

Vol. 21, 2019/e22

Entornos virtuales de aprendizaje: modelo ampliado de aceptación de la tecnología

Virtual Learning Environments: Extending the Technology Acceptance Model

Ana Cristina Urquidi Martín (*) urquidi@uv.es
María Sol Calabor Prieto (*) m.sol.calabor@uv.es
Carmen Tamarit Aznar (*) carmen.tamarit@uv.es

(*) Universitat de València
(Recibido: 8 de marzo de 2017; Aceptado para su publicación: 25 de septiembre de 2017)

Cómo citar: Urquidi, A. C., Calabor, M. S. y Tamarit, C. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje: modelo ampliado de aceptación de la tecnología. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e22, 1-12. doi.10.24320/redie.2019.21.e22.1866

Resumen

Dentro de la actual renovación de las metodologías docentes, las universidades están impulsando el uso de entornos virtuales de aprendizaje como una herramienta básica en la enseñanza presencial, ya que permite flexibilizar e individualizar la educación. El objetivo del presente trabajo es aportar evidencia empírica sobre la percepción que tienen los alumnos respecto a la mejora en su aprendizaje, al adoptar y utilizar entornos virtuales en la enseñanza presencial, a partir del Modelo de Aceptación de la Tecnología ampliado. La población objeto del estudio son 251 casos de estudiantes de primer grado de la Facultad d'Economia de la Universitat de València. Se ha evidenciado empíricamente, mediante los resultados obtenidos a través de ecuaciones estructurales, la relación e influencia positivas entre la utilidad percibida y la norma subjetiva hacia la variable intención de uso, siendo ésta determinante en el aprendizaje percibido por los estudiantes.

Palabras clave: Entorno virtual de aprendizaje, modelo de aceptación de la tecnología, educación superior, metodología didáctica, TIC.

Abstract

As part of the ongoing renewal of teaching methodologies, universities are encouraging the use of virtual learning environments as a basic tool in face-to-face teaching settings, as they make it possible to personalize and introduce flexibility into education. The objective of this study is to provide empirical evidence on students' perception of improvement in their learning by adopting and using virtual environments in traditional classroom settings, on the basis of an extended Technology Acceptance Model. The study population comprises 251 first-year students at the School of Economics of the University of Valencia (*Universitat de València*). The study results, obtained through structural equations, provide empirical evidence of a relationship in which perceived usefulness and subjective norms positively influence intention to use, which is a determining factor in students' perceived learning.

Keywords: Virtual learning environments, technology acceptance model, higher education, teaching methodology, ICT.

I. Introducción

Cada vez, con mayor frecuencia, la tecnología forma parte de nuestras vidas. Las competencias individuales relacionadas con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en una condición necesaria para el éxito profesional, así como un factor crucial de la vida privada. La integración de las actuales tecnologías digitales en la Educación Superior ha pasado a ser una oportunidad y un desafío para los educadores que, como facilitadores del aprendizaje, tienen que proporcionar a sus graduados las herramientas tecnológicas adecuadas para desenvolverse personal y profesionalmente en la sociedad del siglo XXI (Gutiérrez, Palacios y Torrego, 2010).

Con todo, la tecnología no asegura el aprendizaje, siendo éste un proceso activo en el que se construye el conocimiento y no un proceso pasivo de acumulación de información. En dicho proceso el alumno es quien debe aprender y, por tanto, quien debe hacer el esfuerzo, de tal manera que al contar con las herramientas adecuadas el estudiante sea capaz de aprender por sí solo de forma eficaz y eficiente (Henrie, Halverson y Graham, 2015).

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) cumplen los requisitos anteriores, configurándose como instrumentos polivalentes que permiten personalizar la educación, motivar al alumno hacia el aprendizaje o hacia las actividades que conducen a ello, a partir de un amplio abanico de posibilidades de comunicación didáctica (Marcelo, Yot y Mayor-Ruiz, 2015). La clave de estos entornos de aprendizaje consiste no tanto en aprender “más” sino en aprender “diferente”, adaptando las metodologías educativas y herramientas didácticas a las condiciones y habilidades de los estudiantes (Tobias y Fletcher, 2012).

Si bien gran parte de los EVA poseen herramientas suficientes para desarrollar con calidad las acciones formativas, no todos ofrecen las mismas herramientas o permiten las mismas metodologías pedagógicas. Por ello, el proceso de selección es importante, y de las diferentes opciones tecnológicas para el diseño de éstos, la Universitat de València optó por cambiar (en el curso académico 2015-2016) a Moodle, como herramienta de apoyo a la educación presencial, dado que reúne –en un entorno integrado– una serie de recursos que no poseía la plataforma anterior.

