

Adaptación del Modelo de Aceptación de Tecnologías para Explorar las Intenciones de Uso en la Educación Virtual

Ricardo Navarro Navarro^{1,*}, Gianfranco Baldeon², Arlis García³, Víctor Bernal

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, ricardo.navarro@pucp.pe, <https://orcid.org/0000-0002-7069-9780>

² Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, baldeon.g@pucp.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-4236-7666>

³ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, arlis.garcia@pucp.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-6783-4710>

⁴ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, victor.bernal@pucp.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-9246-8780>

RESUMEN

El uso de tecnologías en contextos educativos ha ido aumentando debido a la pandemia por el COVID 19. Sin embargo, el uso de modelos que puedan estudiar cómo los estudiantes aceptan utilizar ciertas tecnologías no ha sido estudiado adecuadamente, y mucho menos se ha podido identificar la validez de los modelos en distintos contextos. Por ello, el presente estudio busca adaptar el modelo de aceptación de tecnologías al español, para ser utilizado con estudiantes universitarios. Para ello, se aplicó el cuestionario a 297 estudiantes pertenecientes a una universidad privada. Los resultados indican que la estructura factorial original del modelo se mantiene al adaptarse al español. Asimismo, se pudo identificar que no existían diferencias en el modelo según el género del participante, lo que corrobora una invarianza factorial del modelo. Por otro lado, se corroboran relaciones causales dentro del modelo con la intención de uso de tecnologías. Se concluye que el modelo de aceptación de tecnología se mantiene en un contexto distinto y puede ser utilizado con estudiantes universitarios para evaluar posibles intervenciones educativas en virtualidad.

PALABRAS CLAVE: TIC; e-learning; educación; aprendizaje; tecnologías digitales

1 INTRODUCCIÓN

Las tecnologías e-learning se refieren a la gama de tecnologías o dispositivos de comunicación e información -tales como ordenadores/portátiles, teléfonos inteligentes, Internet, etc.- que apoyan los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, proporcionando soluciones para mejorar el conocimiento y el rendimiento (Kumar Basak et al., 2018; Marandu et al., 2019).

En Latinoamérica, las tecnologías e-learning se han estado implementando desde hace más de dos décadas en la educación superior (Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 2003; Neciosup-La Rosa, 2006; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2015), alcanzando una mayor extensión en los últimos años influenciado por la pandemia por el COVID-19. Así, globalmente, las universidades han estado invirtiendo en tecnologías e-learning como Moodle, Blackboard, Teams, Zoom, Meet, plataformas móviles, Cloud etc. (Alfadda & Mahdi, 2021; Al-Kurdi, Alshurideh, Salloum, et al., 2020; Al-Marouf et al., 2020; Alshurideh et al., 2021; Elacqua et al., 2020; Pal & Vanijja, 2020).

Sin embargo, aunque la inversión en tecnologías e-learning puede ser alta en la educación superior, la aceptación y uso de dichas tecnologías en estudiantes universitarios puede ser baja dependiendo del contexto, lo cual genera una infrautilización de las tecnologías adquiridas (Marandu et al., 2019). Al respecto, existen evidencias de que la aceptación predice la intención de uso y uso de tecnologías e-learning en muestras de universitarios de diversas culturas (Al-Marouf et al., 2020; Alshare et al., 2011; Alyoussef, 2021; Baki et al., 2018; Chaveesuk & Chaiyasoonthorn, 2022; Han & Sa, 2021; Jamalova & Bálint, 2022a; Lacasa et al., 2021; Pal & Vanijja, 2020; Pinho et al., 2020; Reddy et al., 2021; Romero-Sanchez & Barrios, 2022; Sukendro et al., 2020). Por ello,

promover la aceptación de tecnologías e-learning en universitarios puede optimizar el uso de recursos de las universidades, además de generar satisfacción y fomentar los aprendizajes en los estudiantes (Alyoussef, 2021; Baber, 2020; Han & Sa, 2021).

Una de las teorías más usadas para investigar la aceptación de tecnologías e-learning es el Modelo de Aceptación Tecnológica o TAM, por sus siglas en inglés Technology Acceptance model (Davis, 1986). El TAM es una adaptación de la *Theory of reasoned action* (TRA, por sus siglas) (Fishbein & Ajzen, 1975). Según la TRA, un comportamiento está influenciado por la intención de realizar ese comportamiento; la cual está influenciada por dos factores: actitudes y norma subjetiva, siendo ambas a su vez impactadas por creencias sobre las consecuencias de realizar el comportamiento (Fishbein & Ajzen, 1975). En esta teoría las actitudes son predisposiciones aprendidas para responder consistentemente en relación con un objeto o comportamiento, mientras que las normas subjetivas son las percepciones de que personas importantes piensan que se debería o no realizar un comportamiento (Fishbein & Ajzen, 1975). Posteriormente, Ajzen (1991) planteó una extensión de la TRA, la *Theory of planned behavior* (TBP, por sus siglas en inglés, cuya diferencia con su predecesora es un tercer factor de la intención: el control comportamental percibido).

Como adaptación de la TRA, el TAM plantea que el uso de tecnologías está determinado principalmente por la actitud; es decir, al grado de evaluación afectiva que una persona asocia al uso de una tecnología (Davis, 1986). A diferencia de la TRA, el TAM plantea dos tipos de creencias que influyen en las actitudes: la utilidad percibida, que refiere al grado en que una persona cree que usando una tecnología puede mejorar su desempeño o trabajo, y la facilidad de uso, que es definida como el grado en que la persona cree que usando la tecnología realizaría un esfuerzo

físico y mental mínimo (Davis, 1986). Por otro lado, el TAM omite en su modelo inicial la intención de uso y la norma subjetiva debido a que en el contexto de la aceptación tecnológica los usuarios reportaban poca influencia de la normativa social y poco tiempo para formar la intención deliberada de usar una tecnología (Davis, 1986).

Las posteriores investigaciones sobre el TAM reportaron algunas limitaciones al modelo original propuesto por Davis (1986) Así, por ejemplo, revisiones meta-analíticas señalan que los resultados del TAM son inconsistentes y que el modelo original no integra factores contextuales ni sociales, pese a que existe evidencia de la influencia de dichos factores sobre la aceptación de tecnologías en diversas muestras (Feng et al., 2021; King & He, 2006; Legris et al., 2003; Schepers & Wetzels, 2007; Yousafzai et al., 2007). Por eso, los posteriores estudios sobre aceptación han incluido factores sociales y contextuales, desarrollándose nuevas versiones del TAM, como TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000) o TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008). Más aún, han surgido algunos modelos de aceptación alternativos tales como *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT, por sus siglas) (Venkatesh et al., 2003). Este modelo incluye la variable contextual condiciones facilitadoras, que se define como el grado en que una persona cree que existe una infraestructura organizativa y técnica para apoyar el uso de una tecnología (Venkatesh et al., 2003).

