrementar la usabilidad y puede ser considerada como una adición útil y de

uso agradable así como propiciar que sean más aceptados por el usuario de esta tecnología (Acton et al. 2004). Un servicio Web utiliza una interfaz definida y conocida, al que se puede acceder a través de Internet. Un servicio Web está definido por una dirección uniforme de identificación y por su interfaz (Featherman and Pavlou 2002). Los servicios Web son importantes en modelos B2C, B2B y en G2C, ya que representan formas de proveer soluciones que fortalecen el servicio al cliente en base al manejo de transacciones eficientes (Ruyter et al. 2001). Las empresas los utilizan para intercambiar información y convertir las aplicaciones en clientes que integran servicios Web procedentes de diferentes proveedores transformándose en *eInsumos* que configuran automáticamente el ambiente de operación en el DM.

Una vez revisadas las seis áreas del conocimiento asociadas al desarrollo y aceptación de SIDMs la Figura 1 muestra el modelo a analizar en la presente investigación.

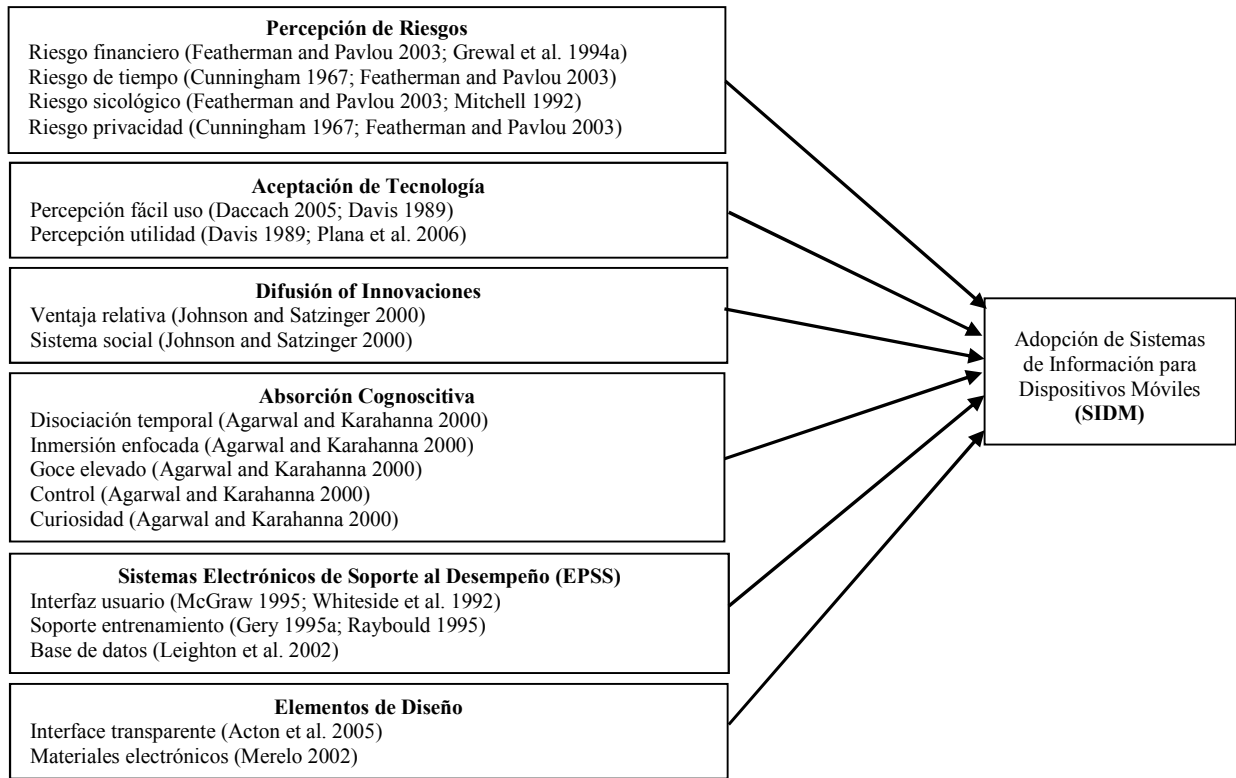


Figura 1. Modelo para la Adopción de SIDM

Desarrollo de la Investigación

Instrumento de Medición

La presente investigación identifica los aspectos considerados en estudios previos como se muestra en la Figura 1 para la creación del instrumento. El cuestionario aplicado para la identificación de los factores críticos para la adopción de los SIDM, está formado por un total de 75 preguntas. Cada pregunta medida en una escala tipo Likert de 7 puntos.