La adopción y uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje sigue siendo un tema abierto, a pesar de los ingentes esfuerzos que se siguen llevando a cabo por parte de los investigadores. Con base en el marco teórico del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) son diversos los estudios que analizan por qué los estudiantes utilizan la tecnología y encuentran relaciones causales entre la utilidad, la facilidad de uso percibida y la futura intención de uso (Escobar-Rodríguez y Monge-Lozano, 2012). En esta investigación se emplea “uso de la tecnología” como variable independiente final. Sin embargo, en entornos educativos, el rendimiento académico entendido como aprendizaje efectivo es el objetivo final perseguido por los docentes, por lo que es importante medir los resultados obtenidos con la adopción y uso de una tecnología para poder evaluar su éxito (Islam, 2011).

Así, el objetivo del presente trabajo es aportar evidencia empírica sobre la percepción que tienen los alumnos respecto a la mejora en su aprendizaje al adoptar y utilizar entornos virtuales en la enseñanza presencial, a partir del Modelo de Aceptación de la Tecnología ampliado.

1.1 Modelo de aceptación de tecnología

La TAM fue propuesta por Davis (1989) para explicar cómo a partir de dos variables, *la utilidad percibida* y *la facilidad de uso*, se podía explicar el grado de aceptación de las tecnologías de la información por parte de los usuarios. La *utilidad percibida* la define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema mejorará su rendimiento y la *facilidad de uso percibida* mide el esfuerzo que una persona considera que deberá realizar en la utilización del sistema, concluyendo que ambas variables son los predictores principales que determinan la actitud de los usuarios hacia la tecnología.

Posteriormente, con el fin de mejorar las predicciones del modelo propuesto por Davis (1989), se ha ido ampliando mediante el uso de otras teorías complementarias, tales como la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991), la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 1995) y la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (Venkatesh, Morris, Gordon y Davis, 2003).

Además, para poder explicar mejor el comportamiento de los usuarios se han ido ampliando las variables. Por ejemplo, Venkatesh y Davis (2000) definen nuevas variables externas destacando *la influencia social*, denominada también *normas subjetivas* y *los instrumentos cognitivos* como la relevancia del trabajo, la imagen, la calidad, y la perceptibilidad del resultado. Por su parte, Ngai, Poon y Chan (2007) analizan la adopción de la plataforma WebCT, usando una modificación del TAM que incorpora como variable el *apoyo tecnológico*. Bueno y Salmeron (2008) introducen la variable *cooperación entre los miembros de la organización* que redundará en un aprendizaje más rápido del uso del nuevo sistema. Por último, los estudios realizados en centros académicos introducen las variables *éxito académico* (Huffman y Huffman, 2012) y *la necesidad de conocimiento* (Del Barrio, Romero-Frías y Arquero, 2014).

1.2 Modelo de investigación e hipótesis

Los trabajos anteriormente analizados explican la influencia de diversas variables explicativas de la *intención de uso de tecnología*, aunque las investigaciones desarrolladas por los mismos han obtenido evidencias de robustez, utilizando a menudo modelos de investigación de desarrollo propio. En consecuencia, esto ha hecho que sea difícil, si no imposible generalizar a partir de ellos (Islam 2013). Pero dada la importancia y el uso cada vez mayor de la tecnología en todos los ámbitos de nuestra vida y especialmente en entornos educativos, es relevante una mayor comprensión sobre cómo los estudiantes perciben este sistema y cuáles son las variables que van a influir en la mejora del proceso de aprendizaje.

Por tanto, y a partir de una revisión de la literatura previa, se han definido los factores o variables considerados como determinantes para conseguir que la adopción y el uso de estas tecnologías influyan positivamente en el aprendizaje percibido. El marco conceptual propuesto se recoge en la figura 1.

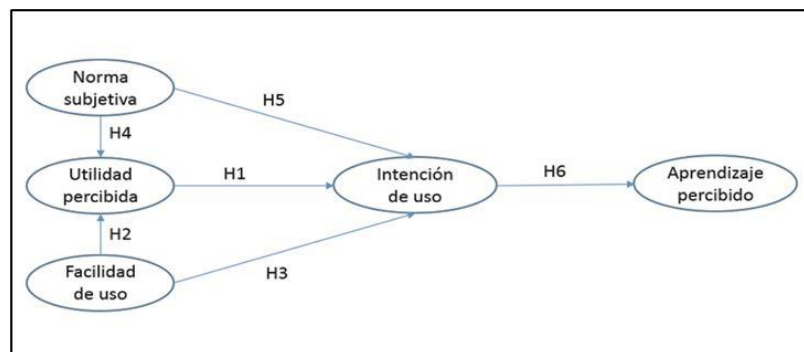


Figura 1. Modelo propuesto de Aceptación de la Tecnología ampliado

Utilidad percibida: se define como la probabilidad subjetiva de que un usuario aprecie que utilizar un sistema concreto va a mejorar su rendimiento dentro de un contexto (Davis, 1989). Esta variable mide la percepción que tienen los usuarios sobre la posibilidad de que el uso de determinadas herramientas incremente su productividad o rendimiento, evaluando las consecuencias de su comportamiento, con independencia de la actitud hacia dichas herramientas. La *utilidad percibida* está basada en los estudios sobre motivaciones y expectativas, así pues, los individuos usarán una innovación únicamente si perciben que el uso de ésta, les ayudará a lograr la tarea deseada (Taylor y Todd, 1995).

