

## Modelo matemático de aceptación de la tecnología centrado en el uso de Google Classroom


### *Mathematical Model of Technology Acceptance Focused on Using Google Classroom*





Quetzalli Atlatenco Atlatenco Ibarra<sup>1</sup> [qatlatenco@yahoo.com.mx](mailto:qatlatenco@yahoo.com.mx)

Salvador Hernández González<sup>2</sup> [salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx](mailto:salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx)


María Teresa De La Garza Carranza<sup>3</sup> [teresa.garza@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.garza@itcelaya.edu.mx)

 <https://orcid.org/0000-0001-7352-863X>

 <http://orcid.org/0000-0001-7237-9521>

 <http://orcid.org/0000-0002-4877-3403>

Tecnológico Nacional de México en Celaya | Guanajuato - México | CP 38010

 [qatlatenco@yahoo.com.mx](mailto:qatlatenco@yahoo.com.mx)

<http://dx.doi.org/10.26423/rcpi.v10i2.595>  
Páginas: 87-96

### RESUMEN

La emergencia sanitaria causada el surgimiento del virus SARS-CoV-2 y sus variantes, tuvo implicaciones en todos los ámbitos de la actividad humana, y el educativo no fue la excepción. Por ello, se adoptó métodos de enseñanza aprendizaje basados en tecnologías de la información y la comunicación por la distancia social que se vive. El objetivo de la investigación es determinar los factores que influyeron en la utilización de Google Classroom, en estudiantes universitarios en dos instituciones de nivel superior correspondientes al Estado de Guanajuato - México, en base al modelo de aceptación de la tecnología, empleada para predecir su uso; se utilizó la modelación con ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales; se verifica la validez del modelo de medida y del modelo estructural, así como el ajuste global. En los resultados se encontró que la facilidad del uso influye de forma directa y positiva en la utilidad que los estudiantes perciben ( $R^2=0,642$ ), que la intención de uso de Google Classroom está determinada de forma directa y positiva por la facilidad de uso y la utilidad percibida ( $R^2=0,590$ ), que la intención de emplear Google Classroom influye de forma directa y positiva el uso de dicho recurso ( $R^2=0,219$ ).

**Palabras clave:** estudiantes universitarios, modelación con ecuaciones estructurales, teoría de la acción razonada.

### ABSTRACT

The emergency caused by the SARS-CoV-2 virus and its variants had implications in all areas of human activity, and education was no exception. Adopting teaching-learning methods based on information and communication technologies was necessary since social distance was necessary. To analyze factors that influenced the use of Google Classroom by university students from two higher-level institutions in the State of Guanajuato, Mexico, based on the technology acceptance model used to predict its use. Modeling with structural equations with partial least squares was used. The validity of the measurement model and the structural model, as well as the global fit, were verified. It found that technology positively influenced students' utility ( $R^2=0,642$ ) of the intention to use Google Classroom. It is determined by the ease of perceived usefulness of its use ( $R^2=0,590$ ) that the intention to use Google Classroom directly and positively influences the use of this resource ( $R^2=0,219$ ).

**Keywords:** university students, structural equation modeling, theory of reasoned action.

Recepción: 1 julio 2022 | Aprobación: 28 noviembre 2022 | Publicación: 23 diciembre de 2022

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias de la Administración, por la Universidad Nacional Autónoma de México - México

<sup>2</sup> Doctor en Ingeniería en Investigación de Operaciones, por la Universidad Nacional Autónoma de México - México

<sup>3</sup> Doctor en Ciencias Administrativas, por la Instituto Politécnico Nacional - México

## 1. INTRODUCCIÓN

La pandemia global por el virus SARS-CoV-2, declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en marzo de 2020, causó múltiples estragos alrededor del orbe. Al momento en que se realiza este trabajo, la OMS ha reconocido diversas variantes del virus que son de preocupación, la más reciente en noviembre de 2021, aunque la mayoría han cambiado su estatus siendo la única de observación la variante Ómicron y sus linajes y sublinajes (OMS, 7 de junio de 2022). La COVID 19, enfermedad que dichas variantes producen, ha impactado fuertemente a la sociedad por lo que ha sido esencial adoptar medidas de bioseguridad que eviten su rápida propagación, por ejemplo, uso de mascarillas, distancia física entre las personas, ventilación y preferencia de sitios abiertos para realizar actividades.