Recolección de Información

La muestra está integrada por usuarios de SIDM. El procedimiento de recolección de datos se hizo por invitación a través de correo electrónico y se recibieron a través de encuesta en línea. En consecuencia, las respuestas recibidas fueron aleatorias. En total, se recibieron 150 respuestas. Existe una recomendación para este tipo de estudios, la cual indica que se debe tener una relación de 10 observaciones por cada factor analizado (Everitt 1975) En este estudio tenemos una relación aproximadamente 25:1 (150 observaciones: 6 factores), en

consecuencia, cumple con la recomendación. Entonces, podemos argumentar que se tienen datos suficientes para el tipo de estudio realizado. La siguiente tabla muestra los datos demográficos de la muestra.

Demográfico		Porcentaje
Género	Masculino	68.67%
	Femenino	31.33%
Estudios	Bachillerato	24.67%
	Licenciatura	71.33%
	Maestría	4.00%
Nivel	Táctico	2.00%
	Estratégico	16.00%
	Conocimiento	18.67%
	Operativo	63.33%

Tabla 1. Demografía de la muestra

Análisis de Factores y Medición de Confiabilidad

Se midieron los elementos: Riesgo financiero, Riesgo de tiempo, Riesgo psicológico, Riesgo social, Riesgo de privacidad, Percepción de fácil uso, Percepción utilidad, Ventaja relativa, Sistema social, Disociación temporal, Inmersión enfocada, Goce elevado, Control, Curiosidad, Interfaz de usuario, Soporte al entrenamiento, Base de datos, Interfaz transparente, y eInsumos. La identificación de los factores se llevó a cabo mediante análisis factorial exploratorio. Previo al análisis, se utilizó el índice de adecuación de la muestra de KMO (.845) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < .001$). Estos valores mostraron una buena adecuación muestral y una apropiada correlación entre las variables, por lo tanto, los datos son adecuados para el análisis factorial, para el cual se utilizó como valor de aceptación (.60) sugerido en la literatura (Kline 2002). Adicionalmente, se obtuvo el valor de confiabilidad a través del Alfa de Cronbach, del cual se tomó como medida de aceptación .70 el sugerido en la literatura (Kline 2002). La Tabla 2 muestra los resultados.

Factor		Valor
Riesgo Percibido ($\alpha = .881$)	Confidencialidad	.881
	Afectar Seguridad Usuario	.819
	Transacciones Fraudulentas	.812
	Uso Fraudulento Información	.709
	Confusión Sicológica	.605
Implementación Servicios Web ($\alpha = .915$)	eB2B	.819
	eInterface	.776
	eCatalógos	.759
	eB2C	.745
	eValidación	.724
Ventaja Competitiva ($\alpha = .875$)	Calidad Servicio	.777
	Diferenciador Tecnológico	.776
	Incremento Productividad	.759
	Autoconfianza Uso Tecnología	.731
Soporte Acceso a la Información ($\alpha = .882$)	Información Productiva	.803
	Calidad Información	.739
	Rapidez Acceso	.726
	Reducción Capacitación	.668
	Información Requerida	.609
Usabilidad del SIDM ($\alpha = .883$)	Fácil Entender	.886
	Fácil Usar	.859
	Fácil Manejar	.808
Temores Sicológicos ($\alpha = .771$)	Riesgo Fraude	.747
	Pérdida Autoconfianza	.693
	Pérdida Autoestima	.652
	Privacidad	.619
Interfaz de Usuario ($\alpha = .834$)	Funcionalidad Estética	.832
	Incremento Placer	.774
	Mejora Visibilidad Información	.722
Interacción con Usuario	Curiosidad	.814
	Diseño Ventana	.783

Tabla 2. Resultados de EFA

Se puede observar que se encontraron solamente siete factores usables, los cuales fueron nombrados como: Riesgo Percibido, Implementación de Servicios Web, Ventaja Competitiva, Soporte de Acceso a la Información, Usabilidad del SIDM, Temores Sicológicos, e Interfaz de Usuario. Asimismo, todos estos tienen un valor adecuado de confiabilidad. Interacción con Usuario fue descartado por no contar al menos con tres variables que lo conformen.

