

Factores que inciden en el uso de las TICs educativas en los estudiantes universitarios en Costa Rica según el modelo UTAUT2

Factors that affect the use of educational ICTs in university students in Costa Rica according to the UTAUT2 model

Raúl Javier Chang Tam, PhD¹, Edgardo Muñoz Valenciano¹, Silvia Denise Valdez Carías, Msc³, Luis Gerardo Reyes Flores, Msc² Ana Del Carmen Rettally Vargas MBA³

¹Universidad Latina de Costa Rica, Costa Rica, raul.chang@ulatina.net, edgardo.munoz@ulatina.cr

²Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Universidad Tecnológica Centroamericana, Honduras, gerardoreyes@unitec.edu.hn

³ Facultad de Postgrado, Universidad Tecnológica Centroamericana, Honduras, silvia.valdez@unitec.edu.hn, ana.rettally@unitec.edu.hn

Resumen– *La enseñanza con tecnologías es un gran tema de investigación en la educación superior. Este estudio evaluó la perspectiva del estudiante sobre los factores que inciden en el uso o intención de uso de dichas tecnologías. Se diseñó un instrumento basado en el modelo UTAUT2, se aplicó a 250 estudiantes universitarios, logrando solo 101 respuestas completas para análisis. Se realizó un análisis estadístico multivariado correlacional empleando el PLS-SEM. La intención de usar tecnologías en línea en los planes educativos se basó principalmente en motivos hedónicos, la mejora del nivel de rendimiento esperado por su uso, el hábito individual de usarlo, la influencia del círculo social, el valor obtenido por su uso, su facilidad de uso y la disponibilidad de condiciones facilitadoras. Esto debe ser considerado por las universidades.*

Palabras clave: *tecnología, educación, UTAUT, digital, virtual*

Abstract *Teaching with technologies is advocated both in the political debate and in higher education. These discussions emphasize the potential of technologies to promote different educational processes, as well as the need for technology integration as a response to the challenges that new higher education environments and knowledge transfer require. In this research we will study from the student's perspective, what are the factors that influence the use or intention to use such technologies. The data collection procedure consisted of surveying 20 people in the initial pretest phase and then 101 university students. A correlational multivariate statistical analysis was carried out using PLS-SEM and based on the UTAUT2 model, the factors that lead to the intention to use technology, as well as the use of technological media and virtual classrooms in universities were found.*

Keywords: *Technology, education, media, UTAUT, virtual.*

I. INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología en línea constituye un aspecto importante en la educación universitaria en la actualidad, así

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.98>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

La literatura señala que existen varios modelos de aceptación de la tecnología que proporcionan marcos útiles para determinar qué factores críticos influyen en la adopción de las TIC por parte del usuario, así como el uso y comportamiento de este dentro de las organizaciones [1]. Así, se planteó un modelo inicial de aceptación tecnológica, basado en la Teoría Unificada de Adopción y Uso de la Tecnología (UTAUT) [2].

El entorno de proveedores de servicios de tecnología y plataformas de tecnología de las universidades se define como un entorno de aprendizaje que aplica tecnologías interactivas junto con la infraestructura de comunicaciones que permiten impartir clases en línea utilizando aulas virtuales. En ese sentido las tecnologías que implementan aulas virtuales proporcionan un entorno de enseñanza y aprendizaje ideal tanto para estudiantes como una herramienta para los profesores.

Desafía la idea conservadora de la enseñanza y brinda apoyo a modelos alternativos de aprendizaje [3]. Los profesores pueden utilizar la tecnología como herramienta o vehículo para involucrar a los estudiantes y mejorar la calidad del aprendizaje. Otros estudios como el realizado en la Universidad de Salamanca demuestran la intención de utilizar las tecnologías móviles en su futura práctica docente. [1].

Dado que la integración de la tecnología en el aula tiene como objetivo facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y aumentar su alfabetización digital, se utilizó medidas tanto para la frecuencia del uso de la tecnología en el aula durante la enseñanza como para el énfasis de los maestros en desarrollar la alfabetización digital de los estudiantes como posibles representantes de integración de tecnología [3]. Tras analizar los aspectos positivos, surge una pregunta ¿Aceptan los estudiantes el uso de la tecnología como parte del modelo de enseñanza en la educación superior?

como en los procesos de evaluación y mejora continua de los servicios académicos.

La comprensión y el uso de las nuevas tecnologías por parte de los estudiantes es uno de los temas educativos de gran relevancia e incluye el análisis de creencias, actitudes e intenciones de comportamiento [4]. Existen varios modelos de aceptación de las tecnologías. En este sentido se identificó la UTAUT, propuesta por Venkatesh (2003) [2] para explicar los factores que inciden en la aceptación y uso de las TIC por parte de los sujetos [6] en ese caso particular el estudiante. La literatura indica que las teorías de aceptación de tecnología están significativamente probadas en las naciones desarrolladas. El esfuerzo inadecuado de investigación sobre el uso de la tecnología en los países menos desarrollados muestra resultados contradictorios en cuanto a la idoneidad y el poder predictivo de estos modelos en los países en desarrollo [7].

El objetivo de este estudio fue evaluar la aceptación de las tecnologías educativas desde la perspectiva del estudiante utilizando el modelo UTAUT2, el cual considera los factores que inciden en el uso o intención de uso de dichas tecnologías en una muestra de estudiantes universitarios en Costa Rica.

