

ACEPTACIÓN DE UN CURSO VIRTUAL PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

ACCEPTANCE OF A VIRTUAL COURSE FOR STUDENTS OF ENGINEERING

Laura Guerra T.

Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela)

Resumen

Este trabajo consiste en una investigación exploratoria con la finalidad de estudiar la aceptación de los estudiantes de un curso virtual como mecanismo de apoyo y reforzamiento de las clases presenciales en un curso académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela). Considerando las fundaciones teóricas, la revisión de la literatura, la experiencia previa del investigador y el contexto donde se realiza la investigación, se propone un modelo de aceptación del curso virtual (desarrollado en Moodle) basado en el modelo de aceptación de la tecnología. El modelo propuesto es evaluado mediante la técnica de los modelos estructurales utilizando el *PLS Graph*. Los resultados de esta investigación demuestran que para la población donde se llevó a cabo el estudio, se verifica que mientras el curso sea percibido como útil, los estudiantes tendrán la intención de usarlo y, por lo tanto, aceptarán el curso virtual. Sin embargo, la intención de uso del curso virtual no está relacionada positivamente con la percepción que tienen los estudiantes de la facilidad de uso de dicho curso. Finalmente, el 42,38% de la varianza del constructo “aceptación del curso virtual” es explicada de acuerdo con el modelo propuesto.

Palabras clave: modelo de aceptación de tecnología, *PLS Graph*, modelo de ecuaciones estructurales

Abstract

This paper consists on an exploratory research with the objective to study students' acceptance of a virtual course as a mean of support and reinforcement of the face to face classes in an academic course in the Faculty of Engineering at the Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela). Considering the theoretical foundations, the literature review, the researcher's previous experience and the context in where the research takes place, a virtual course acceptance model (developed in Moodle) is proposed based on the technology acceptance model. The proposed model is evaluated using the technique of structural models using the *PLS Graph*. The results of this research indicate that for the population where the study was carried out, it is verified that, if the virtual course is seen useful, students will have the intention of

using it and therefore accept the virtual course. However, the intention of using the virtual course is not positively related to the students' perceptions of ease of use of the course. Finally, 42,38% of the variance of the construct "acceptance of the virtual course" is explained according to the proposed model.

Keywords: technology acceptance model, PLS Graph, structural equations model

Introducción

Las instituciones universitarias, como organizaciones de servicio, han querido mejorar su productividad invirtiendo en tecnología para desarrollar cursos en línea y comenzar la transición de la enseñanza tradicional a la enseñanza a distancia o enseñanza híbrida (Ngain, Poon, y Chan, 2007). Sin embargo para que estos beneficios ocurran, las organizaciones deben asegurarse que los trabajadores van a usar la tecnología en tareas relacionadas con sus labores, porque en caso de no ser usada cabalmente, se cumpliría lo dicho por Davis nombrado por Alshare, *et al.* (2004), con referencia a que la poca disposición de aceptar y usar los sistemas tecnológicos disponibles obstruye la mejora del rendimiento.

Este trabajo consiste en una investigación exploratoria respecto a la aceptación de los estudiantes de un curso virtual como mecanismo de apoyo y reforzamiento de las clases presenciales. Se propone un modelo para el análisis predictivo de la aceptación y uso, del curso virtual de la asignatura Ecuaciones Diferenciales, sobre la base de la extensión del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM), para investigar los factores que afectan la aceptación de dicho curso. A partir de la información obtenida, se realizan los correctivos necesarios para una óptima utilización del sistema tecnológico, tal como recomiendan Castañeda, Muñoz y Luque (2007).

El Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) fue diseñado por Davis en 1986 en su tesis doctoral (Davis, 1989) para realizar medidas evaluadoras de la calidad de los sistemas de información y de su ajuste a los requerimientos de las tareas a ejecutar y, por lo tanto, se utiliza para hacer predicciones de aceptación y uso de nuevas tecnologías. De acuerdo con esta teoría, el comportamiento de uso de un sistema tecnológico está primordialmente explicado por la intención de comportamiento que es formado como el resultado de un proceso de toma de decisiones consiente. La intención de comportamiento a su

vez, está determinada por dos factores llamados la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida (Chun y Yang, 2008; Tibenderana y Ogao, 2008). La utilidad percibida se define como el vaticinio de un usuario acerca de la probabilidad subjetiva de que se incremente su rendimiento en una organización al usar una herramienta específica en un sistema de información (López y López, 2006; Alshare *et al.*, 2004). El otro factor fundamental del TAM, es la facilidad de uso percibida de una tecnología, que está basada en la autoeficacia de Bandura (1977). Davis (1989) y López y López (2006) definen la autoeficacia, como el grado en que el usuario espera que el manejo de un determinado sistema esté libre de esfuerzos.