Diversos estudios proporcionan la justificación teórica, así como la evidencia empírica, de los vínculos directos entre la *utilidad percibida* y la *intención de uso* (Arteaga y Duarte, 2010; Islam, 2011). Resalta el trabajo de Lee, Kozar y Larsen (2003), en el que se enlistan 74 estudios que muestran una relación significativa entre ambas variables. Por tanto, proponemos la siguiente hipótesis:

H1. La utilidad percibida influye positiva y significativamente sobre la intención de usar los EVA.

Facilidad de uso: es definida como el grado en que la persona considera que la utilización de una innovación en particular no supone esfuerzo adicional (Davis 1989); así pues, cuanto mayor es la complejidad percibida en el uso de una innovación, menor será la intención de uso (Venkatesh, 2000).

Analizando la *facilidad de uso* percibida con respecto a la *utilidad percibida* del sistema, resulta evidente que si la funcionalidad del software no cumple con los requisitos planteados, aunque el sistema sea fácil de usar no será útil para el usuario. Por ello, se considera la utilidad estimada de la innovación como un factor primordial. Posteriormente, si esta variable alcanza un valor aceptable, se puede verificar que la facilidad de uso sea la adecuada. De esta forma, la influencia de la utilidad estimada sobre la intención al uso se ve regularizada por la facilidad de uso percibida.

La influencia de la *facilidad de uso* sobre la *utilidad percibida* ha sido ampliamente demostrada en estudios empíricos (Davis, 1989; O’Cass y Fenech, 2003), así como la relación entre la *facilidad de uso* percibida y la *intención de uso* entendida como voluntad de uso (Lee et al., 2003; Schoonenboom, 2014). En este sentido, cuanto más fácil sea interactuar con la tecnología, mayor debería ser el sentimiento de eficacia del usuario y, por ende, debería mostrar mayor intención de usarla (Urquidi y Calabor, 2014). A partir del planteamiento anterior, extraemos las siguientes hipótesis:

H2. La facilidad de uso percibida de los EVA influye positiva y significativamente sobre la utilidad percibida.

H3. La facilidad de uso percibida de los EVA influye positiva y significativamente sobre la intención de uso.

Norma subjetiva: mide la influencia sobre la intención conductual que ejercen los referentes, en otras palabras, las presiones sociales o el “boca a boca”. Los modelos a seguir pueden ser individuos que resulten relevantes para la persona o grupos sociales. Esta percepción subjetiva sobre las presiones sociales para realizar determinados actos incluye, tanto la apreciación de las creencias conductuales que las personas relevantes poseen acerca de si se debe o no realizar una acción, como la motivación del individuo en satisfacer dichas expectativas (Venkatesh y Davis, 2000). Lo que justifica la realización de una acción optativa no es evitar la reprobación social, sino la creencia de la importancia que tiene su realización para su grupo de influencia.

Los estudios realizados sugieren que la *norma subjetiva* influye tanto en la *utilidad percibida* como en la *intención de utilizar* una innovación. Schepers y Werzels (2007), en su recopilación de estudios sobre la influencia de la *norma subjetiva* sobre los demás variables, concluyen que las personas a menudo optan por realizar una acción cuando uno o más referentes les indican que deberían hacerlo, a pesar de no estar conformes o no creer en esta acción.

Respecto a la influencia de esta variable en entornos de *e-learning*, destaca la investigación de Abdullah y Ward (2016), en la que se analizan 22 trabajos que miden la relación entre estas variables, concluyendo que en 19 de los estudios se ha encontrado una correlación positiva y significativa entre la *norma subjetiva* y las variables *utilidad percibida* e *intención de uso*.

Por otro lado, Venkatesh y Davis (2000) realizan en su trabajo cuatro estudios sobre la aceptación de una nueva tecnología en entornos presenciales. En dos de ellos, el uso de la tecnología fue voluntaria y en los otros dos obligatoria, desarrollándose en dos momentos de tiempo. Se evidencia que en un primer momento la *norma subjetiva* tuvo un efecto directo en las *intenciones de uso* en contextos obligatorios, pero no en los voluntarios, siendo esto congruente con investigaciones anteriores. Sin embargo, en el estudio realizado con posterioridad a la adopción de la nueva tecnología concluyen que en los enfoques obligatorios y basados en el cumplimiento la *norma subjetiva* es menos efectiva para orientar cambios positivos en la percepción de *utilidad e intención de uso*, que en los entornos voluntarios.

De ahí las siguientes hipótesis:

H4. La norma subjetiva influye positiva y significativamente sobre la utilidad percibida de los EVA en entornos presenciales.