II. METODOLOGÍA

A. Instrumento

Se utilizó el modelo UTAUT, el cual tiene una versión original y una versión extendida denominada UTAUT2 [2], que resultó de la validación con otros estudios y teorías asociadas. La UTAUT es un modelo ampliamente utilizado para estudiar las aplicaciones de las TIC en diversos contextos, incluida la educación con realidad aumentada [5]; uso de la tecnología de parte de los docentes [3]; uso de la tecnología en aulas colaborativas [8]; aceptación de la tecnología por estudiantes de alto nivel educativo [9]; intención conductual de uso de animaciones entre estudiantes universitarios [10]; y para explicar la aceptación por parte de los estudiantes [11]. En ese sentido, este modelo incluye cuatro componentes determinantes de la intención de comportamiento o comportamiento de uso hacia la aceptación de la tecnología, es decir, expectativa de desempeño (PE), expectativa de esfuerzo (EE), condiciones facilitadoras (FC) e influencia social (SI). Para adaptar este modelo a la aceptación y uso de tecnologías por parte de los consumidores, Venkatesh et. al. propusieron la

UTAUT2 como una versión modificada integrando tres nuevos constructos: motivación hedónica, valor de precio y hábito [2]. El modelo UTAUT2 refleja que la intención de uso y/o uso de una tecnología de un individuo está determinada por siete factores: (i) expectativa de desempeño; (ii) expectativa de esfuerzo; (iii) facilitar las condiciones; (iv) influencia social; (v) motivación hedónica; (vi) precio valor; y (vii) hábito.

En consideración de lo anterior se propuso la implementación de un modelo que incorpora la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras, como predictores significativos de la aceptación y el uso de la tecnología [12]. Las definiciones conceptuales de los siete factores de UTAUT2 se muestran en la tabla 1. El cuestionario tiene 28 ítems que responden a cada una de las variables del modelo como se muestra en Tabla 2 en la sección de resultados. Se hizo prueba piloto con 20 estudiantes.

El valor del precio se mide con cinco elementos. La intención de uso, la motivación hedónica, se miden utilizando cuatro elementos. La expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, y comportamiento de uso, se miden utilizando tres elementos cada uno. Las condiciones facilitadoras, hábito y la influencia social, se miden con dos elementos. Las respuestas de los participantes de la encuesta a cada uno de los ítems se midieron en una escala de Likert de cinco puntos, que van desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Como se define en la Tabla 1. la expectativa de esfuerzo se refiere a la percepción de un individuo hacia la tecnología que facilita la realización de una tarea [2]. La UTAUT2 también incorporó el valor del precio: el costo monetario en el que el estudiante podría incurrir al usar la tecnología, factor determinante significativo para uso de la tecnología por parte de los consumidores [16]; [2]. El hábito de los estudiantes consumidores también se ha observado como un determinante significativo del uso de la tecnología [17].

Tabla 1. Definición de constructos en la UTAUT2, tomados como variables para este estudio.

No.	Factores	Definición UTAUT2
1	Expectativa de rendimiento	El grado en que el uso de una tecnología proporcionará beneficios a los estudiantes al realizar ciertas actividades.
2	Expectativa de esfuerzo	El grado de facilidad/esfuerzo asociado con el uso de la tecnología por parte de los estudiantes.
3	Influencia social	Los estudiantes perciben que otras personas importantes (por ejemplo, familiares y amigos) creen que deberían usar una tecnología en particular
4	Condiciones facilitadoras	Percepciones de los consumidores sobre los recursos y el apoyo disponible para realizar un comportamiento.
5	Motivación hedónica	El placer o disfrute derivado del uso de una tecnología.
6	Valor del precio	Compensación cognitiva de los consumidores entre los beneficios percibidos de las aplicaciones y el costo monetario de

usarlas.

7 Hábito

La medida en que las personas tienden a realizar comportamientos automáticamente debido al aprendizaje.

Fuente: adaptado de Venkatesh [2]

Tabla 2. Validación de Constructos

	Cargas	AVE	CR
Valor del Precio (PV)		0.599	0.882
La conexión a Internet tiene costo accesible.	0.753		
Los aparatos de tecnología: Celulares, Computadoras personales y de escritorios tienen costos accesibles.	0.759		
Lo que pago por la conexión a Internet considero que me da el beneficio esperado.	0.797		
Lo que pago en la universidad para recibir clases en entornos de clases en línea considero que me da el beneficio esperado.	0.757		
El ahorro que tengo al utilizar tecnología de conexión a una clase en línea compensa el costo de conectarme.	0.802		
Intención de uso (BIU)		0.723	0.912
Considero seguir estudiando en Universidades que utilicen tecnología académica virtual en el estudio de las carreras que ofrecen.	0.894		
Recomendaría el uso de la realidad virtual como plataforma de transferencia de conocimiento entre el profesor alumno.	0.808		
Tengo la intención de continuar usando nuevas aplicaciones de tecnología académica en medios virtuales.	0.835		
Las nuevas formas de estudios que utilizan tecnologías renovaron mi intención de seguir estudiando y terminar mi carrera.	0.862		
Motivación Hedónica (HM)		0.613	0.863
Me motiva recibir clases haciendo uso de tecnología de videos como material de clase.	0.722		
Seguir utilizando las plataformas de tecnología virtual me motiva a seguir estudiando mi carrera.	0.849		
Estudiar en aulas virtuales podría ser un motivo en la selección de la Universidad para la continuidad de mis estudios.	0.742		
Siento que utilizar tecnología para adquirir conocimiento en la universidad motiva mis estudios.	0.812		
Expectativa de rendimiento (PE)		0.621	0.831
Encuentro útil las plataformas de aulas virtuales en la Universidad.	0.758		
El uso de las aplicaciones de tecnologías virtuales ayuda a desarrollar mis trabajos de clase.	0.807		
El uso de tecnologías académicas aumenta el interés por mis clases.	0.799		
Expectativa de esfuerzo (EE)		0.663	0.855
Encuentro que las aplicaciones de tecnología son fáciles de usar para unirme a una clase en línea.	0.767		
Aprender a usar aplicaciones virtuales Académicas es fácil para mí.	0.809		
Si tuviera que utilizar nuevas plataformas tecnológicas, me serían fáciles de aprender su uso.	0.864		
Comportamiento de uso (BU)		0.789	0.918
Hacer uso de conexión en línea en una clase virtual hace más fácil comprender los temas explicados por el profesor.	0.915		
Siempre utilizaría tecnología en mi formación profesional.	0.836		
Recomendaría a otros Universidades que hagan uso de tecnología académica virtual.	0.911		
Condiciones facilitadoras (FC)		0.762	0.865
Tengo el conocimiento suficiente para utilizar las plataformas académicas virtuales.	0.850		
Puedo utilizar las aplicaciones virtuales académicas en tecnologías como: Celulares, Tablet, computadoras personales y de escritorios.	0.895		
Hábito (HB)		0.739	0.850
Utilizar aplicaciones de tecnología virtual en mis estudios podría convertirse en un hábito para mí.	0.912		
Considero que utilizar las aplicaciones de tecnología académica en mi celular es un hábito para mí.	0.804		
Influencia social (SI)		0.759	0.862
Valoro mucho la opinión de mis amigos y familiares para decidir matricular cursos virtuales en la universidad.	0.793		
El uso de redes sociales en Internet es de gran influencia en mi deseo de continuar en clases virtuales.	0.942		