Bajo la perspectiva de Timothy, *et al.* (2009), el modelo TAM está basado en la teoría de la psicología social que estudia la formación de la actitud, comúnmente conocida como teoría de expectativas – valor. Esta teoría desarrolla un modelo que trata de predecir cualquier relación existente entre la actitud y el comportamiento y en el que el efecto mediador de la variable intención resulta clave. La variable intención es la variable más directamente relacionada con el comportamiento y el camino más probable para que algunas actitudes puedan influir sobre determinadas conductas, convirtiéndose así en el mejor predictor o indicador de una conducta.

Otra de las inquietudes de los investigadores de los últimos tiempos es cómo cuantificar las relaciones causales entre los determinantes del modelo TAM. Entre las herramientas metodológicas y técnicas cuantitativas, de los últimos tiempos han surgido los denominados Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE), los cuales tienen como característica fundamental el poder hacer regresiones múltiples entre variables y variables latentes. Fornell nombrado por Cepeda y Roldán (2008), denomina a estos modelos de ecuaciones estructurales como análisis multivariantes de segunda generación. Debido a que estos métodos pueden combinar y confrontar la teoría con datos empíricos, ofrecen el potencial

para una explicación científica que vaya más allá de la asociación o descripción empírica.

La modelización de las ecuaciones estructurales se fundamenta en relaciones causales, en las que el cambio en una variable se supone que produce un cambio en otra variable. La fuerza y convicción con que el investigador asume la causación entre dos variables no descansan en los métodos analíticos escogidos sino en la justificación teórica que subyace. El modelado incluye dos componentes o submodelos: el modelo estructural (o de variables latentes) y el modelo de medición. El modelo estructural es el componente del modelo general que describe las relaciones causales entre las variables latentes o no observables (llamadas constructos). Las relaciones entre las variables observadas se incluyen cuando estas variables no actúan como indicadores de las variables latentes. Generalmente, este modelo se representa gráficamente mediante un gráfico de sendero, utilizando una convención particular para representar las variables latentes y las observadas. El modelo de medición, por su parte, representa las relaciones de las variables latentes (variables no observables o constructos) con sus indicadores (Variables observables). Por cada constructo que aparezca en el modelo es necesario determinar cuáles serán sus indicadores. El objetivo de este modelo es corroborar la idoneidad de los indicadores seleccionados en la medición de los constructos de interés. Es importante mencionar lo que refieren Roberts y Bennett (2009), en cuanto a que existen constructos llamados *formativos*, porque los indicadores inducen o forman el constructo y también se pueden presentar constructos denominados *reflexivos* porque los indicadores son manifestaciones del constructo, es decir se derivan del constructo. Para los indicadores *formativos* no es necesario evaluar la correlación entre ellos.

Finalmente, el Modelo de Ecuación Estructural (MEE) es el resultado de la combinación del modelo estructural y del modelo de medición, obteniéndose un modelo comprensivo de relaciones entre variables latentes y observables. De acuerdo con Fernández (2004), el principal impulso en la utilización de estos métodos ha sido el desarrollo de computadoras personales que han permitido a los investigadores tratar y analizar una gran cantidad de información simultáneamente. Su aparición ha colaborado con

el desarrollo de paquetes de software que permiten implementar con cierta facilidad los complejos y numerosos cálculos que demandan estas técnicas.

Materiales y método

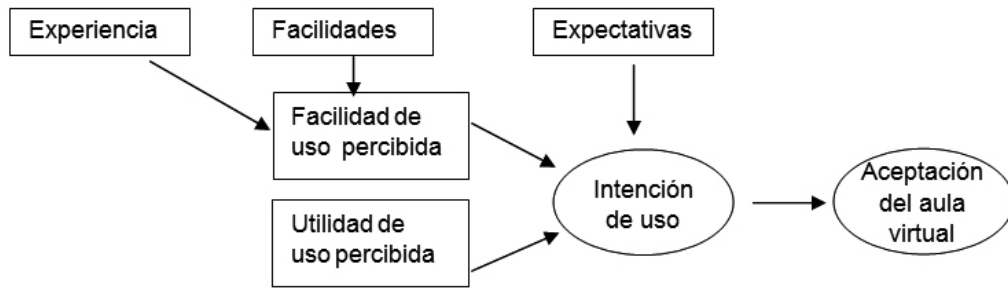
En este trabajo se procura estudiar las intenciones de comportamiento que muestran los estudiantes ante la propuesta de una innovación en la forma de asesorar y evaluar una asignatura en el sector universitario, apoyándose en las tecnologías de comunicación e información. El escenario elegido para la aplicación del modelo teórico estudiado TAM es un curso de la asignatura Ecuaciones Diferenciales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Durante la fase experimental que duró un semestre, se trabajó con una sección de esta asignatura, que involucraba alrededor de 70 alumnos, quienes tenían edades comprendidas entre 19 y 20 años para el momento. La población que cursa esta asignatura es de 900 estudiantes aproximadamente.