En línea con lo anterior, investigaciones sobre el TAM y uso de tecnologías en la educación superior han identificado que esta puede ser influenciada, directa o indirectamente, por factores individuales (Utilidad percibida, Facilidad de uso percibida, Actitudes hacia el uso de tecnologías, Autoeficacia, Ansiedad, disfrute percibido, condiciones facilitadoras percibidos, personalidad, competencia informática), y contextuales (Influencia social, Soporte tecnológico y Norma percibida) (Al-Kurdi, Alshurideh, & Salloum, 2020; Al-Marouf et al., 2020; Chaveesuk & Chaiyasoonthorn, 2022; Reddy et al., 2021). Algunas investigaciones con muestras latinoamericanas reportan que los factores individuales Uso percibido y Facilidad de uso percibido están asociados a la aceptación y uso de tecnologías e-learning en los universitarios (Alshare et al., 2011; Romero-Sanchez & Barrios, 2022; Yamakawa et al., 2013). Por tanto, diversas evidencias del TAM demuestran su utilidad para investigar la aceptación de tecnologías e-learning en la educación superior, integrando factores individuales y contextuales.

Uno de los modelos predictivos de la aceptación de tecnologías e-learning recientes es el de Teo (2011) Este modelo, validado en una muestra de docentes de escuelas de Singapur, integra variables del TAM (Utilidad percibida, Facilidad de uso percibida y Actitudes hacia el uso), TBP (Norma Subjetiva) y UTAUT (Condiciones facilitadoras) y plantea que la intención de uso de tecnologías está directamente influida por Utilidad percibida, Actitudes hacia el uso y Condiciones facilitadoras (Ajzen, 1991; Davis et al., 1989; Teo, 2011; Venkatesh et al., 2012). Asimismo, congruentemente al TAM, este modelo sostiene que Facilidad de uso percibido impacta directamente en Utilidad percibida y en Actitudes hacia el uso, que también es influida directamente por Utilidad percibida (Davis, 1986; Teo, 2011). Además, consistentemente con las extensiones del TAM, el modelo encuentra que norma subjetiva y condiciones facilitadoras impactan directamente en utilidad percibida y facilidad de uso percibida, respectivamente (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000). También, se hipotetizó la influencia directa de norma

subjetiva sobre la intención de uso; no obstante, esta relación no resultó significativa.

Posteriormente, el modelo de Teo se estudió en una muestra de universitarios en Singapur (Teo, 2012) encontrándose relaciones predictivas similares entre las variables de estudio: Intención de uso es predicha por Actitudes hacia el uso, la cual recibe influencia de Utilidad percibida y Facilidad de uso percibido, las cuales a su vez reciben impacto directo de Norma subjetiva y Condiciones favorables, respectivamente. Asimismo, se reportó una similar influencia de Facilidad de uso percibido sobre Utilidad percibida.

Sin embargo, se presentan inconsistencias en cuanto a las relaciones predictivas del primer estudio de Teo (2011) y el segundo (Teo, 2012). Las similitudes y diferencias del modelo en sus dos investigaciones se resumen en la Tabla 1.

Investigación	Teo (2011)		Teo (2012)	
	Hipotetizada	Significativa	Hipotetizada	Significativa
Actitudes hacia el uso – intención de uso	Si (H1)	Si	Si (H1)	Si
Utilidad percibida – intención de uso	Si (H3)	Si	No	-
Condiciones facilitadoras-intención de uso	Si (H6)	Si	Si (H8)	No
Norma subjetiva → Intención de uso	Si (H8)	No	Si (H5)	Si
Utilidad percibida → Actitudes hacia uso	Si (H2)	Si	Si (H2)	Si
Facilidad de uso percibida → Actitudes hacia uso	Si (H4)	Si	Si (H3)	Si
Facilidad de uso percibida → Utilidad percibida	Si (H5)	Si	Si (H4)	Si
Norma subjetiva → Utilidad Percibida	Si (H9)	Si	Si (H7)	Si
Condiciones facilitadoras → Facilidad de uso percibida	Si (H7)	Si	Si (H11)	Si
Norma subjetiva → Actitudes hacia uso	No	-	Si (H6)	No
Condiciones facilitadoras → Actitudes hacia uso	No	-	Si (H9)	No

Nota. -: Significancia no aplica debido a que no fue una relación analizada.

Tabla 1. Similitudes y diferencias de las relaciones estudiadas entre las investigaciones de Teo

Si bien el modelo teórico de Teo presenta ciertas inconsistencias, aun así, resulta de utilidad para investigar la aceptación tecnológica porque integra modelos como el TAM, TBP y UTAUT que han sido ampliamente estudiados en diversas muestras según revisiones sistemáticas (Dwivedi et al., 2020; Feng et al., 2021; Granić & Marangunić, 2019; Jadil et al., 2021; Khan et al., 2022; McDermott et al., 2015; Nguyen et al., 2019; Rahimi et al., 2018; Riebl et al., 2015; Schepers & Wetzels, 2007; Tamilmanni et al., 2021; Yousafzai et al., 2007). Asimismo, investigar el modelo de Teo (2011, 2012) tiene un valor teórico pues explora su validez en el contexto latinoamericano, donde no se han reportado investigaciones sobre el modelo y existen pocos estudios sobre aceptación de tecnologías e-learning (Elacqua et al., 2020). Además, examinar este modelo tiene implicaciones sociales y prácticas pues brinda conocimientos que pueden resultar de utilidad para la implementación de tecnologías e-learning en la educación superior latinoamericana (Marandu et al., 2019).

Por lo tanto, el objetivo general de este estudio es evaluar las propiedades psicométricas de una adaptación y extensión del

cuestionario intención de uso de tecnologías e-learning de Teo (2011) en una muestra de universitarios de Lima Metropolitana. Adicionalmente, un segundo objetivo del estudio es evaluar un modelo de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) (véase Figura 1) de la intención de uso de tecnologías e-learning, basado en los estudios previos de Teo (2011, 2012)

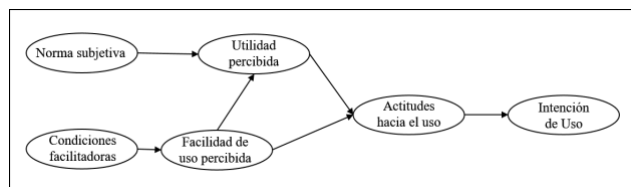


Figura 1. Modelo hipotetizado de intención de uso de tecnología e-learning en universitarios.

Fuente: elaboración propia.

2 MÉTODO

2.1 Participantes

Para seleccionar a los participantes se usó un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández et al., 2010), el cual se realizó durante el segundo semestre académico del 2022. El presente estudio estuvo conformado por 297 estudiantes universitarios: 173 mujeres y 124 hombres, entre las edades de 18 y 32 años ($M = 20.87$, $DE = 2.29$). Respecto a las carreras de estudio, un 19,3% cursaba la carrera de Derecho; 19% de Psicología; 17,3% de Ciencias e Ingeniería; 17,2% de Comunicación; 7,6% de Artes Escénicas, 6,3% de Ciencias Sociales; 6% de Negocios; y 7,3% de Otras facultades. En cuanto a los ciclos de estudio, estaban en un rango de segundo a doceavo ($M = 6$, $DE = 2.65$).