Fuente: Adaptación propia utilizando el software [13]

B. Muestra

Los datos se recopilaron entre los estudiantes de tres universidades de Costa Rica, utilizando un enfoque de encuesta durante el mes de mayo del 2022. Todos los encuestados fueron estudiantes de cursos activos de las facultades de Ciencias Administrativas e Ingenierías. Se envió un mensaje utilizando redes sociales a estudiantes con una invitación para participar en la encuesta. Se incluyó un enlace a un sitio web en el mensaje para que los encuestados pudieran acceder y participar. Dado que se planteó pregunta de investigación genérica para determinar la aceptación de la tecnología en modelos de enseñanzas de la educación superior, no se consideró relevante verificar a la escuela o grado a la cual pertenecía el estudiante. La edad o el sexo no es información para considerar en esta investigación.

C. Análisis

Para el análisis estadístico y pruebas de hipótesis, se utilizó modelos de ecuaciones estructurales (SEM), mediante la realización de un enfoque de mínimos cuadrados parciales (PLS). Se utilizó el software SmartPLS, versión 3.3.9 [13], que a pesar de las críticas, es una técnica bien establecida para estimar coeficientes de ruta en modelos estructurales. En la última década se ha vuelto cada vez más popular en la investigación en general debido a su capacidad para modelar construcciones latentes en condiciones de no normalidad y muestra pequeña a mediana [14], [15], [16].

III. RESULTADOS

A. Participantes en el estudio

La encuesta tomó un promedio de 10 minutos en completarse y se recibieron 250 respuestas de los estudiantes. Luego de una depuración por datos incompletos, se determinó hacer el análisis con 101 cuestionarios completos, llenados por 43.6% hombres, 55.4% mujeres y 1% de sexo reportado como otro/otra. El 49.5% reportó ser estudiante trabajador. Estos datos se consideraron para determinar relaciones de estos factores con los constructos Valor del Precio, Expectativas de esfuerzo y las variables dependientes, Comportamiento de uso e Intención de Comportamiento, de acuerdo con el modelo UTAUT2 [2].

Tabla 3. Validez discriminante

	Comportamiento de uso	Condiciones facilitadoras	Expectativa de esfuerzo	Expectativa de rendimiento	Habito	Influencia social	Intención de uso	Motivación Hedónica	Valor del Precio
Comportamiento de uso	0.888								
Condiciones facilitadoras	0.652	0.873							
Expectativa de esfuerzo	0.508	0.708	0.814						
Expectativa de rendimiento	0.676	0.506	0.592	0.788					
Habito	0.641	0.394	0.357	0.575	0.860				
Influencia social	0.121	0.094	0.124	0.127	0.385	0.871			
Intención de uso	0.812	0.435	0.393	0.580	0.695	0.209	0.850		

B. Modelo factorial

Se examinaron las cargas externas, la confiabilidad compuesta (CR), la varianza promedio extraída (AVE validez convergente) y validez discriminante. En primer lugar, se probó la validez convergente del modelo de medición. Esto se evaluó mediante cargas factoriales, confiabilidad compuesta (CR) y varianza promedio extraída (AVE) [15] En la Tabla 2 se muestra que todas las cargas de artículos excedieron el valor recomendado de 0.6 a excepción del valor del precio.

Los valores de CR, que representan el grado en que los indicadores del constructo latente superaron el valor recomendado de 0,7 [17] mientras que AVE, que refleja la cantidad total de variación en los indicadores explicados por el constructo latente, superó el valor recomendado de 0,5 [18]. El siguiente paso fue evaluar la validez discriminante, que se refiere a la medida en que las medidas no son un reflejo de algunas otras variables y lo indican las bajas correlaciones entre la medida de interés y las medidas de otros constructos [14].

La Tabla 3 muestra que la raíz cuadrada de los AVE (valores diagonales) de cada constructo es mayor que sus correspondientes coeficientes de correlación, lo que apunta hacia una validez discriminante adecuada [19]. Así, el modelo de medida mostró una adecuada validez convergente y discriminante. La raíz cuadrada de AVE de cada construcción de elementos múltiples se muestra en la diagonal principal [13]. Comparando las cargas a través de las columnas en Tabla 4 también indica que las cargas de un indicador en su propia construcción son en todos los casos más altas que todas sus cargas cruzadas con otros constructos. Así, los resultados indican que existe validez discriminante entre todos los constructos basados en el criterio de cargas cruzadas.

C. Modelo estructural

SmartPLS 3.3.9 se utilizó para probar el modelo estructural y las hipótesis [20]. Se realizó un procedimiento para examinar la significación estadística de los pesos de los sub-constructos y la ruta coeficientes [21]. El R^2 Figura 1 se refieren al poder explicativo de la(s) variable(s) predictor(a) sobre el constructo respectivo.