Los estudiantes sujetos a esta investigación fueron convocados al inicio del semestre, a inscribirse a un curso virtual de Ecuaciones Diferenciales desarrollado en Moodle®, con la intención de mantener un canal de comunicación entre alumnos y entre alumnos y profesor, sin limitaciones de tiempo y lugar. En este ambiente se dispusieron materiales de apoyo para aclarar dudas y reforzar conocimientos; se desarrollaron actividades interactivas que los estudiantes podían realizar como autoevaluación y medir sus conocimientos y se establecieron dos foros de discusión donde se inducía a los participantes a que desarrollaran sus ideas bajo argumentos válidos y sustentables. Los foros de discusión fueron parte de la evaluación sumativa de la asignatura.

Modelo TAM Propuesto

Considerando las fundaciones teóricas, la revisión de la literatura, la experiencia previa del investigador y el contexto donde se realiza la investigación, se formula una propuesta del modelo TAM para evaluar el grado de aceptación que tienen los estudiantes para usar el curso de la asignatura Ecuaciones Diferenciales, dispuesto en el aula virtual de ingeniería. El modelo estructural propuesto se muestra en la figura 1.

Figura 1. Modelo estructural propuesto

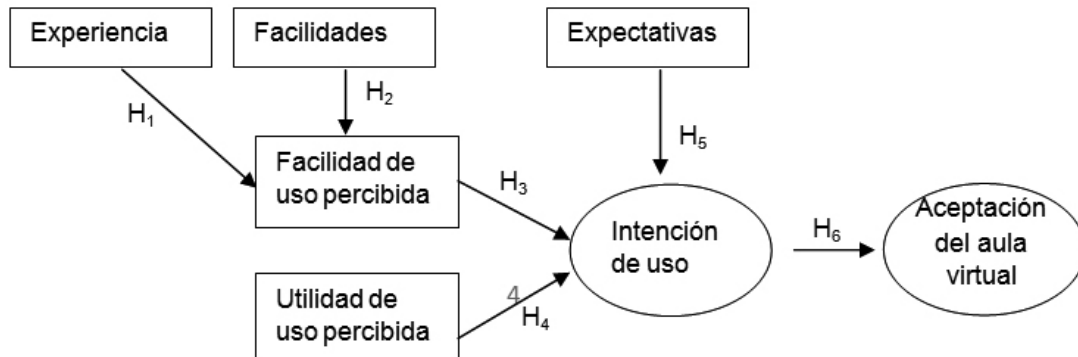


El constructo experiencia es un constructo formativo, el resto de los constructos son de naturaleza reflexiva. Se plantearon las siguientes hipótesis (figura 2).

- H₁: la experiencia previa en uso de Internet y del aula virtual está relacionada positivamente con la facilidad de uso de percibida.
 H₂: la disponibilidad de equipos habilitados con Internet está relacionada positivamente con la facilidad de uso de percibida.

- H₃: la percepción de la facilidad de uso del aula virtual está relacionada positivamente con la intención de uso de dicha herramienta.
 H₄: la percepción de la utilidad de uso del aula virtual está relacionada positivamente con la intención de uso de dicha herramienta.
 H₅: las expectativas de tener éxito en el logro de un buen rendimiento en la asignatura está relacionada positivamente con la intención de uso.
 H₆: la intención de los estudiantes de usar el aula virtual está relacionada positivamente con la aceptación del aula virtual.

Figura 2. Hipótesis planteadas



Para recopilar datos que permitieran comprobar estas hipótesis se diseñó un instrumento de preguntas cerradas (cuestionario), tomando preguntas utilizadas por otros investigadores en investigaciones previas y aceptadas por la comunidad científica en varias ocasiones (entre ellos se encuentran Kim y Malhotra, 2005; Burton y Hubona, 2005; Chen, Tsai, Finger, Yang y Yeh, 2008). Sin embargo, el cuestionario se sometió a revisión por parte de dos expertos y al juicio de diez estudiantes, para evaluar la facilidad de comprensión, la consistencia lógica y relevancia del

tema. Los constructos considerados, los indicadores asociados y las preguntas de la encuesta asociadas a cada indicador se muestran en el anexo A. Estos cuestionarios fueron distribuidos a los estudiantes en la fase final de la investigación