2.2 Medición

Se utilizó un cuestionario de auto reporte y una ficha de datos en este estudio. En cuanto a la ficha, se recopiló datos sociodemográficos y relevantes como: edad, género, ciclo y carrera de estudios. Con relación al instrumento, se tradujo y adaptó el cuestionario de intención de uso de tecnologías e-learning de Teo (2012). El cuestionario está compuesto por 20 ítems referidos a la aceptación de uso de tecnologías en la educación virtual y se agrupan en seis dimensiones: Utilidad percibida, Facilidad de uso percibida, Norma subjetiva, Condiciones facilitadoras, Actitudes hacia uso e Intención de uso. La opción de respuesta de este instrumento es de una escala tipo Likert, en la que 1 = "Completamente en desacuerdo" y 6 = "Completamente de acuerdo".

Con respecto a las propiedades psicométricas de la escala adaptada (Teo, 2011), se reportan índices de ajuste del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) ($CFI = .954$; $TLI = .944$; $RMSEA = .056$ ($IC = .048 - .064$); $SRMR = .62$) que indican que el instrumento tiene una validez interna satisfactoria, presentando una estructura de seis dimensiones (Kline, 2011; Teo, 2011). Además, las evidencias de validez externas recogidas indican que los ítems y sus dimensiones presentan una validez convergente adecuada. Asimismo, se presentan evidencias de una adecuada validez discriminante para las dimensiones resultó buena pues las raíces cuadradas de las varianzas medias extraídas fueron mayores a las correlaciones (Hair et al., 2010; Teo, 2011). Además, se reportaron

excelentes niveles de confiabilidad para las subescalas, ya que los coeficientes Alfas se situaban en un rango de .91 a .96 (Hogan, 2015; Teo, 2011).

2.3 Procedimiento

Los 20 ítems de la escala original fueron traducidos del inglés al español por un investigador en psicología educacional con conocimientos en inglés avanzado. Los ítems traducidos fueron sometidos a una validación por jueces expertos. Los jueces realizaron comentarios y observaciones sobre los ítems. En caso hubiese existido algún ítem considerado inadecuado por los jueces, se hubiese eliminado; sin embargo, ningún ítem se eliminó y se mantuvo la estructura original. A partir de los comentarios de los jueces, se realizaron ajustes en la redacción a partir de las observaciones de los jueces y, luego, se realizó un estudio piloto con 8 universitarios y correcciones finales. Los ítems resultantes fueron plasmados en un formulario virtual que fue difundido por canales de comunicación de una universidad privada durante el segundo semestre del 2022.

De acuerdo con los estándares éticos del Comité de Ética de la Investigación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, todos los participantes recibieron un consentimiento informado el cual firmaron de manera voluntaria, aceptando su participación voluntaria y confidencial en el estudio. Luego de aceptar, los participantes completaron sus datos en la ficha sociodemográfica y posteriormente respondieron a los cuestionarios.

2.4 Análisis de Datos

Los datos recogidos fueron procesados y analizados con el software estadístico R Studio. Se calcularon estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas de los participantes. La muestra tuvo un tamaño adecuado ($N > 291$) para obtener un poder estadístico mínimo de .80 que permita evaluar la confiabilidad, recoger evidencias de validez y realizar un análisis factorial confirmatorio (European Federation of Psychologists Associations, 2013; Kline, 2011; Kyriazos, 2018; Manzano, 2017).

Así, para evidenciar la validez del instrumento, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), el cual es necesario para corroborar la estructura original del instrumento. Debido a que este análisis tiene como supuesto que las variables observadas sigan – en conjunto– una distribución normal multivariante, se realizó previamente el test de Mardia (Kline, 2011; Mardia, 1970). Respecto al AFC, el ajuste del modelo fue evaluado según los siguientes criterios: Índice de ajuste comparativo de Bentler-Bonett (CFI , por sus siglas en inglés) $> .95$; Índice Tucker-Lewis (TLI , por sus siglas en inglés) $> .95$; Raíz del error cuadrático medio de aproximación de Steiger-Lind ($RMSEA$, por sus siglas en inglés) $< .08$, considerando también sus intervalos de confianza a un 90%, y la Raíz cuadrada media residual estandarizada ($SRMR$, por sus siglas en inglés) $< .08$ (Kline, 2011; Schreiber et al., 2006). Los índices reportados son los más utilizados en la literatura para identificar el ajuste de un modelo de ecuaciones estructurales.

Asimismo, se analizó la invarianza de media para evaluar si el instrumento mantiene sus propiedades psicométricas entre grupos, evaluándose la invarianza configuracional, métrica y escalar según los puntos de corte propuesto por Rutkowski y Svetina (2014), que señalan lo siguiente: $\Delta CFI > -.010$; $\Delta RMSEA < .015$. Este análisis fue según género debido a que se han

reportado diferencias significativas de la aceptación de tecnologías en hombres y mujeres universitarios, aunque también se han encontrado estudios que encuentran lo contrario, estos resultados apuntan a que el modelo realizado no

presenta diferencias importantes entre los géneros de los participantes (Alfadda & Mahdi, 2021; Ameen et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2019; Daraghmi, 2023; Xu & Du, 2018; Zhang et al., 2014).

Adicionalmente, se evaluó la consistencia interna de las subescalas mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. Para evaluarlo se utilizó los puntos de referencia propuestos por Hogan (2015): valores mayores a .80 indican un buen nivel de consistencia interna, mientras que valores mayores a .90 indican un grado alto o excelente. Además, se consideraron los criterios de Cohen (1998), para evaluar las correlaciones ítem-test: valores mayores a .30 indican una correlación mediana y mayores a .50 una correlación alta.

Además, se analizaron las correlaciones de las dimensiones del modelo de aceptación de tecnologías de Teo (2012). Finalmente, se evaluó un modelo de ecuaciones estructurales con relaciones hipotéticas (véase Figura 1). Se probaron modelos alternativos basados en la matriz de correlaciones y revisión bibliográfica.

3 RESULTADOS

La prueba de Mardia reveló índices de asimetría (γ_1 , $p = 4790.55$, $p=0$) y de curtosis multivariantes (γ_2 , $p = 49.51$, $p=0$) del conjunto de variables del cuestionario que indican que los datos no siguen una distribución normal multivariante.

3.1 Análisis factorial confirmatorio (AFC)

Para responder al objetivo general del estudio se realizó un análisis factorial confirmatorio, con el método de estimación de máxima verosimilitud y la corrección de Satorra y Bentler (2001) debido a que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad multivariada. Este análisis permitió corroborar la estructura factorial de seis dimensiones de la escala adaptada que obtuvo buenos índices de ajuste (CFI = .954; TLI = .944; RMSEA = .056 [IC = .048 - .064]; SRMR = .062). Asimismo, no se identificaron ítems que tuvieran una carga factorial problemática, por lo que no se eliminó ningún ítem de la escala original, se mantuvieron los 20.