Motivación hedónica	0.686	0.346	0.271	0.563	0.622	0.349	0.763	0.783	
Valor del precio	0.496	0.277	0.369	0.472	0.542	0.352	0.530	0.532	0.774

Fuente: Adaptación propia utilizando el software [13]

Tabla 4. Cargas cruzadas

	BU	FC	EE	PE	HB	SI	BIU	HM	PV
BIU1	0.794	0.385	0.347	0.530	0.687	0.201	0.894	0.686	0.498
BIU2	0.584	0.235	0.266	0.373	0.429	0.116	0.808	0.555	0.406
BIU3	0.668	0.431	0.366	0.534	0.649	0.204	0.835	0.676	0.458
BIU4	0.692	0.408	0.347	0.516	0.566	0.177	0.862	0.664	0.430
BU1	0.915	0.487	0.412	0.615	0.598	0.105	0.823	0.637	0.419
BU2	0.836	0.613	0.425	0.512	0.471	0.111	0.564	0.529	0.406
BU3	0.911	0.646	0.516	0.662	0.626	0.107	0.754	0.653	0.493
EE1	0.373	0.532	0.767	0.563	0.336	0.110	0.352	0.196	0.273
EE3	0.329	0.497	0.809	0.359	0.214	0.078	0.274	0.250	0.311
EE4	0.528	0.689	0.864	0.495	0.303	0.111	0.321	0.220	0.318
FC1	0.512	0.850	0.764	0.435	0.366	0.136	0.356	0.212	0.332
FC2	0.619	0.895	0.497	0.449	0.326	0.037	0.402	0.379	0.166
HB1	0.657	0.376	0.300	0.574	0.912	0.270	0.673	0.559	0.487
HB2	0.411	0.292	0.325	0.390	0.804	0.428	0.503	0.512	0.446
HM2	0.616	0.337	0.171	0.448	0.525	0.216	0.569	0.722	0.374
HM3	0.563	0.262	0.237	0.521	0.528	0.299	0.614	0.849	0.462
HM4	0.439	0.187	0.129	0.312	0.418	0.279	0.600	0.742	0.297
HM5	0.533	0.300	0.308	0.480	0.476	0.294	0.602	0.812	0.528
PE1	0.501	0.489	0.531	0.758	0.422	0.001	0.355	0.402	0.292
PE2	0.573	0.478	0.493	0.807	0.386	0.060	0.457	0.361	0.297
PE3	0.524	0.274	0.406	0.799	0.535	0.202	0.530	0.547	0.493
PV1	0.312	0.204	0.247	0.246	0.385	0.300	0.393	0.381	0.753
PV2	0.220	0.063	0.215	0.236	0.337	0.382	0.384	0.453	0.759
PV3	0.419	0.254	0.347	0.388	0.465	0.179	0.411	0.290	0.797
PV4	0.430	0.221	0.291	0.433	0.417	0.254	0.358	0.412	0.757
PV5	0.510	0.305	0.317	0.498	0.479	0.256	0.485	0.509	0.802
SI3	0.018	0.103	0.023	0.086	0.230	0.793	0.121	0.244	0.253
SI4	0.157	0.186	0.159	0.128	0.404	0.942	0.221	0.346	0.346

Fuente: Adaptación propia utilizando el software [13]

D. Modelo estructural

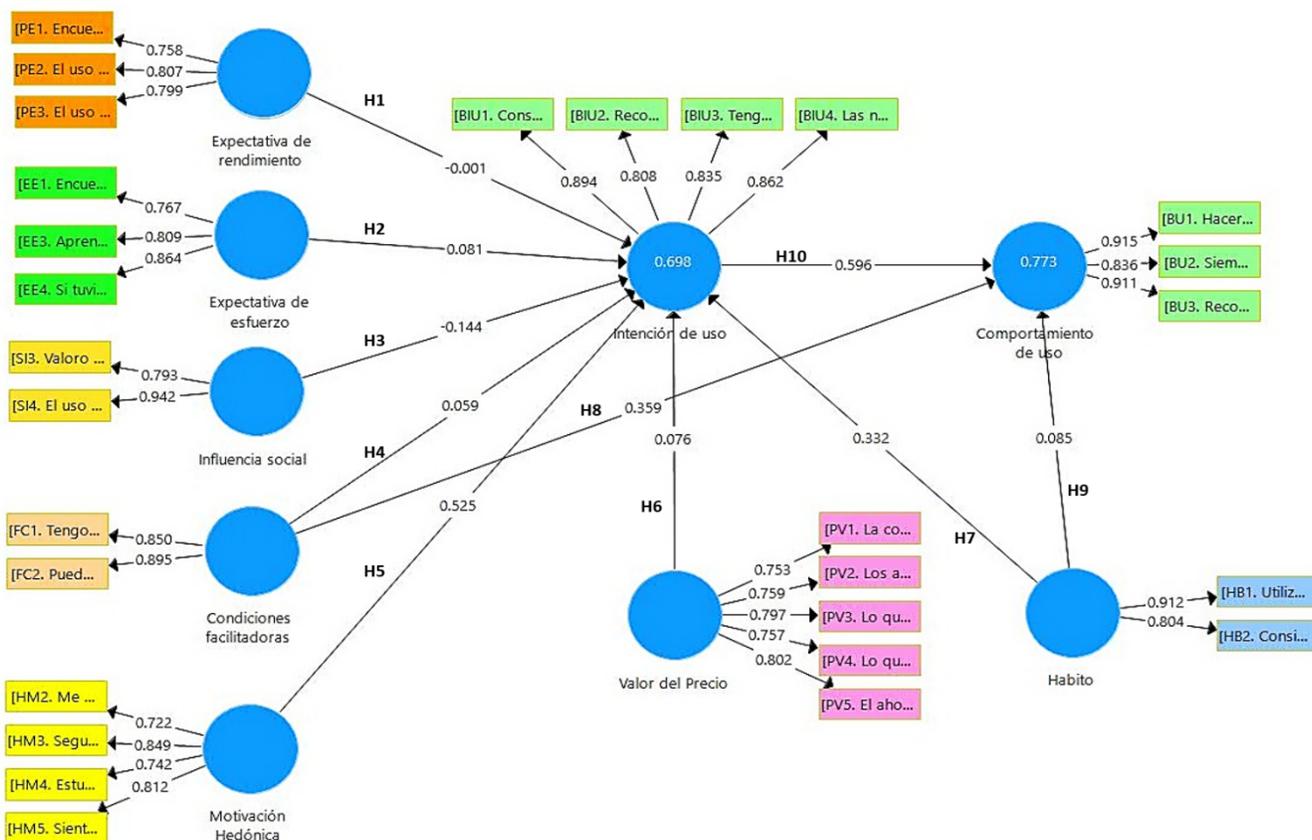
Se utilizó SmartPLS 3.3.9 para probar el modelo estructural y las hipótesis [20]. Se realizó un procedimiento para examinar la significación estadística de los pesos de los sub-constructos y la ruta coeficientes [21]. El R^2 Figura 1 se refieren al poder explicativo de la(s) variable(s) predictora(s) sobre el constructo respectivo.