H5. La norma subjetiva influye positiva y significativamente sobre la intención de uso de los EVA en entornos presenciales.

Intención de uso: hace referencia a la percepción que tiene el usuario sobre el empleo que va a realizar de una innovación. De acuerdo con estudios anteriores, los entornos virtuales pueden ayudar a mejorar los resultados de los estudiantes a través de tres vías:

- a) Aumentar el compromiso hacia su propio proceso de aprendizaje (Deng y Tavares, 2013).
- b) Favorecer el aprendizaje autónomo (Leidner y Jarvenpaa, 1995).
- c) Ampliar las oportunidades de comunicación gracias a la velocidad en la que viaja la información (Casalóa, Flavián y Guinalú, 2012).

A partir del planteamiento anterior, se formula la sexta hipótesis:

H6. El uso de EVA influye positiva y significativamente sobre el resultado académico.

II. Método

La población objeto del estudio son los 1,250 estudiantes de primer grado matriculados en la Facultat d'Economia de la Universitat de València durante el curso 2015-2016. Actualmente, en dicha facultad se imparten 5 grados, 2 dobles grados, 3 dobles titulaciones internacionales y 16 cursos de posgrado.

La encuesta se distribuyó entre los alumnos a través de sus aulas virtuales, siendo la cumplimentación de la misma voluntaria y anónima. Se recibieron 251 encuestas válidas, de las cuales 122 (48.91%) son de hombres y 129 (51.39%) de mujeres; además, se observa también que el 95% de los encuestados tiene una edad comprendida entre los 18 y los 24 años.

En cuanto a la forma voluntaria u obligatoria de uso del entorno virtual por parte del alumno, cabe resaltar que toda la comunicación a través del entorno virtual –tales como participación en chats, foros y tutorías– es totalmente voluntaria para los alumnos, mientras que en aspectos como la entrega de tareas o seguimiento de determinadas actividades es obligatorio el uso del entorno virtual.

El instrumento utilizado para la recogida de información fue un cuestionario estructurado (ver tabla I). La primera parte compuesta por datos personales y académicos de los estudiantes, seguida de 20 ítems: cuatro para cada una de las cinco variables del modelo propuesto: *utilidad percibida* (UP), *facilidad de uso* (FU), *norma subjetiva* (NS), *intención de uso* (IU) y *aprendizaje percibido* (AP).

Tabla I. Estructura del cuestionario utilizado

Aspectos tratados	Objetivo	Fuente
<i>Datos generales</i>		
<i>Sexo, edad y nivel de estudios</i>		
<i>Utilidad percibida</i> (UP) (4 ítems)	El uso de una innovación mejorará el desempeño en el trabajo.	Arteaga y Duarte (2010); Davis (1989); Islam (2013) y Premkumar y Bhattacharjee (2008)
<i>Facilidad de uso</i> (FU) (4 ítems)	El uso de una innovación no supondrá un esfuerzo extra.	Arteaga y Duarte (2010); Davis (1989); Islam (2013) y Premkumar y Bhattacharjee (2008)
<i>Norma subjetiva</i> (NS) (4 ítems)	Presiones sociales por parte de las personas relevantes para realizar una acción o conducta.	Sánchez-Prieto, Olmos-Miguelañez, y García-Peñalvo (2016); Venkatesh y Davis (2000)
<i>Intención de uso</i> (IU) (4 ítems)	Percepción que tiene el usuario sobre el empleo que va a realizar de una innovación.	Arteaga y Duarte (2010); Davis (1989); Islam (2013); y Premkumar y Bhattacharjee (2008)
<i>Aprendizaje percibido</i> (AP) (4 ítems)	Relación entre el uso de una innovación y la mejora en el aprendizaje.	Islam (2013); Liaw (2008)

Se han utilizado diversos formatos de medición en función de las características de los conceptos o de las necesidades de información. Así pues, en el caso del género, edad y nivel de estudios, las preguntas estaban acotadas y para la medición de las variables que pueden influir en el uso de los EVA y el aprendizaje percibido que reportan, se ha utilizado una escala ordinal del tipo Likert de cinco opciones: (1) nada de acuerdo, (2) poco de acuerdo, (3) indiferente, (4) de acuerdo y (5) muy de acuerdo.

Una vez elaborado, el cuestionario, fue revisado por un grupo de profesores expertos en la materia de varias universidades. Los expertos evaluaron la relevancia que cada uno de los ítems tiene para el fenómeno que se pretende medir, así como la claridad y precisión de éstos, modificando aquellos que podían dar problemas a la hora de la medición o interpretación respecto al concepto teórico, así como los que podían considerarse confusos, redundantes o ambiguos.