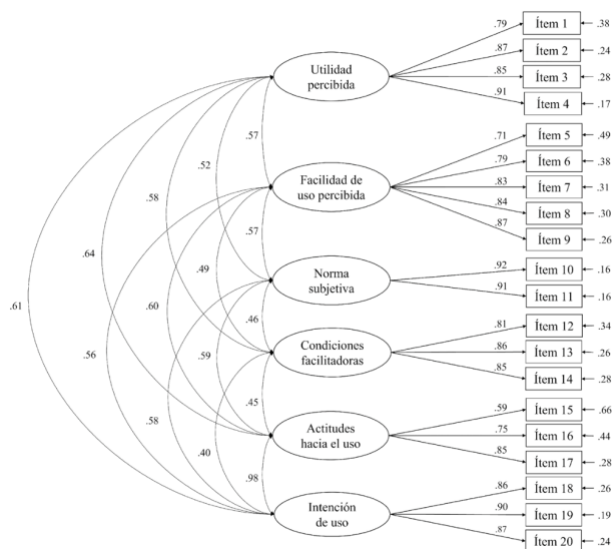


Figura 2. AFC de estructura factorial de adaptación de modelo de Teo (2012)

3.2 Análisis de invarianza según género

Los resultados muestran que el modelo presenta una fuerte invarianza según el género del participante tanto en la varianza configuracional, métrica y escalar. En el análisis de invarianza, las diferencias en los indicadores de ajuste entre el modelo base y el modelo métrico ($\Delta RMSEA = -.001$; $\Delta TLI = .001$; $\Delta CFI = -.002$) y el modelo escalar ($\Delta RMSEA = .001$; $\Delta TLI = .001$; $\Delta CFI = -.002$) se encuentran dentro de los rangos especificados por Rutkowski y Svetina (2014). En este sentido, se evidencia que la estructura del

Análisis	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA	AIC	$\Delta\chi^2$	ΔCFI	ΔTLI	$\Delta RMSEA$
Configural	464.359	310	.953	.942	.058	14673.167	--	--	--	--
Métrica	482.387	324	.951	.943	.057	14670.905	-18.02	-.002	.001	-.001
Escalar	505.955	338	.949	.942	.058	14662.505	-23.57	-.002	-.001	.001

*Todos los χ^2 tienen un $p < .001$

modelo se mantiene consistente entre los grupos de mujeres y hombres como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Invarianza por Género del modelo de aceptación de tecnologías

Posteriormente, se realizó un análisis de confiabilidad de las seis subescalas identificadas en el modelo alternativo del análisis factorial confirmatorio. Los seis coeficientes alfa presentaron excelentes niveles de confiabilidad (Hogan, 2015). Así, el factor Norma Subjetiva, obtuvo un coeficiente de .91; Intención de uso un coeficiente de .91; Utilidad Percibida un coeficiente de .91; Facilidad de Uso Percibida, un coeficiente de .90; Condiciones Facilitadoras, un valor de .88 y Actitud hacia el Uso, un valor de .77.

Además, se analizaron correlaciones ítem-test para corroborar la fiabilidad de los ítems. Estas oscilaron entre .65 y .74 en el factor de Utilidad percibida; entre .60 y .71 en la dimensión Facilidad de uso percibida; entre .63 y .64 en el área Norma subjetiva; entre .53 a .60 en dimensión Condiciones facilitadoras; entre .61 a .66 en factor Actitud hacia el uso, y entre .64 y .70 en Intención de uso.

3.3 Matriz de correlaciones

Asimismo, se obtuvieron correlaciones de las dimensiones estudiadas. Los resultados indican que todas las dimensiones se correlacionan positiva y significativamente ($p < 0.01$) entre sí. Asimismo, la magnitud de estas relaciones fue entre mediana y alta, de acuerdo con lo propuesto por Cohen (1998). Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Dimensiones	1	2	3	4	5	6
1. Utilidad percibida	1					
2. Facilidad de uso	.56**	1				
3. Norma subjetiva	.47**	.53**	1			
4. Condiciones facilitadoras	.52**	.43**	.42**	1		
5. Actitudes de uso	.59**	.54**	.52**	.43**	1	
6. Intención de uso	.56**	.52**	.53**	.36**	.81**	1

Nota. N=301. **. La correlación es significativa al nivel .001 (2 colas).

Tabla 3. Correlaciones entre las variables estudiadas.

3.4 Modelo de Ecuaciones Estructurales

Para responder al segundo objetivo de la investigación, el modelo hipotetizado (Véase Figura 1) fue probado utilizando un análisis de ecuaciones estructurales. Los resultados indicaron que este modelo no obtuvo un buen ajuste (CFI = .930; TLI = .919; RMSEA = .068 [IC = .061 - .075]; SRMR = .113). Por ello, se evaluó un Modelo alternativo basado en la revisión bibliográfica y la matriz de correlaciones del estudio. Este modelo tuvo un mejor ajuste que el modelo hipotetizado (CFI = .955; TLI = .946; RMSEA = .055 [IC = .047 - .063]; SRMR = .076). Las relaciones y coeficientes estimados se muestran en la Figura 3.

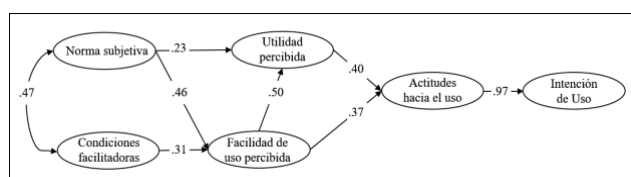


Figura 3. Modelo Alternativo de intención de uso de tecnología e-learning en universitarios.

4 DISCUSIÓN

El objetivo general de este estudio fue evaluar las propiedades psicométricas de una adaptación y extensión del cuestionario intención de uso de tecnologías e-learning de Teo (2011) en una muestra de universitarios de Lima Metropolitana. Los resultados indican que el cuestionario adaptado tiene propiedades psicométricas para ser considerado válido y confiable.

En cuanto a la estructura del instrumento, se encontró que los resultados son congruentes con el estudio original (Teo, 2012) en el cual se identificó una estructura de seis factores en una muestra de universitarios de Singapur. El modelo obtenido (CFI = .954; TLI = .944; RMSEA = .056 [IC = .048 - .064]; SRMR = .062) presentó indicadores CFI mayor a .95, y RMSEA y SRMR menores a .08, por lo que cumplió con los puntajes establecidos para un buen ajuste del modelo (Kline, 2011; Schreiber et al., 2006).