Resultados

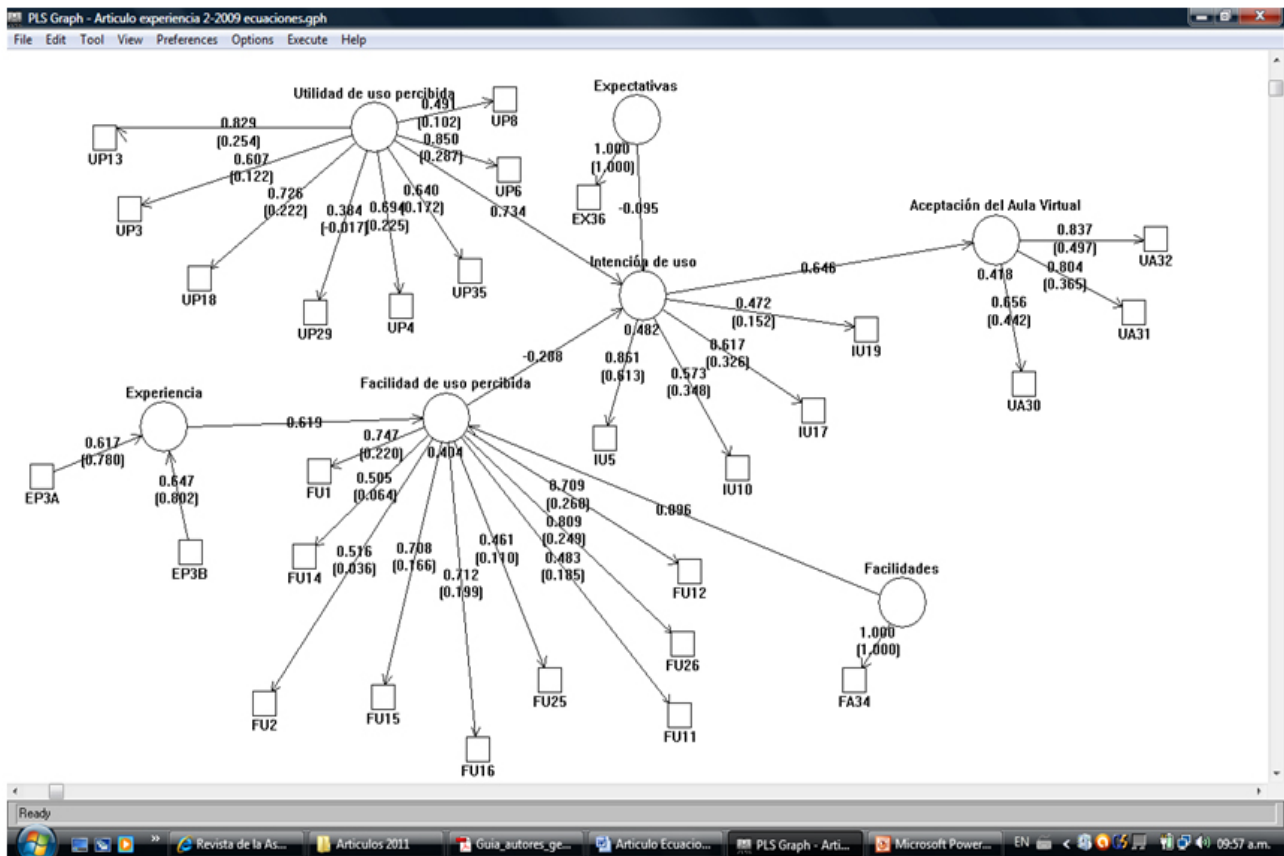
Los resultados del estudio fueron sistematizados utilizando el programa *SPSS* y luego se transfirieron

al programa *Partial Least Squares (PLS Graph)*, cedido por su desarrollador Chin (2003), que consiste en un tipo de herramienta estadística de modelos estructurales, basado en los mínimos cuadrados parciales. Esta técnica permite especificar las relaciones entre los constructos de interés y las relaciones entre cada constructo con sus indicadores. Al usar PLS, se analiza cuán bien se relacionan los indicadores con su constructo y se verifica si las relaciones hipotizadas en el modelo teórico, se cumplen en el trabajo empírico.

Para realizar los ajustes requeridos y validar el modelo propuesto, se realizó un análisis en dos direcciones,

como recomienda Anderson y Gerbing nombrados por Min, Hsiang y Wang, (2006). El primer paso involucra evaluar el modelo de medida, mientras que el segundo prueba las relaciones estructurales entre las variables latentes. El objetivo del análisis en dos pasos es evaluar la confiabilidad y validez de las medidas antes de utilizarlas en el modelo completo. En tal sentido, se ejecutó el programa *PLS Graph*, para evaluar el modelo de medida y se determinaron los índices que miden la fiabilidad de cada indicador con su constructo (cargas factoriales), la fiabilidad del constructo (confiabilidad compuesta) y la validez convergente (varianza extraída media AVE). Las cargas factoriales se presentan en la figura 3.