Desarrollo de un SIDM

Con el fin de comprobar si un SIDM desarrollado utilizando como guía los factores de aceptación encontrados en la presente investigación se llevó a cabo un estudio aplicado. Se pidió a dos grupos de desarrolladores equivalentes crear un SIDM. Este sistema estaba formado por un total de 54 requerimientos, y cada uno debería ser programado como un componente, por lo tanto, el SIDM estaba conformado por 54 módulos. Como tiempo de desarrollo se usaron 6 semanas. El lenguaje seleccionado fue Java. Un grupo recibió las especificaciones así como un documento donde se describen los factores de aceptación encontrados en la fase 1, los cuales estudió y aplicó para crear su versión del sistema (*Con Modelo*); el otro grupo simplemente la desarrolló ignorando la existencia de dichos factores (*Sin Modelo*).

Con el fin de medir la calidad del desarrollo, se analizaron ambas versiones a través de un analizador de léxico automatizado, el cual calcula las métricas de Halstead. La finalidad principal es verificar que ambas versiones tienen calidad equivalente y esta no es un factor externo que afecte la aceptación del SIDM. Se puede observar (ver Tabla 3) que no existe diferencia significativa ($p > .05$) entre ambas versiones en ninguna de las 3 medidas utilizadas para Halstead (N, V, L), por lo tanto, ambas versiones tienen calidad semejante y se puede remover el potencial impacto que la calidad pudiera tener en la aceptación por parte de los usuarios.

		Diferencias relacionadas				Valor de "t"	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	N Sin Modelo - N Con Modelo	17.02443	103.45643	14.07864	-11.21374	45.26260	1.209	53	.232
Par 2	V Sin Modelo - V Con Modelo	58.87756	506.93239	68.98476	-79.48834	197.24347	.853	53	.397
Par 3	L Sin Modelo - L Con Modelo	-.00455	.01785	.00243	-.00942	.00033	-1.872	53	.067

Tabla 3. Prueba de muestras relacionadas para Métricas de Halstead

Posteriormente, un grupo de 31 usuarios evaluaron ambas versiones. Se asignó aleatoriamente el orden de las versiones, es decir, algunos evaluaron primero la versión *Sin Modelo* y posteriormente la versión *Con Modelo*, y otros procedieron en orden inverso. Al finalizar de evaluar cada versión respondieron un cuestionario de 25 preguntas. Todas las preguntas tienen una escala tipo Likert de 7 puntos (-1) Totalmente de acuerdo hasta 7) Totalmente en desacuerdo.

Una vez recabados los datos, se realizó un análisis mediante pruebas t-Student relacionadas usando una significancia de .05, a través de las cuales se comparan las opiniones acerca de ambas versiones del sistema evaluado. La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos. Se puede observar que solo la variable *Transacciones fraudulentas* no presenta una diferencia significativa, es decir, ambos equipos de desarrolladores cuidadosamente diseñaron para que las transacciones realizadas a través de DMs sean efectuadas lo más seguro posible, lo cual fue percibido en ambas versiones por los evaluadores. Además, se puede observar que la versión *Con Modelo* tiene un mejor valor de aceptación en cada variable evaluada (Comparar columna 2 vs. 3).

	Media Versión con Modelo	Media Versión sin Modelo	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Diferencia entre Medias	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior				Superior
Confidencialidad	1.52	2.03	-.516	.811	.146	-.814	-.219	-3.542	30	.001
Seguridad Usuario	1.39	1.74	-.355	.798	.143	-.647	-.062	-2.476	30	.019
Transacciones Fraudulentas	1.45	1.71	-.258	.893	.160	-.586	.070	-1.609	30	.118
Uso fraudulento información	1.26	1.90	-.645	1.330	.239	-1.133	-.157	-2.700	30	.011
eInterface	1.42	1.84	-.419	.765	.137	-.700	-.139	-3.053	30	.005