Los siete constructos del modelo UTAUT2 se muestran en la Figura 1; están incluidas la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, las condiciones facilitadoras, la influencia social, la motivación hedónica, el

valor del precio y el hábito, explican el 69,8% de las intenciones de los estudiantes de usar tecnología (R^2 0,698). El comportamiento de uso, las condiciones facilitadoras y el hábito explican el 77,3% del uso real de tecnología por parte de los estudiantes (R^2 0,773). En cuanto a la validez del modelo se clasificaron las variables latentes endógenas como sustanciales, moderadas o débiles con base en el valor de R^2 de 0,69; 0,75-0,25 [16] respectivamente. En consecuencia, la intención de uso (R^2 0,698) y el comportamiento de uso real (R^2 0,773) puede describirse como sustancial. Además del tamaño de R^2 , la técnica predictiva de reutilización de muestras (Q^2) puede usarse efectivamente como un criterio

para la relevancia predictiva del modelo [21]. Esta prueba sigue un procedimiento *blindfolding*, en el que se omiten parte de los datos de un determinado constructo mientras se estiman los parámetros, para luego intentar estimar lo que se ha omitido utilizando los parámetros estimados [22]. Basado en el procedimiento *blindfolding*, Q^2 muestra qué tan bien se pueden reconstruir empíricamente los datos Figura 1. Resultados del Modelo estructural

recopilados con la ayuda del modelo y los parámetros PLS [23]. Para este estudio, Q^2 se obtuvo utilizando procedimientos de redundancia validados cruzados como lo sugiere [21]. Según Fornell [19], un Q^2 mayor que 0 significa que el modelo tiene relevancia predictiva mientras que Q^2 menor de 0 significa que el modelo carece de relevancia predictiva.



Fuente: Adaptación propia utilizando el software [13] Las relaciones están al 1% significado

Como se muestra en la Tabla 5, Q^2 para las intenciones de uso y el comportamiento de uso son 0,675 y 0,766, respectivamente, lo que indica una relevancia predictiva aceptable. Los resultados completos del modelo estructural y diez pruebas de hipótesis se presentan en Tabla 6.

Tabla 5. Resultados de R2 y Q2 valores

Construcciones endógenas	R2	Q2
Comportamiento de uso (BU)	0.773	0.766
Intención de uso (BIU)	0.698	0.675

Tabla 6. Estimaciones estructurales

Hipótesis		Muestra original (O)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	P Valores
H1	Expectativa de rendimiento -> Intención de uso	-0.001	0.080	0.011	0.991
H2	Expectativa de esfuerzo -> Intención de uso	0.081	0.097	0.836	0.404
H3	Influencia social -> Intención de uso	-0.144	0.064	2.256	0.025
H4	Condiciones facilitadoras -> Intención de uso	0.059	0.083	0.703	0.483
H5	Motivación Hedónica -> Intención de uso	0.525	0.081	6.506	0.000
H6	Valor del Precio -> Intención de uso	0.076	0.076	0.993	0.321
H7	Habito -> Intención de uso	0.332	0.089	3.746	0.000
H8	Condiciones facilitadoras -> Comportamiento de uso	0.359	0.126	2.851	0.005
H9	Habito -> Comportamiento de uso	0.085	0.090	0.944	0.346
H10	Intención de uso -> Comportamiento de uso	0.596	0.119	5.006	0.000

Fuente: Adaptación propia utilizando el software [13]

IV. DISCUSIÓN

Basado en el modelo UTAUT2 se determinó que los principales predictores significativos de la intención del estudiante para hacer uso de la tecnología en línea en orden de relevancia son: Motivación hedónica (6.506), Intención de uso (5.006), Hábito (3.746), Condiciones facilitadoras en el comportamiento de uso (2.851) y la Influencia social (2.256).

Las hipótesis H1 y H2 plantearon que la expectativa de rendimiento y la expectativa de esfuerzo de los estudiantes influyen significativamente en sus intenciones de usar tecnología en línea. Los resultados muestran un leve apoyo a estas hipótesis (H1: $b=-0.001$, $t=0.011$, $\text{sig}<0,01$; H2: $b=0.081$, $t=0.836$, $\text{sig}<0,01$). Se observó en la hipótesis H3 un efecto significativo negativo de la influencia social, en la muestra original, de los estudiantes sobre sus intenciones de usar tecnología en línea y aulas virtuales; no así en la t de student, (H3: $b=-0.144$, $t=2.256$, $\text{sig}<0.01$), mostrando un soporte para la hipótesis H3.

Similar las hipótesis H4 y H8 plantearon que las condiciones facilitadoras influyen significativamente en las intenciones de uso y el comportamiento de uso de los estudiantes hacia la tecnología. Los resultados también muestran un leve apoyo en la intención de uso hipótesis (H4: $b=0,059$, $t=0.703$, $\text{sig}<0,01$; H8: $b=0.359$, $t=2.581$, $\text{sig}<0,01$). El efecto significativo de la Hipótesis H5 Motivación hacia las intenciones de uso (H5: $b=0.525$, $t=6.506$, $\text{sig}<0.01$). Implica que los estudiantes actualmente se les facilita su uso y mejora sus actuaciones. En relación con la hipótesis H6 planteaba que el valor del precio influye significativamente en las intenciones de los estudiantes de utilizar tecnología. Los resultados no muestran un fuerte apoyo a esta hipótesis (H6: $b=0.076$, $t=0.993$, $\text{sig}<0,01$). Además, también se encontró un apoyo para la hipótesis H10 argumentar el efecto significativo de las intenciones de los estudiantes de usar tecnología en su uso real (H10: $b=0.596$, $t=5.006$, $\text{sig}<0,01$).