Además, en el análisis de invarianza no se encontró diferencias en las cargas factoriales de la muestra ni en los índices de ajuste de la invarianza escalar y métrica. Asimismo, los resultados obtenidos señalan que existe un buen ajuste de los modelos: la diferencia de los indicadores de ajuste del modelo con el modelo métrico (Δ RMSEA = -.001; Δ TLI = .001; Δ CFI = -.002) y escalar (Δ RMSEA = .001; Δ TLI = .001; Δ CFI = -.002) se encuentra dentro de los rangos especificados por Rutkowski y Svetina (2014). Por lo que la estructura factorial de 6 dimensiones se mantiene entre los grupos de participantes mujeres y hombres. Adicionalmente, este resultado es coherente con algunas investigaciones que no encuentran diferencias en la intención y uso de tecnologías e-learning entre hombres y mujeres universitarios (Alfadda & Mahdi, 2021; Ameen et al., 2019; Cabero-Almenara et al., 2019). Por tanto, la estructura factorial de seis dimensiones hallada en los análisis factorial y de invarianza constituyen evidencias de validez del instrumento adaptado.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento, los resultados indican que las dimensiones tienen aceptables y excelentes niveles de confiabilidad según los límites propuestos por Hogan (2015) pues oscilan entre .77 y .94. Asimismo, las correlaciones ítem-test altas,

según los límites de Cohen (1998), sugieren que los ítems miden coherentemente un mismo constructo y están relacionados entre sí. Por ende, el instrumento adaptado y sus ítems presentan buenos niveles de confiabilidad.

El uso de tecnologías e-learning en la educación superior se ha incrementado en los últimos años y la escala desarrollada por Teo (2012) es un instrumento útil para estudiarlo. La adaptación y aplicación de esta escala en el contexto peruano brinda un cuestionario estructuralmente válido y con medidas confiables. Por ello, es recomendable su uso en dicho contexto y en el latinoamericano.

Un segundo objetivo del estudio era evaluar un modelo estadístico integrado de la aceptación de tecnologías e-learning, basado en los estudios previos de Teo (2011, 2012). Los resultados mostrados indican que el modelo hipotetizado tuvo un peor ajuste que el modelo alternativo (CFI = .955; TLI = .946; RMSEA = 0.055 [IC = .047 - .063]; SRMR = .076). Este último presentó indicadores CFI mayores a .95, y RMSEA y SRMR menores a .08, por lo que cumplió con los puntajes establecidos para un buen ajuste del modelo (Kline, 2011; Schreiber et al., 2006). El modelo alternativo es congruente con los estudios de Teo (2011, 2012), del TAM (Davis et al., 1989; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000) y recientes investigaciones (Al-Kurdi, Alshurideh, & Salloum, 2020; Al-Kurdi, Alshurideh, Salloum, et al., 2020; Al-Marroof et al., 2020; Alshurideh et al., 2021; Alturki & Aldraiweesh, 2021; Feng et al., 2021; Han & Sa, 2021; Jamalova & Bálint, 2022a). Además, los resultados indican que el modelo de Teo puede extenderse y aplicarse en Latinoamérica para estudiar la aceptación de tecnologías e-learning en universitarios, manteniendo una estructura relativamente estable. Así, el modelo alternativo explica un 97% de la varianza de intención de uso de tecnologías e-learning.

Consistentemente con estudios previos (Al-Kurdi, Alshurideh, Salloum, et al., 2020; Alshurideh et al., 2021; Davis et al., 1989; Feng et al., 2021; Jamalova & Bálint, 2022a, 2022b; Teo, 2011, 2012) se encuentra que la intención de uso es predicha únicamente por Actitudes hacia el Uso de Tecnologías, la cual a su vez es influenciada por dos dimensiones: Utilidad de Uso Percibida y Facilidad de Uso Percibida. Estas relaciones pueden explicarse por el desarrollo de afectos positivos asociados al uso de las tecnologías. Las creencias de Utilidad Percibida y Facilidad de Uso Percibida se forman subjetivamente por experiencias satisfactorias con el uso de tecnologías e-learning, lo cual desarrolla afectos positivos que generan una intención de usarlas (Davis et al., 1989).

Congruentemente con la literatura revisada (Hanham et al., 2021; Huang, Teo, et al., 2021; Teo, 2011, 2012; Waris & Hameed, 2022), las Condiciones Facilitadoras predicen la Facilidad de uso percibida, lo cual se explica porque las condiciones implican la existencia de factores ambientales (soporte organizativo y técnico, la disponibilidad de tutoriales de uso y los entrenamientos de en el uso de tecnologías) que forman creencias de que es fácil usar las tecnologías e-learning. Asimismo, en concordancia con trabajos previos (Feng et al., 2021; Huang, Sánchez-Prieto, et al., 2021; Teo, 2011, 2012), Norma Subjetiva influye en Utilidad Percibida, lo cual se asocia a la formación de creencias de la utilidad de las tecnologías e-learning por la internalización de percepciones de personas significativas (autoridades, docentes, compañeros, etc.) para un universitario que argumentan sobre la utilidad de estas tecnologías.

Adicionalmente, el modelo alternativo reportado plantea dos relaciones nuevas a lo establecido por Teo (2011, 2012). Por un lado, la covarianza entre Norma Subjetiva y Condiciones Facilitadoras, que también están correlacionadas directamente con magnitud mediana. Por otro lado, la relación predictiva entre Norma subjetiva y Facilidad de uso percibido. Ambas relaciones pueden explicar por la promoción de la colaboración, y el uso metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivistas en los modelos educativos virtuales que adoptan algunas universidades privadas de Latinoamérica (Galvis & Carvajal, 2022).

Así, en estos contextos constructivistas, los docentes suelen promover la comunicación, interacción y el uso de tecnologías para estos fines (Galvis & Carvajal, 2022; Huang, Sánchez-Prieto, et al., 2021; Huang & Teo, 2021). Por lo que las Condiciones Facilitadoras para los estudiantes no solo serían las institucionales y de soporte técnicos (Hanham et al., 2021; Teo, 2012), sino también los pares y docentes con conocimiento tecnológico, quienes también podrían brindar soporte en el uso de tecnologías en la interacción y colaboración (Galvis & Carvajal, 2022; Huang & Teo, 2021). Esto es coherente con investigaciones que encuentran una correlación e influencia del soporte social sobre la aceptación de tecnologías (Jun et al., 2021; Kamin et al., 2020; Li et al., 2021; Sykes et al., 2009; Zhu & Cheng, 2022). Por ello, cuanto más soporte percibido de pares y docentes con conocimiento tecnológico en un entorno educativo, mayores percepciones de Utilidad y Facilidad de Uso de tecnologías tendrá un universitario, las cuales probablemente terminará internalizando por la concepción de sus pares y docentes como otros significativos (Dai et al., 2021; Huang et al., 2020).

Complementariamente, la cultura nacional también puede explicar la influencia de la Norma subjetiva sobre la Facilidad de Uso. Según Hofstede (1991, 2022), Perú tiene una cultura más colectivista, en comparación con Singapur donde se realizó la investigación de Teo (2012). Esto implica que existe una mayor interdependencia en la sociedad peruana y, por tanto, una mayor consideración e internalización de las opiniones de los demás. Por ello, las opiniones externas sobre la Facilidad de uso de las tecnologías e-learning tendrían una mayor consideración en un universitario peruano. Esto es coherente con investigaciones que reportan la influencia cultural en la aceptación del uso de tecnologías en el contexto universitario (Huang et al., 2019; Huang, Sánchez-Prieto, et al., 2021).