En primer lugar, se realizó un análisis de la consistencia interna, la cual mide el grado en que los ítems que forman parte de una escala se correlacionan; esto es importante dado que si los ítems miden el mismo concepto teórico deben estar correlacionados, es decir, la escala debe poseer un alto grado de homogeneidad. Para medirla se utilizó el alfa de Cronbach, gracias al cual se eliminan aquellos ítems que reducen el valor de alfa o que no contribuyen positivamente a aumentarlo (Nunnally y Bernstein, 1994). Posteriormente se realizó un análisis de la dimensionalidad, fiabilidad y validez de las escalas a través de un análisis factorial exploratorio y confirmatorio (Kaiser, 1958); por último, para contrastar las hipótesis teóricas se determinaron las relaciones causales a través de modelos de ecuaciones estructurales.

En cuanto a los programas estadísticos utilizados para la realización del alfa de Cronbach y del análisis factorial exploratorio se utilizó SPSS y AMOS para el análisis factorial confirmatorio y para determinar las relaciones causales entre las variables objeto de estudio. Con este último programa se obtienen modelos causales que se encuentran dentro de la familia de modelos estadísticos multivariantes que permiten estimar el efecto y las relaciones entre múltiples variables. Nacen de la necesidad de dotar de mayor flexibilidad a los modelos de regresión, siendo menos restrictivos, ya que permiten incluir errores de medida, tanto en las variables dependientes como en las independientes.

III. Resultados

Los resultados obtenidos con el análisis factorial exploratorio se muestran en la tabla II, donde se observa que todos los ítems forman parte de la dimensión que les corresponde, ya que las cargas factoriales, al igual que el alfa de Cronbach, son superiores a 0.7, indicando que las variables latentes pueden ser explicadas por sus variables observadas.

Tabla II. Resultados del análisis factorial exploratorio

		Media	Desviación estándar	Cargas factoriales	Alfa de Cronbach	Varianza explicada
					0.805	15.360
Utilidad percibida (UP)	UP 1	4.05	0.967	0.848		
	UP 2	3.93	0.963	0.809		
	UP 3	4.07	0.890	0.807		
	UP 4	3.97	0.891	0.711		
					0.929	5.675
Facilidad de uso (FU)	FU 1	4.44	0.512	0.722		
	FU 2	4.32	0.497	0.718		
	FU 3	3.29	0.774	0.689		
	FU 4	3.17	0.610	0.720		
					0.902	14.278
Norma subjetiva (NS)	NS 1	4.37	0.999	0.751		
	NS 2	4.34	0.977	0.825		
	NS 3	4.32	0.910	0.804		
	NS 4	4.16	1.129	0.901		
					0.806	12.442
Intención de uso (IU)	IU 1	4.46	0.538	0.895		
	IU 2	4.42	0.581	0.826		
	IU 3	4.49	0.502	0.787		
	IU 4	4.43	0.606	0.823		
					0.786	9.721
Aprendizaje percibido (AP)	AP 1	4.25	0.977	0.891		
	AP 2	4.34	0.910	0.832		
	AP 3	4.09	1.156	0.796		
	AP 4	2.92	1.273	0.898		

Una vez realizado el análisis factorial exploratorio, y previo a contrastar las hipótesis se realizó un análisis factorial confirmatorio en el que se obtuvieron los mismos resultados que en el primero.

Para evaluar la bondad del modelo la literatura recomienda utilizar múltiples indicadores (Hu y Bentler, 1998). Por ello se calcularon tres medidas diferentes de ajuste. En primer lugar las absolutas, que determinan el grado en que el modelo globalmente (modelo estructural y modelo de medida) predice la matriz de datos inicial. Posteriormente, las incrementales de ajuste o medidas descriptivas, donde se compara el modelo propuesto con el peor modelo posible; en este sentido, aunque el ajuste del modelo diseñado no sea perfecto, será una mejor aproximación a la realidad en tanto en cuanto mejore el ajuste del modelo nulo. Y por último el índice de ajuste de parsimonia, que relaciona la bondad del ajuste del modelo con el número de coeficientes estimados necesarios para conseguir dicho nivel de ajuste, desempeñando el mismo papel que la R^2 en la regresión múltiple. En la tabla III se recogen los resultados obtenidos en estos estadísticos y se observa que están cerca o son mejores que los recomendados en la literatura, mostrando que el modelo tiene un buen ajuste.

Tabla III. Medidas de ajuste del modelo

	Índices	Valor adecuado	Modelo
Absoluto	χ^2/df	<5	4.847
	RMSEA	<0.08	0.068
	GFI	Próximo a 1	0.940
	NFI	Próximo a 1	0.889
Incremental	CFI	Próximo a 1	0.941
	AGFI	>0.5	0.696
Parsimonia	PNFI	Próximo a 1	0.775

χ^2 : Chi cuadrado; *df*: grados de libertad; RMSEA: Índice del radical del error de aproximación medio; GFI: Índice de bondad del ajuste; NFI: Índice de ajuste normando; CFI: Índice de ajuste comparativo; AGFI: Índice ajustado por los grados de libertad de bondad del ajuste; PNFI: Índice de ajuste parsimónico.