El uso de la tecnología en línea como parte de las metodologías educativas, es aceptado y valorado por el estudiantado evaluado, haciendo necesario realizar otros estudios para profundizar más en torno a la correlación de variables que subyacen en el uso de la tecnología. La aceptación de la tecnología en línea por los estudiantes costarricenses depende en su propia opinión, del cumplimiento de los motivos hedónicos por parte de los estudiantes, la mejora del nivel de rendimiento esperado por su uso, el hábito individual de usarlo, la influencia del círculo social, el valor obtenido por su uso, su facilidad de uso y la disponibilidad de condiciones facilitadoras.

El predictivo de Valor del Precio podría ser un factor de consideración de parte del estudiante. Sin embargo, en la investigación se encontró que el precio en los entornos actuales es poco considerado porque en la mayoría de los casos ya es un servicio ofrecido por las mismas universidades. La expectativa de rendimiento y la expectativa de esfuerzo de los estudiantes tienen una influencia poco significativa en sus intenciones de usar tecnología. Estos presentan un leve cambio en línea con los estudios previos que analizan la relación entre la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo y las intenciones de comportamiento [24], [2].

Como en este estudio, otros han reportado que la influencia social incide significativamente en la intención de uso de software de tecnología educativa dentro del sector de la educación superior [25] [8]. Considerando la afirmación que hace Antionietti [31]: “los docentes que se perciben a sí mismos como competentes en el uso de las tecnologías educativas y creen que la tecnología puede mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje están más inclinados a utilizar herramientas digitales y software en su práctica docente”. La administración y los profesores deben centrarse en implementar varias formas de aumentar el uso de la tecnología por parte de los estudiantes, por ende, contribuyan

a la aceptación. Es lógica la respuesta de los estudiantes, en el sentido de que el facilitar las condiciones de conectividad e infraestructura tiene un efecto significativo en las intenciones de uso de los estudiantes y el comportamiento de uso de las aulas virtuales. Ante esto, las universidades deben garantizar el acceso rápido de los estudiantes a los recursos de apoyo y materiales de formación para el uso de estas aulas virtuales. Un departamento dedicado en la escuela también puede ofrecer soporte y consultoría para el uso de campus virtuales a estudiantes y profesores a través de varios medios, incluidas las redes sociales.

El efecto significativo de la intención de uso sobre el comportamiento de uso implica que los estudiantes con mayor expectativa de rendimiento tienen la intención de usar tecnología en línea y aulas virtuales más en comparación con aquellos que tienen bajas expectativas. Además, si bien es cierto el efecto significativo de la expectativa de esfuerzo y expectativas de rendimiento sobre las intenciones de uso son significativamente bajas. Se puede argumentar que la motivación hedónica les facilita el uso de las herramientas de tecnología fáciles de usar. Por lo tanto, las dificultades de software y hardware experimentadas durante el uso de sistemas de aulas virtuales y cómo resolver estas dificultades es otro tema importante en el que centrarse. Se puede inferir que los estudiantes utilizan tecnología por su motivación hedónica en la intención de uso en comparación con su expectativa de rendimiento.

Con respecto al valor del precio, se puede decir que es un impulsor que ha dejado de ser significativo en las intenciones de los usuarios de usar una tecnología específica. Si bien es cierto, implica que cuanto mayor sea la posibilidad de obtener los mejores servicios por un precio determinado y los beneficios y el valor percibidos asociados, mayores serán las intenciones de utilizar esos servicios. Se ha convertido en una necesidad en los estudiantes en entornos virtuales el uso de tecnología de conectividad y de estudio, por lo tanto, desarrollan intenciones de utilizar los ambientes en línea debido al valor adicional que pueden obtener pagando la misma tarifa que estudiantes de otras instituciones que no cuentan con estos avances tecnológicos.

Hubo un efecto significativo del hábito de los estudiantes en sus intenciones de uso y comportamiento de uso hacia los ambientes de tecnología (H7 y H9). En consecuencia, cuanto mayor sea el hábito de los estudiantes, mayor será la probabilidad de que tengan una mayor intención de uso y una mayor probabilidad de uso real de los ambientes de tecnología académica. Por lo tanto, se sugiere que las universidades desarrollen reglas y regulaciones que puedan garantizar el acceso y uso constante de los ambientes tecnológicos por parte de los estudiantes que pueden desarrollar el hábito de usarlo. Una vez que los estudiantes desarrollen el hábito de usar tales tecnologías para apoyar su

experiencia de aprendizaje, su comportamiento de uso mejorará automáticamente.

Además, se encontró un efecto significativo de las intenciones de los estudiantes de usar tecnología en su uso real. Esto implica que cuantos mayores sean las intenciones de uso percibidas hacia los sistemas de tecnología académica, mayor será la posibilidad de uso real. Según esto, las universidades deben tratar de motivar a los profesores y estudiantes a usar las plataformas de hardware y software como herramientas complementarias para un mejor aprendizaje y experiencia con el fin de aumentar el uso real. Se puede actuar sobre factores como el hábito, el valor del precio, la motivación hedónica, las condiciones facilitadoras, la influencia social, el rendimiento y la expectativa de esfuerzo para mejorar las intenciones de uso de los estudiantes.

Se ha investigado los factores que afectan la aceptación y el uso de tecnologías que facilitan los procesos de enseñanza en plataformas virtuales y en línea, por parte de los estudiantes en términos de las relaciones entre los determinantes del modelo UTAUT2, la intención de uso y el comportamiento de uso. Se cree que los hallazgos obtenidos de la investigación proporcionarán un marco útil a las universidades para la implementación exitosa de tecnologías y plataformas virtuales, para mejorar su experiencia de enseñanza y aprendizaje.