eCatalógos	1.35	1.74	-.387	.667	.120	-.632	-.142	-3.230	30	.003
eB2C	1.42	2.06	-.645	.755	.136	-.922	-.368	-4.758	30	.000
eValidación	1.45	1.90	-.452	.675	.121	-.699	-.204	-3.724	30	.001
Calidad Servicio	1.29	2.03	-.742	.965	.173	-1.096	-.388	-4.281	30	.000
Incremento Productividad	1.52	2.03	-.516	1.061	.190	-.905	-.127	-2.710	30	.011
Autoconfianza Uso Tecnología	1.26	1.97	-.710	1.101	.198	-1.114	-.306	-3.588	30	.001
Información Productiva	1.61	2.19	-.581	.923	.166	-.919	-.242	-3.503	30	.001
Calidad Información	1.32	2.00	-.677	.653	.117	-.917	-.438	-5.780	30	.000
Rapidez Acceso	1.77	2.26	-.484	1.151	.207	-.906	-.062	-2.341	30	.026
Reducción Capacitación	1.42	1.94	-.516	.890	.160	-.842	-.190	-3.230	30	.003
Información Requerida	1.32	1.65	-.323	.979	.176	-.682	.037	-1.834	30	.077
Fácil Entender	1.42	1.81	-.387	.919	.165	-.724	-.050	-2.344	30	.026
Fácil Usar	1.55	2.10	-.548	1.287	.231	-1.020	-.076	-2.373	30	.024
Fácil Manejar	1.68	2.23	-.548	1.150	.207	-.970	-.127	-2.655	30	.013
Riesgo Fraude	1.23	2.10	-.871	1.056	.190	-1.258	-.483	-4.590	30	.000
Pérdida Autoconfianza	1.26	1.65	-.387	1.022	.184	-.762	-.012	-2.108	30	.043
Pérdida Autoestima	1.29	2.13	-.839	.898	.161	-1.168	-.509	-5.200	30	.000
Funcionalidad Estética	1.35	2.32	-.968	1.080	.194	-1.364	-.572	-4.991	30	.000
Incremento Placer	1.58	2.00	-.419	.992	.178	-.783	-.055	-2.353	30	.025
Mejora Visibilidad Información	1.42	2.06	-.645	1.112	.200	-1.053	-.237	-3.230	30	.003

Tabla 4. Prueba de muestras relacionadas para evaluación de las versiones

Conclusiones

Los investigadores somos responsables de crear mejores y más avanzados métodos para el desarrollo de sistemas, de forma tal que los usuarios reciban el beneficio óptimo. La presente investigación identifica y aplica los factores más importantes para que los usuarios reciban el mayor beneficio al usar aplicaciones sobre DMs. Además, es importante que siempre se tomen las mejores decisiones, de forma tal que el uso de los recursos sea eficiente. Los resultados muestran, que en general, los desarrolladores que conocen de antemano los atributos críticos que los usuarios de SIDMs (no solo aquellos funcionales y no funcionales para el sistema en particular) tienden a crear aplicaciones móviles más aceptadas. En consecuencia, estas podrían ser más relevantes para las organizaciones, por lo tanto, ser inversiones puesto que reditúan utilidades; y no solo representar un costo más.

Los resultados indican que los factores críticos pueden influir en la adopción de SIDMs. Consideramos que esto sugiere que al entender perfectamente el fenómeno se pueden tener las TIs adecuadas, lo cual, puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una organización. Es importante mencionar que los factores identificados solo podrían servir como guía para desarrolladores de SIDMs ya que estos pueden ser preliminares y podría haber algunos más que contribuyan al fenómeno.

Limitaciones

Los resultados obtenidos son interesantes, pero deben ser tomados con cautela. La aplicación desarrollada para esta investigación es de uso muy particular, por lo que otra aplicación para una o más organizaciones puede generar resultados diferentes. Pueden existir algunas características de SIDMs que podrían no haber sido incluidas en este estudio y ser relevantes para los participantes en el mismo.