Queda, por tanto, determinar cuáles son los resultados del contraste de las hipótesis planteadas. La tabla IV contiene las estimaciones de los parámetros del modelo, el error estándar aproximado (SE) y el valor T, siendo este último el cociente entre la estimación del parámetro y la estimación del error estándar. Si se reúnen las suposiciones de distribución apropiadas, el estadístico T sigue una distribución normal estándar bajo la hipótesis nula de que el parámetro tiene un valor de cero, es decir, si a una estimación le corresponde un valor T mayor que 1.96 en valor absoluto, el parámetro es significativamente diferente de cero al nivel 0.05. A la vista de los resultados contenidos en la tabla IV, se comprueba que todos los valores estimados son significativos, menos el correspondiente a la Hipótesis 2.

Tabla IV. Estimación de las hipótesis

Hipótesis	Parámetro	SE	Valor T	ρ	
H1 UP → IU	Confirmada	0.326	0.037	8.869	***
H2 FU → UP	Rechazada	0.127	0.054	1.132	0.113
H3 FU → IU	Confirmada	0.419	0.029	13.243	***
H4 NS → UP	Confirmada	0.495	0.0036	12.043	***
H5 NS → IU	Confirmada	0.458	0.0019	10.656	***
H6 IU → AP	Confirmada	0.540	0.028	11.515	***

*** $p < 0.0$

La *utilidad percibida* tiene un efecto positivo y significativo sobre la *intención de uso* de los entornos virtuales de aprendizaje ($\beta=0.326$; $p < 0.01$), aceptando por tanto la Hipótesis 1.

La *facilidad de uso* tiene un efecto positivo pero no significativo en la *utilidad percibida*, rechazando por tanto las Hipótesis 2. Aunque es una variable señalada en muchos trabajos de investigación como significativa, no obstante, la generación actual de estudiantes universitarios tiene entre 18 y 24 años, ello implica que la mayoría ha crecido en un universo mediático extremadamente diversificado, donde las tecnologías se suceden de manera vertiginosa, siendo éstas utilizadas frecuentemente, por lo que no encuentran ninguna dificultad en su uso.

Por otro lado, la *facilidad de uso* sí tiene un efecto positivo y significativo en la intención de uso ($\beta=0.419$; $p < 0.01$), soportando la Hipótesis 3.

La *norma subjetiva* tiene un efecto positivo y significativo sobre la utilidad percibida ($\beta=0.495$ $p < 0.01$) y sobre la intención de uso ($\beta=0.458$; $p < 0.01$) por lo que se confirman las Hipótesis 4 y 5.

Y por último la *intención de uso* está positivamente relacionada con el resultado académico ($\beta=0.540$; $p < 0.01$), aceptando por tanto la Hipótesis 6.

IV. Discusión y conclusiones

Los resultados que se presentan contribuyen al debate sobre el empleo de los adelantos tecnológicos de las últimas décadas, en los nuevos escenarios pedagógicos que se están generando en la Educación Superior, analizando específicamente los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), los cuales son utilizados en cursos presenciales universitarios. Partiendo de una extensión del Modelo de Aceptación de la Tecnología se ha postulado un esquema estructural que investiga las relaciones entre cinco variables: utilidad percibida, facilidad de uso, norma subjetiva, intención de uso y aprendizaje percibido.

En este sentido los resultados de este trabajo permiten constatar que el aprendizaje percibido está determinado, sea de una manera directa o indirecta, por el resto de variables del estudio. Así pues, se puede establecer como conclusión principal que el alumno percibe que el uso de los EVA en entornos presenciales de aprendizaje contribuye en su proceso de aprendizaje de forma positiva, siempre que éstos perciban la utilidad, facilidad del sistema, así como la influencia sobre la intención conductual que ejercen sus referentes, ya que son las variables que les conducen a su uso.

Al analizar las variables que conforman el modelo, se comprueba que la utilidad percibida por el estudiante se ve influenciada por la intención de uso, lo que demuestra la importancia de que los estudiantes perciban la utilidad de una innovación y quieran emplearla (Arteaga y Duarte, 2010; Islam, 2011).

En cuanto a la relación entre *facilidad de uso* y *utilidad percibida* de una innovación tecnológica, no se aprecia una relación significativa entre las mismas. A pesar de que en un amplio número de estudios relacionan ambas variables (Davis, 1989; Fathema, Shannon y Ross, 2015; O’Cass y Fenech, 2003), también hay opiniones discordantes como la de Chen Hsieh, Huang y Wu (2017) o Lee y Lehto (2013), que concluyen en sus trabajos que la facilidad de uso percibida no es un antecedente de la utilidad percibida, u otros trabajos que condicionan sus resultados dependiendo de la forma de aprender, como la de Huang (2015) que concluye que aquellos estudiantes que muestran una manera de aprender secuencial prefieren que la tecnología sea útil, mientras que aquellos que muestran una manera de aprender global quieren que la tecnología sea fácil de usar.