Una utilidad adicional de este estudio es confirmar la validez del modelo UTAUT2 en la adopción y uso de diferentes tecnologías. Sin embargo, como todas las demás investigaciones, este estudio tiene sus limitaciones que allanan el camino para futuras investigaciones. Por ejemplo, es posible que los estudios futuros también deseen continuar investigando las variables moderadoras en el modelo UTAUT2 (p. ej., género, edad), que fueron excluidos en el modelo de investigación actual. Además, este estudio solo consideró los factores incluidos en el modelo UTAUT2.

Se recomienda que los estudios futuros se centren en analizar la influencia de otros constructos en la aceptación y el uso de las tecnologías de aprendizaje por parte de los estudiantes, que limitaron los resultados de este estudio. Estos otros constructos podrían incluir el factor laboral, los rasgos de personalidad de los estudiantes y la autoeficacia tecnológica. La inclusión de algunas de estas variables puede mejorar la predicción tanto de la aceptación como del uso de las tecnologías de aprendizaje. Los estudios futuros también podrían examinar la idoneidad del modelo UTAUT2 para otros tipos de tecnologías de aprendizaje, como pizarras interactivas y sistemas de gestión del aprendizaje, etc. Así mismo una revisión de la teoría en cuanto a la influencia que tienen los nuevos entornos donde la tecnología es parte y no un factor a considerar en los procesos productivos y de aprendizaje en la enseñanza superior universitaria.

Una limitación de este estudio es la no inclusión de los factores afectivos y contextuales que interactúan con las creencias cognitivas de un individuo. De hecho, hay varios factores externos que se entrelazan con los factores individuales para dificultar la promulgación de un comportamiento. El estudio actual, se enfocó en el modelo original UTAUT2 que abarca las variables cognitivas (es decir, PV, HM, BU, BIU, PE, EE, FC, HB y SI). Si bien el enfoque de la dimensión cognitiva individual es un límite, este es un primer paso para investigar la relación entre las creencias y la cognición relacionada con las tecnologías en la formación profesional. Se requiere profundizar a través de otros estudios para definir y precisar con mayor amplitud la interacción entre las dimensiones cognitiva, emocional y socio-contextual [26].

Por su parte los atributos de la tecnología, como la eficiencia y la velocidad entre otros, pueden desarrollar la expectativa de rendimiento de las personas, lo que puede influir en sus intenciones y comportamiento de uso de la tecnología [27]. Considerando este argumento, se puede suponer que la expectativa de desempeño de los estudiantes puede tener una influencia significativa en su aceptación y uso de los avances tecnológicos implementados en las universidades de Costa Rica.

Además, la expectativa de esfuerzo se refiere a la evaluación de un individuo y los esfuerzos necesarios para completar una tarea utilizando una tecnología determinada [2]. Esta construcción es similar a la mencionada por Davis [28] que indica la facilidad de uso percibida, y ha sido validado como un antecedente significativo de la aceptación y el uso de la tecnología [12]. La influencia social se define como el grado en que un individuo percibe la aprobación de sus compañeros de un determinado comportamiento [2]. Es relativamente una construcción nueva como predictor significativo de intenciones y uso, sin embargo, puede considerarse relevante en el contexto de la educación superior, donde los estudiantes pueden aceptar y utilizar una tecnología/sistema en particular basándose en la motivación de sus profesores y amigos.

Por lo tanto, se puede suponer que la influencia social de los estudiantes puede tener una influencia significativa en su aceptación y uso de los avances tecnológicos implementados en las universidades. Por último, las condiciones facilitadoras se refieren a la medida en que un estudiante cree que los recursos existen y facilitan la realización de tareas utilizando tecnología [2]. Está validado como un predictor significativo de aceptación y uso de la tecnología porque su compromiso con la tecnología no es posible en ausencia de condiciones favorables[6].

La educación superior en la actualidad tiende a ser cada vez más dependiente de varias tecnologías y la aceptación de estas por parte de los estudiantes que requieren de disponibilidad de infraestructura y las condiciones facilitadoras. Por otro lado la expectativa de desempeño se refiere a la percepción de un individuo de que una tecnología facilita la realización de una tarea [2]. Varios atributos de una tecnología, como la eficiencia, la velocidad y la precisión, etc., pueden desarrollar la expectativa de rendimiento de las personas, lo que puede influir en sus intenciones y comportamiento de uso de la tecnología [27]. Considerando este argumento, se puede suponer que la expectativa de desempeño de los estudiantes puede tener una influencia significativa en su aceptación y uso de los avances tecnológicos implementados en las instituciones de educación superior.

Puede considerarse relevante en el contexto de la educación superior universitaria, donde los estudiantes pueden aceptar y utilizar una tecnología/sistema en particular basándose en la motivación hedónica de sus profesores y amigos [29]. Por lo tanto, se puede suponer que la influencia social de los estudiantes puede tener una influencia significativa en su aceptación y uso de los avances tecnológicos implementados.

En conclusión, apoyo que el uso de la tecnología por el estudiante les ayuda a desarrollar sus competencias digitales con el fin de aumentar la aceptación y el uso de la tecnología en la formación profesional terciaria.

Referencias

- [1] P. Palos-Sanchez, A. Reyes-Menendez, and J. R. Saura, "Models of adoption of information technology and cloud computing in organizations," *Inf. Technol.*, vol. 30, no. 3, pp. 3–12, 2019, doi: 10.4067/S0718-076420190003000003.
- [2] J. Y. L. T. and X. X. Viswanath Venkatesh, "Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology," *Manag. Inf. Syst. Res. Cent.*, vol. 36, no. 1, pp. 157–178, 2012, doi: <https://doi.org/10.2307/41410412>.
- [3] I. Backfisch, R. Scherer, F. Siddiq, A. Lachner, and K. Scheiter, "Teachers' technology use for teaching: Comparing two explanatory mechanisms," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 104, 2021, doi: 10.1016/j.tate.2021.103390.
- [4] I. Benbasat and H. Barki, "Quo vadis, TAM?," *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 4, pp. 211–218, 2007, doi: 10.17705/1jais.00126.
- [5] M.-I. R. M. J. Khaled M.S. Faqih, "Integrating TTF and UTAUT2 theories to investigate the adoption of augmented reality technology in education: Perspective from a developing country," *Technol. Soc.*, vol. 67, 2021, doi: doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101787.
- [6] G. B. D. and F. D. D. Viswanath Venkatesh, Michael G. Morris, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *Manag. Inf. Syst. Res. Cent.*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, 2003, [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/30036540>
- [7] D. Dajani and M. Futures, "Journal of Comparative International Management Using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology to Explain E-commerce Acceptance by Jordanian Travel Agencies Using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology to Explain E-commerce A," *J. Comp. Int. Manag.*, vol. 19, no. 1, pp. 99–118, 2016.
- [8] F. Ali, P. K. Nair, and K. Hussain, "An assessment of students' acceptance and usage of computer supported collaborative