Por tanto, el modelo de Teo (2011, 2012) resulta de utilidad para predecir la aceptación de tecnologías e-learning en el contexto peruano. Sin embargo, en su adaptación a este contexto, y en particular al de una universidad privada, plantea que existe un mayor alcance de la influencia y asociación de la Norma subjetiva con otros factores de la aceptación de tecnologías e-learning. Por lo que esta investigación sugiere que Norma subjetiva podría ser uno de los factores externos más relevantes de la intención de uso de tecnologías en el contexto latinoamericano colectivista. Futuras investigaciones podrían profundizar su estudio considerando una perspectiva multidimensional del concepto (Huang et al., 2020). De manera similar, si bien el concepto de Condiciones facilitadoras ha estado asociado al soporte institucional (Taylor & Todd, 1995; Teo, 2012; Venkatesh & Bala, 2008), ulteriores estudios pueden incluir al soporte social como otra dimensión del concepto, o analizarlo de manera independiente dada su influencia en la aceptación de tecnologías (Jun et al., 2021; Kamin et al., 2020; Li et al., 2021; Sykes et al., 2009; Zhu & Cheng, 2022).

En general, el presente estudio tiene implicancias teóricas y prácticas. En principio, se contribuye a la línea de investigación del TAM a partir del modelo original de Davis et al. (1989) y el modelo de Teo (2011, 2012), particularmente en Latinoamérica donde escasean estos estudios (Elacqua et al., 2020; Marandu et al., 2019). En segundo lugar, plantea una nueva relación predictiva en ambos modelos teóricos asociadas al contexto universitario privado y peruano. Asimismo, brinda un instrumento con buenas propiedades psicométricas para futuras investigaciones. Adicionalmente, una implicancia práctica de la investigación es que el modelo alternativo reportado aporta al diseño de soluciones para el problema de la infrautilización de tecnologías e-learning en algunas instituciones, identificando a la Norma subjetiva y condiciones facilitadoras como factores asociados relevantes (Galvis & Carvajal, 2022; Marandu et al., 2019; Teo, 2012; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000).

Este estudio aporta a la literatura actual dentro de un campo diferente y nuevo, pues los estudios previos no han planteado la relación del TAM en el regreso a la presencialidad. Esta experiencia tuvo sus propios desafíos y consecuencias en los estudiantes, quienes ingresaron a la universidad en pandemia, o llevaban 1 o 2 ciclos estudiando previo al confinamiento obligatorio y a la implementación de la virtualidad. Los efectos de esta experiencia en la intención de uso de tecnología de los estudiantes es importante, pues muestra la adaptabilidad que han tenido después de los dos años de virtualidad.

Una de las limitaciones del estudio es que no recogió evidencias de validez divergente para la validación del instrumento. Para recoger estas evidencias, próximas investigaciones pueden analizar correlaciones entre la aceptación de tecnologías e-learning y aprendizaje autodirigido (An, Xi, et al., 2022), autoeficacia tecnológica (Pan, 2020) o motivación al aprendizaje (An, Yu, et al., 2022). Finalmente, se recomienda investigar de manera integrada a los modelos educativos virtuales de educación superior con las teorías de aceptación de tecnologías para la implementación sustentada y satisfactoria de tecnologías e-learning (Feng et al., 2021; Galvis & Carvajal, 2022).

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Pontificia Universidad Católica (PUCP) mediante el fondo CAP 2022.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alfadda, H. A., & Mahdi, H. S. (2021). Measuring Students' Use of Zoom Application in Language Course Based on the Technology Acceptance Model (TAM). *Journal of Psycholinguistic Research*, 50(4), 883–900. <https://doi.org/10.1007/S10936-020-09752-1/TABLES/6>
- Al-Kurdi, B., Alshurideh, M., & Salloum, S. A. (2020). Investigating a theoretical framework for e-learning technology acceptance. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 10(6), 6484–6496. <https://doi.org/10.11591/ijece.v10i6.pp6484-6496>
- Al-Kurdi, B., Alshurideh, M., Salloum, S. A., Obeidat, Z. M., & Al-dweeri, R. M. (2020). An Empirical Investigation into Examination of Factors Influencing University Students' Behavior towards Elearning Acceptance Using SEM Approach. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(02), 19. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i02.11115>
- Al-Marroof, R. S., Salloum, S. A., Hassaniien, A. E., & Shaalan, K. (2020). Fear from COVID-19 and technology adoption: the impact of Google Meet during