Por otra parte, la variable intención tiene como antecedente la facilidad de uso, lo cual vendría justificado por el hecho de que la tecnología avanza rápidamente y se necesita tiempo para adaptarse a los cambios provocados por ésta. Pero hay que tener en cuenta que, ante una innovación, si el beneficio que espera obtener el estudiante no supera el esfuerzo que ha de realizar, se genera una resistencia al cambio y, por ello, no utilizará dicha tecnología (Arteaga y Duarte, 2010). Estos resultados son congruentes, por tanto, con las investigaciones previas (Davis, 1989; Taylor y Tood, 1995; Venkatesh et al., 2003) en las que la utilidad es un fuerte determinante de la intención de uso mientras que la facilidad de uso percibida fue un determinante secundario.

Los resultados también muestran que la norma subjetiva se percibe como una variable que ejerce un efecto sobre la utilidad percibida y la intención de uso del sistema. En este sentido, y como señalan Schepers y Wetzels (2007) o Venkatesh y Davis (2000), la influencia social para introducir nuevos sistemas es más efectiva que cualquier enfoque imperativo y, por ello, la norma subjetiva ejerce un efecto directo sobre la intención de uso, más allá de la utilidad percibida y la percepción de la facilidad de uso.

Por último, la utilidad del proceso enseñanza aprendizaje percibida por los estudios es un antecedente de la intención de uso, estando de acuerdo estos resultados con los obtenidos por Islam (2011; 2013), donde los alumnos perciben que el uso de los sistemas de educación a distancia está contribuyendo en su proceso de aprendizaje de forma positiva y ello se reflejará en la efectividad del mismo.

Cabe resaltar que hay implicaciones prácticas en los resultados obtenidos en este trabajo, las cuales se pueden plantear como **recomendaciones** para los docentes universitarios ante el uso de entornos virtuales en ambientes presenciales.

En primer lugar, la utilidad percibida por los usuarios es una variable relevante, dado que si los estudiantes no perciben la utilidad de una herramienta tecnológica, es poco probable que la empleen. Por ello es importante que los docentes no sólo suban contenidos de la asignatura a la plataforma, sino que tienen que hacer un mayor esfuerzo por utilizar todas las opciones que los EVA les permiten, como son las discusiones, los debates o los foros, fomentando la elaboración de proyectos grupales a través de wikis o redes sociales, entre otras, con la finalidad de que el estudiante perciba la utilidad de la herramienta y la utilice.

En segundo lugar, los enfoques obligatorios y basados en el cumplimiento para introducir nuevas herramientas tecnológicas son menos efectivos a lo largo del tiempo que el uso de la influencia social, para orientar los cambios positivos en la percepción del usuario. Es por ello, que deben desarrollarse y probarse alternativas prácticas basadas en información, tales como el diseño de campañas de comunicación, que eleven el prestigio social asociado al uso del sistema, tanto para profesores como para alumnos.

Como tercer punto, se debe resaltar que una correcta implementación de estas herramientas en el aula universitaria exige que los estudiantes adviertan previamente la eficiencia que se alcanza tras la adopción tecnológica, tratando que la misma no se perciba como una imposición, sino como una atractiva oportunidad para incrementar la efectividad en su aprendizaje.

En futuras investigaciones se sugiere ampliar los Modelos de Aceptación de la Tecnología con nuevas variables, como diferencias individuales, expectativas, aversión al riesgo, socialización, experiencia previa, nivel de educación o diferencias por países, entre otras.

Referencias

- Abdullah, F. y Ward, R. (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238-256. doi:10.1016/j.chb.2015.11.036
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Arteaga, R. y Duarte, A. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computer in Human Behavior*, 26(6), 1632-1640. doi:10.1016/j.chb.2010.06.011
- Bueno, S. y Salmeron, J. L. (2008). TAM-based success modeling in ERP. *Interacting with Computer*, 20(6), 515-523. doi:10.1016/j.intcom.2008.08.003
- Casalúa, L., Flavián, C. y Guinalú, M. (2012). Redes sociales virtuales desarrolladas por organizaciones empresariales: antecedentes de la intención de participación del consumidor. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 15(1), 42-51. doi:10.1016/j.cede.2011.06.003
- Chen Hsieh, J., Huang, Y-M., Wu, W., (2017) Technological acceptance of LINE in flipped EFL oral training. *Computers in Human Behavior*, 70, 178-190. doi:10.1016/j.chb.2016.12.066
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/249008>
- Deci, E. y Ryan, R. (1995). Human autonomy: the basis for true self-esteem. En M. Kemis (Ed.), *Efficacy, agency, and self-esteem* (31-49). Nueva York: Plenum.