Figura 3. Cargas factoriales del modelo TAM propuesto inicial



Chin nombrado por Cepeda y Roldán (2008), recomienda eliminar aquellos indicadores que posean una carga factorial menor a 0,7 por ser poco significativos respecto al constructo dado. Sin embargo, el autor sugiere que se pueden conservar indicadores con cargas cercanas a este valor que

contribuyan con la predictibilidad del modelo. Por esta razón, se suprimen los indicadores denominados FU2, FU11, FU12, FU14, FU26, UP8, UP29, IU19, cuyas cargas factoriales están muy por debajo a 0.7. El constructo experiencia es un constructo formativo por lo que no se espera que sus indicadores

estén correlacionados ni se valida su consistencia interna. Ajustado el modelo de medida, se generan

los índices correspondientes al nuevo modelo, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Índices del modelo de medida – modelo propuesto final

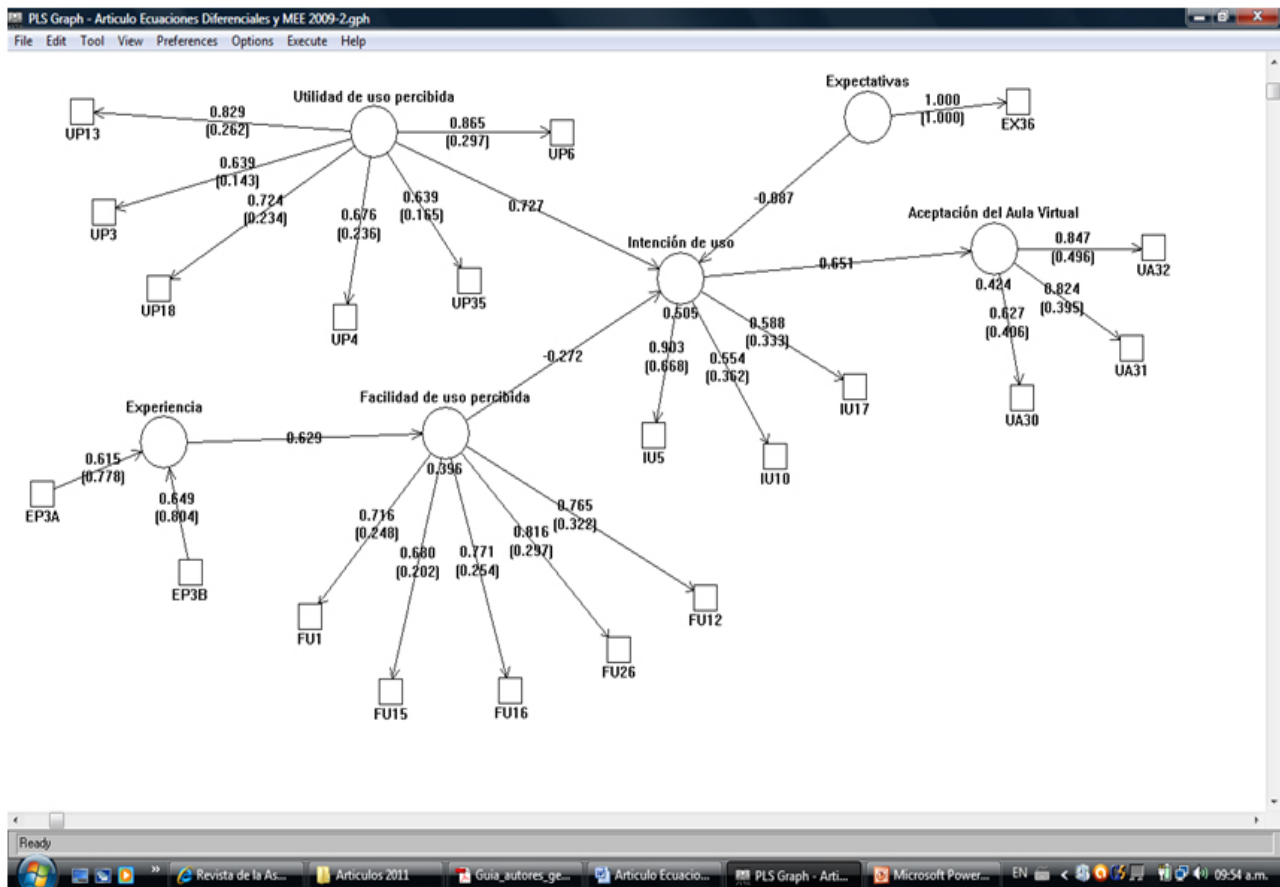
Constructo	Indicadores	Carga factorial	Confiabilidad Compuestaw	Varianza Extraída Media (AVE)
Facilidad de uso percibido	FU1	0.716	0.866	0.564
	FU12	0.765		
	FU15	0.680		
	FU16	0.771		
	FU26	0.816		
Utilidad de uso percibida	UP3	0.639	0.874	0.539
	UP4	0.676		
	UP6	0.865		
	UP13	0.829		
	UP18	0.724		
	UP35	0.639		
Experiencia	EP3A	0.615	0.770	0.626
	EP3B	0.649		
Expectativa	EX36	1.00	1.00	1.00
Intención de uso	IU5	0.903	0.732	0.489
	IU10	0.554		
	IU17	0.588		
Aceptación del Aula Virtual	UA30	0.627	0.813	0.596
	UA31	0.824		
	UA32	0.847		