Referencias

- Acton, T., Golden, W., Gudea, S., and Scott, M. 2004. "Usability and Acceptance in Small-Screen Information Systems," *COLLECTeR Conference* Guildford, UK, p. 5 p.
- Acton, T., Golden, W., and van der Heijden, H. 2005. "Effects of See-through Interfaces on User Acceptance of Small-Screen Information Systems," *13th European Conference on Information Systems*, May, pp. 1-11.
- Agarwal, M., Rao, H., and Sanders, G. 2003. "Impact of Mobile Computing Terminals in Police Work," *Journal of organizational computing and electronic commerce*.
- Agarwal, R., and Karahanna, E. 2000. "Time Flies When You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs About Information Technology Usage," *MIS Quarterly* (24:4), pp. 665-694.
- Balasubramanian, S., Peterson, R.A., and Järvenpää, S.L. 2002. "Exploring the Implications of M-Commerce for Markets and Marketing," *Journal of the Academy of Marketing Science* (30:4), pp. 348 - 361.

- Boyinbode, O., Bagula, A., and Ngambi, D. 2011. "An Opencast Mobile Learning Framework for Enhancing Learning in Higher Education," *International Journal of U- & E-Service, Science & Technology* (4:3), pp. 11-18.
- Carr, C. 1992. "Performance Support Systems: A New Horizon for Expert Systems," *AI Expert* (7), pp. 44-49.
- Chang, C.-C. 2004. "The Relationship between the Performance and the Perceived Benefits of Using an Electronic Performance Support System (Epss)," *Innovations in education and teaching international* (41:3), August.
- Chau, P.Y.K., and Jim, C.C.F. 2002. "Adoption of Electronic Data Interchange in Small and Medium-Sized Enterprises," *Journal of global information management* (10:4), Oct-Dec, pp. 61-85.
- COFETEL. 2011. "Índice De Producción Del Sector Telecomunicaciones," Comisión Federal de Telecomunicaciones, Mexico City, p. 18.
- Compeau, D., Higgins, C., and Huff, S. 1999. "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study," *MIS Quarterly* (volumen 23, número 2), pp. 145-158.
- Cunningham, S. 1967. "The Major Dimensions of Perceived Risk " in *Risk Taking and Information Handling in Consumer Behavior*. Boston, MA, USA: Harvard University Press, pp. 82-108.
- Daccach, J.C. 2005. "Tecnología Y Facilidad De Uso." Retrieved 10/07/2006, 2006, from <http://www.gestiopolis.com/delta/prof/PRO319.html>
- Davis, F.D. 1989. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly* (13,3), pp. 319-340.
- Evans, C. 2008. "The Effectiveness of M-Learning in the Form of Podcast Revision Lectures in Higher Education," *Computers & Education* (50), pp. 491-498.
- Everitt, B.S. 1975. "Multivariate Analysis: The Need for Data, and Other Problems," *British Journal of Psychiatry* (126), pp. 237-240.
- Featherman, M.S., and Pavlou, P.A. 2002. "Predicting E-Services Adoption: A Perceived Risk Facets Perspective," *International journal of human-computer studies*, Noviembre 2002, pp. 451-474.
- Featherman, M.S., and Pavlou, P.A. 2003. "Predicting E-Services Adoption: A Perceived Risk Facets Perspective," *International journal of human-computer studies* (59:4), November, pp. 451-474.
- Gery, J.G. 1991. *Electronic Performance Support Systems*. Tolland, MA: Gery Associates.
- Gery, J.G. 1995a. "Attributes and Behaviors of Performance-Centered Systems," *Performance Improvement Quarterly* (8:1), pp. 47-93.
- Gery, J.G. 1995b. "The Future of Epss," *Innovations in Education and Teaching International* (32:1), pp. 70-73.
- Gewald, H., and Dibbern, J. 2005. "The Influential Role of Perceived Risks Versus Perceived Benefits in the Acceptance of Business Process Outsourcing: Empirical Evidence from the German Banking Industry," *E-Finance Lab*, August.
- Gómez Reynoso, J.M., Olfman, L., Ryan, T., and Horan, T. 2013. "An Information Systems Design Theory for an Expert System for Training,," *Journal of Database Management* (24:3), pp. 31-50.
- Grewal, D., Gotlieb, J., and Marmorstein, H. 1994a. "The Moderating Effects of Message Framing and Source Credibility on the Price-Perceived Risk Relationship," *Journal of consumer research* (21:3), pp. 145-153.
- Grewal, D., Gotlieb, J., and Marmorstein, H. 1994b. "The Moderating Effects of Message Framing and Source Credibility on the Price-Perceived Risk Relationship," *Journal of consumer research* 21.3), pp. 145-153.
- Harrison, B.L., Kurtenbach, G., and Vicente, K.J. 1995. "An Experimental Evaluation of Transparent User Interface Tools and Information Content," in: *8th ACM symposium on user interface and software technology*. Pittsburgh, PA USA.
- Hong, S.J., and Tam, K.Y. 2006. "Understanding the Adoption of Multipurpose Information Appliances: The Case of Mobile Data Services.," *Information Systems Research* (17:2), pp. 162-179.
- Jarvenpaa, S., and Tractinsky, N. 1999. "Consumer Trust in an Internet Store: A Cross-Cultural Validation," *Journal of Computer Mediated Communication* (5:2), pp. 1-35.
- Johnson, R.A., and Satzinger, J.W. 2000. "An Exploration of the Diffusion of Object-Oriented Systems Development," *AMCIS 2000*, Long Beach, CA, USA, p. Paper 165.
- Kline, P. 2002. *An Easy Guide to Factor Analysis*. New Fetter Lane, London: Rutledge.
- Leighton, C., McCabe, C., Barker, P.G., and Rebelsky, S. 2002. "Authentic Performance of Complex Problem-Solving Tasks with an Epss," *ED-Media*, pp. 1116-1120.
- McGraw, K. 1995. "Selecting Appropriate Functionality and Technologies for Epss," *Innovations in education and training international* (32), pp. 13-22.
- Merelo, J.-J. 2002. "Introducción a Los Servicios Web Y Microsoft .Net." Retrieved mayo 2006, from <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/ws/>
- Mitchell, V. 1992. "Understanding Consumers' Behavior: Can Perceived Risk Theory Help?," *Management Decision* (30), pp. 26-31.