- classrooms in hospitality and tourism schools,” *J. Hosp. Leis. Sport Tour. Educ.*, vol. 18, pp. 51–60, 2016, doi: 10.1016/j.jhlste.2016.03.002.
- [9] P. Baudier, C. Ammi, and M. Deboeuf-Rouchon, “Smart home: Highly-educated students’ acceptance,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 153, no. May, p. 119355, 2020, doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.043.
- [10] D. Dajani and A. S. Abu Hegleh, “Behavior intention of animation usage among university students,” *Heliyon*, vol. 5, no. 10, p. e02536, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02536.
- [11] J. E. Raffaghelli, M. E. Rodríguez, A. E. Guerrero-Roldán, and D. Bañeres, “Applying the UTAUT model to explain the students’ acceptance of an early warning system in Higher Education,” *Comput. Educ.*, vol. 182, no. February, 2022, doi: 10.1016/j.compedu.2022.104468.
- [12] D. Ifenthaler and V. Schweinbenz, “The acceptance of Tablet-PCs in classroom instruction: The teachers’ perspectives,” *Comput. Human Behav.*, vol. 29, no. 3, pp. 525–534, 2013, doi: 10.1016/j.chb.2012.11.004.
- [13] J. M. SmartPLS: Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, “SmartPLS 3.” 2015. [Online]. Available: <http://www.smartpls.com>.
- [14] F. Ali, K. Hussain, and N. A. Ragavan, “Memorable Customer Experience: Examining the Effects of Customers Experience on Memories and Loyalty in Malaysian Resort Hotels,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 144, pp. 273–279, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.296.
- [15] J. F. Cabello, *Análisis de datos multivariados: una perspectiva global*, 7ma edició. 2009.
- [16] J. F. Hair, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, “Partial Least Squares Structural Equation Modeling: Rigorous Applications, Better Results and Higher Acceptance,” *Long Range Plann.*, vol. 46, no. 1–2, pp. 1–12, 2013, doi: 10.1016/j.lrp.2013.01.001.
- [17] A. Cabello and E. Ortiz, “Políticas públicas de innovación tecnológica y desarrollo: Teoría y propuesta de educación superior,” *Convergencia*, vol. 20, no. 61, pp. 135–172, 2013.
- [18] R. Weston and P. A. Gore, “A Brief Guide to Structural Equation Modeling,” *Couns. Psychol.*, vol. 34, no. 5, pp. 719–751, 2006, doi: 10.1177/0011000006286345.
- [19] D. F. v Fornell, C., & Larcker, “Modelos de ecuaciones estructurales con variables no observables y error de medida: Álgebra y estadística,” *Algebr. Stat.*, 1981.
- [20] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, “A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Sage Publications,” *Eur. J. Tour. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 211–213, 2014.
- [21] W. W. Chin, R. A. Peterson, and S. P. Brown, “Structural equation modeling in marketing: Some practical reminders,” *J. Mark. Theory Pract.*, vol. 16, no. 4, pp. 287–298, 2008, doi: 10.2753/MTP1069-6679160402.
- [22] V. A. Satopää, “Improving the wisdom of crowds with analysis of variance of predictions of related outcomes,” *Int. J. Forecast.*, vol. 37, no. 4, pp. 1728–1747, 2021, doi: 10.1016/j.ijforecast.2021.03.011.
- [23] S. Akter, J. D’Ambra, and P. Ray, “An evaluation of PLS based complex models: The roles of power analysis, predictive relevance and GoF index,” *17th Am. Conf. Inf. Syst. 2011, AMCIS 2011*, vol. 2, pp. 1313–1319, 2011.
- [24] C. Ching-Ter, J. Hajiyev, and C. R. Su, “Examining the students’ behavioral intention to use e-learning in Azerbaijan? The General Extended Technology Acceptance Model for E-learning approach,” *Comput. Educ.*, vol. 111, pp. 128–143, 2017, doi: 10.1016/j.compedu.2017.04.010.
- [25] B. Tosuntaş, E. Karadağ, and S. Orhan, “The factors affecting acceptance and use of interactive whiteboard within the scope of FATİH project: A structural equation model based on the Unified Theory of acceptance and use of technology,” *Comput. Educ.*, vol. 81, pp. 169–178, 2015, doi: 10.1016/j.compedu.2014.10.009.
- [26] M. Sailer, F. Schultz-Pernice, and F. Fischer, “Contextual facilitators for learning activities involving technology in higher education: The Cb-model,” *Comput. Human Behav.*, vol. 121, no. March, p. 106794, 2021, doi: 10.1016/j.chb.2021.106794.
- [27] G. Baptista and T. Oliveira, “Understanding mobile banking: The unified theory of acceptance and use of technology combined with cultural moderators,” *Comput. Human Behav.*, vol. 50, pp. 418–430, 2015, doi: 10.1016/j.chb.2015.04.024.
- [28] F. D. Davis, “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology,” *Manag. Inf. Syst. Res. Cent.*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, 1989, [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/249008>.
- [29] D. J. Lemay, M. M. Morin, P. Bazelaïs, and T. Doleck, “Modeling Students’ Perceptions of Simulation-Based Learning Using the Technology Acceptance Model,” *Clin. Simul. Nurs.*, vol. 20, pp. 28–37, 2018, doi: 10.1016/j.ecns.2018.04.004.