Luego de los ajustes, el modelo de medida fue examinado de acuerdo con los postulados de Fornell y Larcker, nombrados por Lee, *et al.*, (2006), resultando ser un modelo bien ajustado a la realidad, debido a que la fiabilidad individual de todos los indicadores, valorada por sus cargas factoriales, resultó ser muy cercana a 0.7 para todos ellos. La fiabilidad de los constructos también fue

comprobada al obtener valores de confiabilidad compuesta mayores a 0.7. La validez convergente de los constructos se verificó al calcular la varianza extraída media (AVE), la cual debe ser mayor o igual a 0.5.

El modelo TAM propuesto final y sus cargas factoriales se muestran en la figura 4.

Figura 4. Cargas factoriales del modelo propuesto final



Para evaluar el modelo estructural se deben responder las siguientes preguntas en opinión de Cepeda y Roldán (2008):

- ¿Qué cantidad de las variables endógenas o dependientes es explicada por el modelo? Para responder esta pregunta se deben analizar los valores del índice denotado por R^2 , que indica la cantidad de varianza del constructo que es explicada por el modelo. El valor de este índice debe ser mayor o igual a 0.1 (Herrera, 2009).
- ¿En qué medida las variables predictoras contribuyen a la varianza explicada de las variables endógenas o dependientes? En este caso, se deben calcular los coeficientes *path* (β), que reflejan la intensidad de la relación entre dos constructos. El valor de este índice debe ser mayor a 0.2.

Los índices requeridos para analizar el modelo estructural del modelo propuesto, son generados por el *PLS Graph* y se presentan en las tablas 2 y 3:

Tabla 2. Varianza explicada por el modelo propuesto

Constructo Endógeno	R^2
Facilidad de uso percibida.	0.396
Intención de uso	0.505
Aceptación de uso del Aula Virtual	0.424

Tabla 3. Coeficientes *path* del modelo propuesto

Constructo	Coefficiente path	Correlación entre variables latentes	T- Estadístico	Varianza explicada %
Utilidad de uso à Intención de uso	0.727	0.653	5.9165	47.47
Experiencia à Facilidad de uso	0.629	0.629	7.5325	39.56
Facilidad de uso à Intención de uso	-0.272	-0.160	2.2336	
Expectativas à Intención de uso	-0.087	0.144	0.6888	
Intención de uso à Aceptación de Aula	0.651	0.651	7.5979	42.38

Resultados

El análisis de los índices proporcionados por el modelo estructural, sugiere que el modelo TAM propuesto tiene una adecuada propiedad predictiva en relación con las variables endógenas (constructo), ya que todos los R^2 son mayores a 0.1, de acuerdo con las propuestas de Falk y Miller (1992), con respecto a las hipótesis:

La hipótesis H_1 (la experiencia previa en uso de Internet y del aula virtual está relacionada positivamente con la facilidad de uso de percibida) es aprobada porque el coeficiente *path* resultó ser mayor del mínimo especificado. La experiencia previa explica el 39,56% de la varianza en la facilidad de uso percibida.

La hipótesis H_2 (la disponibilidad de equipos habilitados con Internet está relacionada positivamente con la facilidad de uso de percibida) es rechazada porque el coeficiente *path* es menor de 0,2.

La hipótesis H_3 (la percepción de la facilidad de uso del aula virtual está relacionada positivamente con la intención de uso de dicha herramienta) también es rechazada. El coeficiente *path* en este caso resultó ser un valor negativo, lo cual contradice los postulados de Chun y Yang (2008) y de Tibenderana y Ogao (2008).

La hipótesis H_4 (la percepción de la utilidad de uso del aula virtual está relacionada positivamente con la

intención de uso de dicha herramienta) es aprobada. La contundencia de la relación entre ellas se basa en el coeficiente *path* de 0.727.

La hipótesis H_5 (las expectativas de tener éxito en el logro de un buen rendimiento en la asignatura está relacionada positivamente con la intención de uso) es rechazada. La relación entre las variables resultó ser contraria, hecho demostrado por un coeficiente *path* de valor negativo.