- Coronavirus pandemic. *Interactive Learning Environments*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1830121>
- Alshare, K. A., Mesak, H. I., Grandon, E. E., & Badri, M. A. (2011). Examining the Moderating Role of National Culture on an Extended Technology Acceptance Model. *Journal of Global Information Technology Management*, 14(3), 27–53. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2011.10856542>
- Alshurideh, M. T., al Kurdi, B., AlHamad, A. Q., Salloum, S. A., Alkurdi, S., Dehghan, A., Abuhashesh, M., & Masa'deh, R. (2021). Factors Affecting the Use of Smart Mobile Examination Platforms by Universities' Postgraduate Students during the COVID-19 Pandemic: An Empirical Study. *Informatics*, 8(2), 32. <https://doi.org/10.3390/informatics8020032>
- Alturki, U., & Aldraiweesh, A. (2021). Application of Learning Management System (LMS) during the COVID-19 Pandemic: A Sustainable Acceptance Model of the Expansion Technology Approach. *Sustainability*, 13(19), 10991. <https://doi.org/10.3390/su131910991>
- Alyoussief, I. Y. (2021). Massive Open Online Course (MOOCs) Acceptance: The Role of Task-Technology Fit (TTF) for Higher Education Sustainability. *Sustainability*, 13(13), 7374. <https://doi.org/10.3390/su13137374>
- Ameen, N., Willis, R., Abdullah, M. N., & Shah, M. (2019). Towards the successful integration of e-learning systems in higher education in Iraq: A student perspective. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1434–1446. <https://doi.org/10.1111/BJET.12651>
- An, F., Xi, L., Yu, J., & Zhang, M. (2022). Relationship between Technology Acceptance and Self-Directed Learning: Mediation Role of Positive Emotions and Technological Self-Efficacy. *Sustainability*, 14(16), 10390. <https://doi.org/10.3390/su141610390>
- An, F., Yu, J., & Xi, L. (2022). Relationship between perceived teacher support and learning engagement among adolescents: Mediation role of technology acceptance and learning motivation. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.992464>
- Baber, H. (2020). Determinants of students' perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID19. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(3), 285–292. <https://doi.org/10.20448/JOURNAL.509.2020.73.285.292>
- Baki, R., Birgoren, B., & Aktepe, A. (2018). A Meta Analysis of Factors Affecting Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use in The Adoption of E-Learning Systems. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 4–42. <https://doi.org/10.17718/tojde.471649>
- Cabero-Almenara, J., Fernández-Batanero, J. M., & Barroso-Osuna, J. (2019). Adoption of augmented reality technology by university students. *Heliyon*, 5(5), e01597. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.E01597>
- Chaveesuk, S., & Chaiyasoonthorn, W. (2022). COVID-19 in Emerging Countries and Students' Intention to Use Cloud Classroom: Evidence from Thailand. <https://doi.org/10.1155/2022/6909120>
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. In *Biometrics* (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dai, H. M., Ju, B., Teo, T., & Rappa, N. A. (2021). Understanding Chinese female university teachers' intention to pursue a PhD degree: some insights from a Chinese university. *Higher Education*, 81(6), 1347–1366. <https://doi.org/10.1007/S10734-020-00616-0/FIGURES/5>
- Daraghi, E. (2023). The Adoption of Augmented Reality Technology in e-learning: Case of a Mobile Application During Covid-19. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 488, 915–936. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08090-6_59/COVER
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems : theory and results* [Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management]. <http://hdl.handle.net/1721.1/15192>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Tamilmani, K., & Raman, R. (2020). A meta-analysis based modified unified theory of acceptance and use of technology (meta-UTAUT): a review of emerging literature. *Current Opinion in Psychology*, 36, 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.03.008>
- Elacqua, G., Navarro-Palau, P., Prada, M. F., & Soares, S. (2020). Hablamos de política educativa en América Latina y el Caribe #5: Educación a distancia, semipresencial o presencial: ¿Qué dice la evidencia? In *División de Educación – Sector Social*. <https://doi.org/10.18235/0002998>
- European Federation of Psychologists Associations. (2013). EFPA Review model for the description and evaluation of psychological and educational tests: Test review form and notes for reviewer Version 4.2.6. In *EFPA Board of Assessment Document* (pp. 1–72). https://mlp.fi/wp-content/uploads/2020/09/4.-DISC-EFPA_TestReviewModel2020_Report.pdf
- Feng, G. C., Su, X., Lin, Z., He, Y., Luo, N., & Zhang, Y. (2021). Determinants of Technology Acceptance: Two Model-Based Meta-Analytic Reviews. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 98(1), 83–104. https://doi.org/10.1177/1077699020952400/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1077699020952400-FIG2.JPEG
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Galvis, Á. H., & Carvajal, D. (2022). Learning from success stories when using eLearning and bLearning modalities in higher education: a meta-analysis and lessons towards digital educational transformation. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–31. <https://doi.org/10.1186/S41239-022-00325-X/FIGURES/12>
- Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2572–2593. <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: a global perspective* (7th ed.). Pearson.
- Han, J.-H., & Sa, H. J. (2021). Acceptance of and satisfaction with online educational classes through the technology acceptance model (TAM): the COVID-19 situation in Korea. *Asia Pacific Education Review*, 1, 3. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09716-7>
- Hanham, J., Lee, C. B., & Teo, T. (2021). The influence of technology acceptance, academic self-efficacy, and gender on academic achievement through online tutoring. *Computers & Education*, 172, 104252. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104252>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hofstede, G. (1991). *Cultures and Organizations. Software of the mind*. McGrawHill.
- Hofstede, G. (2022, November 27). *Hofstede Insights: Country Comparison*. <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/>
- Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: Una introducción práctica*. El Manual Moderno.
- Huang, F., Sánchez-Prieto, J. C., Teo, T., García-Peñalvo, F. J., Olmos-Migueláñez, S., & Zhao, C. (2021). A cross-cultural study on the influence of cultural values and teacher beliefs on university teachers' information and communications technology acceptance. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 1271–1297. <https://doi.org/10.1007/S11423-021-09941-2/TABLES/9>
- Huang, F., & Teo, T. (2021). Examining the role of technology-related policy and constructivist teaching belief on English teachers' technology acceptance: A study in Chinese universities. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 441–460. <https://doi.org/10.1111/bjet.13027>
- Huang, F., Teo, T., & Guo, J. (2021). Understanding English teachers' non-volitional use of online teaching: A Chinese study. *System*, 101, 102574. <https://doi.org/10.1016/j.system.2021.102574>
- Huang, F., Teo, T., Sánchez-Prieto, J. C., García-Peñalvo, F. J., & Olmos-Migueláñez, S. (2019). Cultural values and technology adoption: A model comparison with university teachers from China and Spain. *Computers & Education*, 133, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.012>
- Huang, F., Teo, T., & Zhou, M. (2020). Chinese students' intentions to use the Internet-based technology for learning. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 575–591. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09695-y>
- Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2003). *La Educación Superior Virtual en América Latina y el Caribe*. <http://hdl.handle.net/20.500.12799/527>
- Jadil, Y., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2021). A meta-analysis of the UTAUT model in the mobile banking literature: The moderating role of sample size and culture. *Journal of Business Research*, 132, 354–372. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.052>
- Jamalova, M., & Bálint, C. (2022a). Modelling Students' Adoption of E-Learning During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(07), 275–292. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i07.29243>
- Jamalova, M., & Bálint, C. (2022b). Modelling Students' Adoption of E-Learning During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(07), 275–292. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i07.29243>
- Jun, J. S., Lee, K. H., & Roh, S. (2021). Technology acceptance, social support, and life satisfaction among rural American Indian Elders. *Journal of Ethnic & Cultural Diversity in Social Work*, 30(5), 398–412. <https://doi.org/10.1080/15313204.2019.1702606>
- Kamin, S. T., Beyer, A., & Lang, F. R. (2020). Social support is associated with technology use in old age. *Zeitschrift Für Gerontologie Und Geriatrie*, 53(3), 256–262. <https://doi.org/10.1007/s00391-019-01529-z>