- Del Barrio, S., Romero-Frías, E. y Arquero, J. L. (febrero de 2014). Experiencias y adopción del aprendizaje 2.0. El papel moderador de la necesidad de conocimiento. XXIV Jornadas Luso-Españolas de Gestión Científica. Aveiro, Portugal.
- Deng, L. y Tavares, N. (2013). From Moodle to Facebook: exploring students' motivation and experiences in online communities. *Computers & Education*, 68, 167-176. doi:10.1016/j.compedu.2013.04.028
- Escobar-Rodríguez, T. y Monge-Lozano, P. (2012). The acceptance of BL technology by business administration students. *Computers & Education*, 58(4), 1085-1098. doi:10.1016/j.compedu.2011.11.012
- Fathema, N., Shannon, D. y Ross, M. (2015). Expanding The Technology Acceptance Model (TAM) to examine faculty use of Learning Management Systems (LMSs) in higher education institutions. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 210-232. Recuperado de http://jolt.merlot.org/Vol11no2/Fathema_0615.pdf
- Gutiérrez, A., Palacios, A. y Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Comunicar*, 17(34), 173-181. doi:10.3916/C34-2010-03-17
- Henrie, C., Halverson, L. y Graham C. (2015). Measuring student engagement in technology-mediated learning: a review. *Computers & Education*, 90, 36-53. doi:10.1016/j.compedu.2015.09.005
- Hu, L.-T. y Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453. doi:10.1037/1082-989X.3.4.424
- Huang, Y.-M. (2015). Exploring the factors that affect the intention to use collaborative technologies: the differing perspectives of sequential/global learners. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(3), 278-292. Recuperado de <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/1868>
- Huffman, W. H. y Huffman, A. H. (2012). Beyond basic study skills: the use of technology for success in college. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 583-590. doi:10.1016/j.chb.2011.11.004
- Islam, A. (2011). The determinants of the post-adoption satisfaction of educators with an e-learning system. *Journal of Information Systems Education*, 22(4), 319-331.
- Islam, A. (2013). Investigating e-learning system usage outcomes in the university context. *Computer & Education*, 69, 387-399. doi:10.1016/j.compedu.2013.07.037
- Kaiser, H. (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23(3), 187-200. doi:10.1007/BF02289233
- Lee, D. y Lehto, M. (2013). User acceptance of YouTube for procedural learning: an extension of the technology acceptance model. *Computers & Education*, 61, 193-208. doi:10.1016/j.compedu.2012.10.001
- Lee, Y., Kozar, K. y Larsen, K. (2003). The Technology Acceptance Model: past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(50), 752-780. Recuperado de <http://aisel.aisnet.org/cais/vol12/iss1/50>
- Leidner, D. y Jarvenpaa, S. (1995). The use of information technology to enhance management school education: a theoretical view. *MIS Quarterly*, 19(3), 265-291. doi:10.2307/249596
- Liaw, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: a case study of the blackboard system. *Computers & Education*, 51(2), 864-873. doi:10.1016/j.compedu.2007.09.005

Marcelo, C., Yot, C. y Mayor-Ruiz, C. (2015). Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad. *Comunicar*, 23(45), 117-124. doi:10.3916/C45-2015-12

Ngai, E., Poon, J. y Chan, Y. (2007). Empirical examination of adoption of WebCT using TAM. *Computers & Education*, 48(2), 250-267. doi:10.1016/j.compedu.2004.11.007

Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory*. Nueva York: Mc Graw Hill.

O'Casey, A. y Fenech, T. (2003). Web retailing adoption: exploring the nature of Internet user's web retailing behaviour. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 10(2), 81-94. doi: 10.1016/S0969-6989(02)00004-8

Premkumar G. y Bhattacharjee A. (2008). Explaining information technology usage: a test of competing models. *Omega*, 36(1), 64-75. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048305001702>

Sánchez-Prieto, J.C.; Olmos-Miguelañez, S. y García-Peñalvo, F.J. (2016). Informal tools in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers. *Computers in Human Behavior*, 55, 519-528. doi:10.1016/j.chb.2015.07.002

Schepers, J. y Werzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model; investigating subjective norm and moderations effects. *Information y Management*, 44(1), 90-103. doi:10.1016/j.im.2006.10.007

Schoonenboom, J. (2014). Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others. *Computer & Education*, 71, 247-256. doi:10.1016/j.compedu.2013.09.016

Taylor, S. y Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144-176. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/23011007>

Tobias, S. y Fletcher, J. D. (2012). Reflections on "A review of trends in serious gaming". *Review of educational research*, 82(2), 233-237. doi:10.3102/0034654312450190

Urquidi, A. C. y Calabor, M. S. (2014). Aprendizaje a través de juegos de simulación: un estudio de los factores que determinan su eficacia pedagógica. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47), 1-15. doi:10.21556/edutec.2014.47.75

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365. doi:10.1287/isre.11.4.342.11872

Venkatesh, V. y Davis F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-205. doi:10.1287/.mns.46.2.186.11926

Venkatesh, V., Morris, M.G., Gordon B. D. y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/30036540>