La hipótesis H_6 (la intención de los estudiantes de usar el aula virtual está relacionada positivamente con la aceptación del Aula Virtual) es aprobada. La fortaleza de la relación entre ellas está representada por un coeficiente *path* igual a 0.651. La varianza en el constructo "Aceptación del aula virtual", es explicada por la intención de uso en un 42,38 %.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de esta investigación reflejan que el modelo propuesto de aceptación de un curso virtual tiene un considerable poder predictivo (42,38%). Del total de las hipótesis propuestas se aceptaron el 50% de las mismas, destacándose la significativa y confiable influencia directa del constructo intención de uso sobre la aceptación del curso virtual. Adicionalmente, como estudio de un caso particular, se constató que mientras el curso sea percibido como útil, los estudiantes tendrán

la intención de usarlo y, por lo tanto, aceptarán el curso virtual. Sin embargo, el estudio empírico evidenció que la facilidad de uso percibida del curso virtual no está relacionada positivamente con la intención de uso de dicho curso, lo cual contradice los postulados de Chun y Yang (2008) y de Tibenderana y Ogao (2008). Esto podría explicarse por lo joven y urbana, de la población de estudio, quienes han crecido con la tecnología a su alcance, lo cual influye en su capacidad para el manejo de la misma.

Finalmente, la relevancia de este estudio radica en la contribución que se hace sobre la importancia del análisis del comportamiento de los usuarios, al trabajar en actividades colaborativas utilizando las tecnologías de información y comunicación. El desarrollo de ambientes virtuales debe estar acompañado por estudios referidos a las percepciones que tienen los usuarios respecto a dichos ambientes, para que la utilización de los mismos sea óptima, es decir que los usuarios adopten la herramienta tecnológica ofrecida y, por lo tanto, se puedan reducir los desperdicios de esfuerzos y dinero invertidos en la fabricación de este tipo de artefactos.

Referencias

- Alshare, K., Grandon, E. y Miller, D. (2004). Antecedents of computer technology usage: considerations of the technology acceptance model in the academic environment. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, Vol. 19, N° 4, pp. 164 – 180.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Consultado en Mayo de 2004. Disponible en: <http://tip.psychology.org/bandura.html>.
- Burton, A. y Hubona, G. (2005). Individual differences and usage behavior: revisiting a technology acceptance model assumption. *ACM SIGMIS Database*, Vol. 36, N° 2.
- Castañeda, A., Muñoz, F. y Luque, T. (2007). Web Acceptance Model (WAM): Moderating effects of user experience. *Information & Management*, 44(4), pp. 384-396.
- Cepeda, G. y Roldán, J. (2008). Aplicando en la práctica la técnica PLS en la administración de empresas. Universidad de Sevilla, España.
- Chen, P., Tsai, R., Finger, G., Yang, Y. y Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, Vol. 50, N° 4, pp 1183-1202.
- Chin, W. (2003). *PLS Graph- Versión 3.0 Soft Modeling Inc*.
- Chun, W. y Yang, K. (2008). An empirical investigation of habitual usage and past usage on technology acceptance evaluations and continuance intention. *ACM SIGMIS Database*, Vol. 39, N° 4, pp. 48-73.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, Vol. 13, N° 3, pp. 319–340.
- Falk, R. y Miller, N. (1992). *A primer for soft modeling*. The University of Akron, Akron, Ohio.
- Fernández, V. (2004). Relaciones encontradas entre las dimensiones de las estructuras organizativas y los componentes del constructo “capacidad de absorción”: El caso de empresas ubicadas en el territorio español. Tesis doctoral. UPC. España, pp. 215-244.
- Herrera, M. (2009). Modelación de un ambiente de aprendizaje basado en el Blended learning y el método del caso en el espacio de la educación superior. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Kim, S y Malhotra, N. (2005). A longitudinal model of continued is use: an integrative view of four mechanisms underlying post-adoption phenomena. *Management Science*, Vol. 51, N° 5, pp. 741–755.
- Lee, Y., Lee, J. y Lee, Z. (2006). Social influence on technology acceptance behavior: self-identity theory perspective. *ACM SIGMIS Database*, Vol. 37, N° 2 -3, pp 60-75.
- López, L. y López, J. (2006). Estudio comparado de las estimaciones de dos versiones del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) mediante los programas AMOS y PLS. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 12, N° 3, pp. 95-110.
- Min, C., Hsiang, H. y Wang, E. (2006). Understanding knowledge sharing in virtual communities: an integration of social capital and social cognitive theories. *Decision Support Systems*, Vol. 42, N° 3, pp. 1872-1888.
- Ngain, E., Poon, J. y Chan, Y. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & Education*, Vol. 48, N° 2, pp. 250-267.

Roberts, N. y Bennett, J. (2009). Conceptualizing and testing formative constructs: tutorial and annotated example. *ACM SIGMIS Database*, Vol. 40, N°. 3, pp 9-39.