- Khan, F. M., Singh, N., Gupta, Y., Kaur, J., Banik, S., & Gupta, S. (2022). A Meta-analysis of Mobile Learning Adoption in Higher Education Based on Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 3 (UTAUT3). *Vision: The Journal of Business Perspective*, 097226292211011. <https://doi.org/10.1177/09722629221101159>
- King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information and Management*, 43(6), 740–755. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>
- Kline, R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed). The Guilford Press.
- Kumar Basak, S., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning and Digital Media*, 15(4), 191–216. <https://doi.org/10.1177/2042753018785180>
- Kyriazos, T. A. (2018). Applied Psychometrics: Sample Size and Sample Power Considerations in Factor Analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Psychology*, 9(8), 2207–2230. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Lacasa, P., Nieto, J. J., Radanliev, P., Vladova, G., Ullrich, A., Bender, B., & Gronau, N. (2021). *Students' Acceptance of Technology-Mediated Teaching – How It Was Influenced During the COVID-19 Pandemic in 2020: A Study From Germany*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636086>
- Legris, P., Ingham, J., & Colletre, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191–204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)
- Li, W., Shen, S., Yang, J., & Tang, Q. (2021). Internet-Based Medical Service Use and Eudaimonic Well-Being of Urban Older Adults: A Peer Support and Technology Acceptance Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 12062. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212062>
- Manzano, A. (2017). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Inv Ed M*, 7(25), 67–72.
- Marandu, E. E., Makudza, F., & Ngwenya, S. N. (2019). Predicting Students' Intention and Actual Use of E-Learning Using the Technology Acceptance Model: A Case from Zimbabwe. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(6), 110–127. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.6.7>
- Mardia, K. v. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3), 519–530. <https://doi.org/10.1093/biomet/57.3.519>
- McDermott, M. S., Oliver, M., Simnadis, T., Beck, E. J., Coltman, T., Iverson, D., Caputi, P., & Sharma, R. (2015). The Theory of Planned Behaviour and technology adoption: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 81, 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.020>
- Neciosup-La Rosa, F. L. (2006). La educación superior virtual. Un reto para la universidad latinoamericana. In *Escenarios mundiales de la educación superior. Análisis global y estudios de casos*. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales Editorial.
- Nguyen, T.-M., Nham, P. T., & Hoang, V.-N. (2019). The theory of planned behavior and knowledge sharing. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 49(1), 76–94. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-10-2018-0086>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *E-learning in Higher Education in Latin America*.
- Pal, D., & Vanija, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*, 119. <https://doi.org/10.1016/J.CHILDYOUTH.2020.105535>
- Pan, X. (2020). Technology Acceptance, Technological Self-Efficacy, and Attitude Toward Technology-Based Self-Directed Learning: Learning Motivation as a Mediator. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.564294>
- Pinho, C., Franco, M., & Mendes, L. (2020). Acceptance and use of information technology: context of Portuguese universities. *Information and Learning Science*, 121(11–12), 869–887. <https://doi.org/10.1108/ILS-02-2020-0030/FULL/XML>
- Rahimi, B., Nadri, H., Lotfnezhad Afshar, H., & Timpka, T. (2018). A Systematic Review of the Technology Acceptance Model in Health Informatics. *Applied Clinical Informatics*, 09(03), 604–634. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1668091>
- Reddy, P., Chaudhary, K., Sharma, B., & Chand, R. (2021). The two perfect scorers for technology acceptance. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1505–1526. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10320-2>
- Riebl, S. K., Estabrooks, P. A., Dunsmore, J. C., Savla, J., Frisard, M. I., Dietrich, A. M., Peng, Y., Zhang, X., & Davy, B. M. (2015). A systematic literature review and meta-analysis: The Theory of Planned Behavior's application to understand and predict nutrition-related behaviors in youth. *Eating Behaviors*, 18, 160–178. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2015.05.016>
- Romero-Sanchez, D., & Barrios, D. (2022). Technological Acceptance of Virtual Platforms in University Students: An Analysis in Times of Pandemic. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 17(1), 17–20. <https://doi.org/10.1109/RITA.2022.3149782>
- Rutkowski, L., & Svetina, D. (2014). Assessing the Hypothesis of Measurement Invariance in the Context of Large-Scale International Surveys. *Educational and Psychological Measurement*, 74(1), 31–57. <https://doi.org/10.1177/0013164413498257>
- Satorra, A., & Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66(4), 507–514. <https://doi.org/10.1007/BF02296192>
- Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44(1), 90–103. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.10.007>
- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>
- Sukendro, S., Habibi, A., Khaeruddin, K., Indrayana, B., Syahrudin, S., Makadada, F. A., & Hakim, H. (2020). Using an extended Technology Acceptance Model to understand students' use of e-learning during Covid-19: Indonesian sport science education context. *Heliyon*, 6(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05410>
- Sykes, Venkatesh, & Gosain. (2009). Model of Acceptance with Peer Support: A Social Network Perspective to Understand Employees' System Use. *MIS Quarterly*, 33(2), 371. <https://doi.org/10.2307/20650296>
- Tamilmani, K., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2021). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: A Meta-Analytic Evaluation of UTAUT2. *Information Systems Frontiers*, 23(4), 987–1005. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10007-6>
- Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research*, 6(2), 144–176. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, 57(4), 2432–2440. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2011.06.008>
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: an integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/10494821003714632>
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, Thong, & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Waris, I., & Hameed, I. (2022). Modeling teachers acceptance of learning management system in higher education during COVID -19 pandemic: A developing country perspective. *Journal of Public Affairs*. <https://doi.org/10.1002/pa.2821>
- Xu, F., & Du, J. T. (2018). *Factors influencing users' satisfaction and loyalty to digital libraries in Chinese universities*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.029>
- Yamakawa, P., Delgado, C., Díaz, E., Garayar, E., & Laguna, H. (2013). Factors Influencing the Use of Mobile Technologies in a University Environment. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 9(2), 24–38. <https://doi.org/10.4018/jicte.2013040103>
- Yousafzai, S. Y., Foxall, G. R., & Pallister, J. G. (2007). Technology acceptance: a meta-analysis of the TAM: Part 2. *Journal of Modelling in Management*, 2(3), 281–304. <https://doi.org/10.1108/17465660710834462>
- Zhang, L., Nyheim, P., & S. Mattila, A. (2014). The effect of power and gender on technology acceptance. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 5(3), 299–314. <https://doi.org/10.1108/JHTT-03-2014-0008>
- Zhu, X., & Cheng, X. (2022). Staying connected: smartphone acceptance and use level differences of older adults in China. *Universal Access in the Information Society*. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00933-4>

ADAPTACIÓ DEL MODEL D'ACCEPTACIÓ DE TECNOLOGIES PER EXPLORAR LES INTENCIONS D'ÚS A L'EDUCACIÓ VIRTUAL

L'ús de tecnologies en contextos educatius ha anat augmentant a causa de la pandèmia pel COVID 19. Tot i això, l'ús de models que puguin estudiar com els estudiants accepten utilitzar certes tecnologies no ha estat estudiat adequadament, i molt menys s'ha pogut identificar la validesa dels models en diferents contextos. Per això, aquest estudi busca adaptar el model d'acceptació de tecnologies al castellà per ser utilitzat amb estudiants universitaris. Per això, es va aplicar el qüestionari a 297 estudiants d'una universitat privada. Els resultats indiquen que l'estructura factorial original del model es manté en adaptar-se al castellà. Així mateix, es va poder identificar que no hi havia diferències en el model segons el gènere del participant, cosa que corrobora una invariança factorial del model. D'altra banda, es corroboren relacions causals dins del model amb la intenció d'utilitzar tecnologies. Es conclou que el model d'acceptació de tecnologia es manté en un context diferent i es pot utilitzar amb estudiants universitaris per avaluar possibles intervencions educatives en virtualitat.

PARAULES CLAU: TIC; e-learning; educació; aprenentatge, tecnologies digitals

ADAPTING THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL TO EXPLORE COLLEGE STUDENTS' INTENTIONS TO USE TECHNOLOGY IN VIRTUAL EDUCATION

The use of technologies in educational contexts has been increasing due to the COVID-19 pandemic. However, the use of models that can explain a student's intention to use certain technologies has not been adequately researched, much less has it been possible to identify the validity of a model that maintained his factorial structure in different contexts. Therefore, this study seeks to adapt the technology acceptance model to Spanish, to be used with university students. Thus, a questionnaire was applied to 297 students belonging to a private university. The results indicate that the original factorial structure of the model is maintained when it is adapted to Spanish. Likewise, it was identified that there were no differences in the model according to the gender of the participant, which corroborates a factorial invariance of the model. Also, causal relationships within the model with the intention of using technologies are corroborated. We concluded that the technology acceptance model is maintained in a different context and can be used with university students to evaluate possible educational interventions in virtuality.

KEYWORDS: TIC; e-learning; education; learning; digital technologies