- Pavlou, P. 2001. "Integrating Trust in Electronic Commerce with the Technology Acceptance Model: Model Development and Validation," *AMCIS Proceedings*).
- Plana, C., Cerpa, N., and Bro, P.B. 2006. "Bases Para La Creación De Una Metodología De Adopción De Comercio Electrónico Para Las Pymes Chilenas," *Universidad Tarapacá, facultad de ingeniería* (volumen 14), pp. 49-63.
- Raybould, B. 1990. "Solving Human Performance Problems with Computers," *Performance & instructions* (29), pp. 4-14.
- Raybould, B. 1995. *Making Epss Work for Your Organization*. Alexandria, VA: American Society for Training and Development.
- Robles, A. 2007. "Tendencias En Las Metodologías De Desarrollo De Sistemas," in: *Boletín de Informática*, G.e.I. Instituto Nacional de Estadística (ed.). Aguascalientes, Ags.: INEGI.
- Rogers, E.M. (ed.) 1995. *Diffusion of Innovations*. New York, Free Press.
- Ruyter, K., Wetzels, M., and Kleijnen, M. 2001. "Customer Adoption of E-Service: An Experimental Study," *International journal of service industry management* (v. 12:n. 2), pp. 184-207.
- Stewart, D.W., and Pavlou, P.A. 2002. "From Consumer Response to Active Consumer: Measuring the Effectiveness of Interactive Media," *Journal of the Academy of Marketing Science* (30:4), pp. 376-396.
- Vallerand, R.J. 1997. "Toward a Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation," *Experimental social psychology*), pp. 271-374.
- Vatanparast, R., and Qadim, H.Z. 2009. "A Cross-Cultural Study on Mobile Internet Usage," *International Journal of Mobile Marketing* (4:2), pp. 14-27.
- Whiteside, M., Klonis, L., Frisbie, A., Whiteside, A., and Snell, L. 1992. "Designing a Performance Support System That Enhance Instruction for Medical Students," *Journal of Medical Education Technologies* (8), pp. 20-24.
- Whiting, R., Babcock, C., and González, F.V. 2006. "Inteligencia De Negocios Para Llevar," in: *Information Week México*. pp. 22-24.
- Xu, H., Wang, H., and Teo, H.-H. 2005. "Predicting the Usage of P2p Sharing Software: The Role of Trust and Perceived Risk," *IEEE. 38th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Yi, M.Y., and Hwang, Y. 2003. "Predicting the Use of Web-Based Information Systems: Self-Efficacy, Enjoyment, Learning Goal Orientation, and the Technology Acceptance Model," *International Journal of Human-Computer Studies*).