Tibenderana, P. y Ogao, P. (2008). Acceptance and use of electronic library services in ugandan universities. **JCDL '08: Proceedings of the 8th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries.**

Timothy, T., Chwee, B., Ching, S. y Su, L. (2009). Assessing the intention to use technology among pre-service teachers in Singapore and Malaysia: A multigroup invariance analysis of the Technology Acceptance Model (TAM). *Computers & Education*, Vol. 53, N°. 3, pp. 1000-1009.

Sobre los autores

Laura Guerra T.

Ingeniera industrial, especialista en docencia en educación superior, magíster en administración de empresas, estudiante del doctorado de

ingeniería multimedia de la Universidad Politécnica de Cataluña, España. Profesora titular de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela.

Anexo A

Constructo (Variable latente)	Indicador (Variable observable)	Pregunta asociada	Utilizado por
Facilidad de uso percibida (FUP)	FU1	Aprender a usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual fue fácil para mí.	Davis (1989); Ngai et al. (2007); Chun y Yang (2008)
	FU2	El usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual no me representa ningún estrés	Alshare et al. (2004)
	FU11	Encuentro fácil que el curso de Ecuaciones en el aula virtual haga lo que yo quiero que haga.	Davis ib.; Alshare et al., ib.
	FU12	Interactuar con el curso de Ecuaciones en el aula virtual no requiere un gran esfuerzo mental.	Davis ib.; Kim y Malhotra (2005); Burton y Hubona (2005); Chun y Yang (2008)
	FU14	Es fácil convertirse en un usuario experto del curso de Ecuaciones en el aula virtual	Davis ib.; Alshare et al., ib.
	FU15	Es fácil para mí, recordar cómo se realizan las tareas usando el curso de Ecuaciones en el aula virtual.	Burton y Hubona ib.
	FU16	Las interacciones en el curso de Ecuaciones en el aula virtual son fáciles y entendibles	Chun y Yang ib.; Davis ib.; Kim y Malhotra ib.
	FU25	Es fácil obtener la información que yo quiero del curso de Ecuaciones en el aula virtual	
	FU26	El curso de Ecuaciones en el aula virtual es flexible para interactuar.	Burton y Hubona ib.

Constructo (Variable latente)	Indicador (Variable observable)	Pregunta asociada	Utilizado por
Utilidad percibida (UP)	UP3	Usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual hace más fácil el estudio de la asignatura	Davis ib.
	UP4	Encuentro muy útil el curso de Ecuaciones en el aula virtual.	Burton y Hubona ib.
	UP6	Usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual me facilita la realización de las tareas.	Davis ib.; Alshare et al., ib.
	UP8	Usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual mejora mi productividad.	Davis ib.; Alshare et al., ib.
	UP13	Usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual me permite aclarar dudas y reforzar mis conocimientos.	Davis ib.; Chun y Yang ib.
	UP18	Usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual mejora la calidad del trabajo que realizo en la asignatura.	Davis ib.; Alshare et al., ib.
	UP29	El usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual me permite desarrollar habilidades de Comunicación, manejo de conflictos, responsabilidad que me sirven en mi formación profesional y personal.	
	UP35	La importancia que le asignas al uso de Internet en ingeniería es:	Tibenderana y Ogao (2008)
Intención de uso (IU)	IU5	Intento usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual para resolver los ejercicios propuestos	
	IU10	Intento usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual para comunicarme con otros (estudiantes y profesores)	
	IU17	Intento visitar el curso de Ecuaciones en el aula virtual frecuentemente.	
	IU19	Intento usar el curso de Ecuaciones en el aula virtual para planear reuniones o hacer consultas.	
Experiencia (EXP)	EP3A	Antes de tomar el curso de Ecuaciones en el aula virtual, tu experiencia en el uso de Internet era:	Tibenderana y Ogao ib.; Chen et al. (2008)
	EP3B	Antes de tomar el curso de Ecuaciones en el aula virtual, tu experiencia en el uso de Aula virtual de ingeniería era:	Tibenderana y Ogao ib.; Chen et al., ib.
Facilidades (FAC)	FA34	La disponibilidad de máquinas para conectarse a Internet en la Facultad es:	Tibenderana y Ogao ib.; Chen et al., ib.
Expectativas (EXT)	EX36	Tu expectativa de lograr un buen desempeño en la asignatura, al comienzo del semestre, era:	Tibenderana y Ogao ib.
Aceptación de Aula Virtual (AAV)	UA30	¿Cuántas horas por semana utilizaste el curso de Ecuaciones en el aula virtual durante el semestre?	Kim y Malhotra (2005); Chun y Yang (2008)
	UA31	¿Cuántas veces a la semana utilizaste el curso de Ecuaciones en el aula virtual durante el semestre?	Kim y Malhotra ib.; Chun y Yang ib.
	UA32	¿Con qué frecuencia utilizaste el curso de Ecuaciones en el aula virtual durante el semestre?	Kim y Malhotra ib.; Chun y Yang ib.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.