En México, una de las medidas que se implementaron en marzo de 2020 fue la suspensión de clases presenciales en todas las escuelas de todos los niveles educativos, lo que supuso la rápida adopción de estrategias que permitieran continuar con las clases a través de tecnologías de la información que requieren del servicio de internet y para los que el uso de teléfonos inteligentes, tabletas y/o computadoras fue imprescindible. Para poder enfrentar ese enorme reto no fue suficiente la inquebrantable voluntad de estudiantes y profesores, así como del personal administrativo de las escuelas para continuar con las clases, se tuvo que tratar de subsanar de forma rápida muchas problemáticas relacionadas, tanto las ya reconocidas como las emergentes. Lloyd (2020) menciona que el modelo educativo implementado a través de la virtualidad ha entrañado cuestionamientos éticos, limitantes y dificultades ya que la brecha digital, caracterizada por “la clase social, la raza, la etnia, el género, la ubicación geográfica, y el tipo de institución educativa a la que pertenecen” los estudiantes (pág. 115), condiciona el acceso a educación de calidad

De acuerdo con Schmelkes (2020), para comprender cuáles son las consecuencias del SAR-Cov-2 a corto y largo plazo y su magnitud en la educación superior en México, en particular, es necesario comprender la confluencia de tres factores: económico, tecnológico y pedagógico. Aunque la interrelación de dichos factores es innegable, en este trabajo se hace referencia particularmente al factor tecnológico ya que se analiza la influencia que algunas variables tienen en la utilización de *Google Classroom* por parte de estudiantes de nivel superior, debido a que, como menciona Sánchez Mendiola, *et al.* (2020) esa plataforma ha sido el principal medio a través del cual profesores de nivel medio superior, superior y posgrado han reportado que han gestionado el trabajo académico de los alumnos durante la pandemia iniciada en 2020, dato en el que coinciden Vieyra, *et al.* (2020).

La encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH 2020) levantada en México por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) junto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), muestra que el acceso a internet a nivel nacional es del 72% de la población de seis años o más, pero, diferenciado por ámbito, 78,3% del ámbito urbano y 50,4% del ámbito rural. El grupo de entre 18 a 24 años de edad es el que manifiesta tener más acceso a internet porque equivale al 90,5% de ellos. Cabe señalar que también hay una importante diferenciación entre entidades federativas pues va del 84,05% de la población del Estado de Nuevo León al 45,9% en Chiapas. Por otro lado, el equipo de conexión que más se emplea en México por parte de los usuarios de internet es el teléfono inteligente (96,0%) seguido de la computadora portátil (33,7%).

No obstante lo anterior, Rodríguez Abitia (Lugo, 14 de junio de 2021), director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), asegura que la brecha digital no se debe específicamente al acceso a internet sino a los dispositivos que se emplean, porque, aunque el teléfono inteligente es el preponderante, la mayor parte de los usuarios tiene minutos limitados por esquemas de prepago lo que acota su uso pero, además, las computadoras son más funcionales porque facilita el acceso a más herramientas que se emplean en clases. Al respecto es importante destacar que el 85,6% de los usuarios de internet manifestaron que lo utilizan para educación o capacitación (ENDUTIH 2020).

Ante ese panorama, este trabajo tiene el objetivo de determinar la influencia de algunos factores en la utilización de *Google Classroom* de estudiantes de nivel superior en México a través del modelo de aceptación de la tecnología. Fauzi, *et al.* (2020) realizaron un estudio similar en Indonesia y encontraron que es indispensable que las universidades mejoren su infraestructura ya que esto influye en las actitudes de los estudiantes, lo que podría determinar si éstos consideran útil emplear *Google Classroom*. A su vez, Al-Marroof y Salloum (2021) mediante una encuesta cuya base es el modelo de aceptación de la tecnología aplicada a estudiantes de la Universidad de Fujairah y de la Universidad británica en Dubai, determinaron que factores como la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y la satisfacción con el sistema influyen de forma directa y positiva en la intención de uso de esta plataforma. Una conclusión similar fue planteada por Ansong-Gyiman (2020) en un estudio semejante realizado con estudiantes universitarios de tres universidades de Ghana.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es cuantitativa, correlacional y transversal basada en el modelo de aceptación de la tecnología de Davis, que a su vez se fundamenta en la Teoría de la acción razonada de Fishbein y Ajzen de 1980. El autor Ajzen (2020) señala que, con base en dicha teoría se estableció que la realización de alguna acción de interés está determinada directamente por la intención de realizarla y ésta a su vez, queda establecida por la actitud que el individuo tenga sobre la acción y la norma subjetiva, la cual podría ser definida como la percepción que tiene el individuo de la importancia de la acción para él o ella con base en la percepción que los demás tienen de esa misma acción.

La teoría de la acción razonada ha sido empleada en numerosas áreas del conocimiento, para explicar algunos comportamientos y decisiones como, por ejemplo, mercadotecnia, comportamiento de espectadores, comunicación, salud mental, ocio, educación, uso de redes sociales y aplicaciones, intención de recibir vacunación, etc. No obstante, esta teoría excluye acciones en las que el control no lo tiene totalmente el individuo, como aseveran Chan y Lou (2004).

Davis, como parte de sus estudios doctorales, postuló en 1986 el modelo de aceptación de la tecnología y la fundamentó con la teoría de la acción razonada cuyo objetivo fue explicar qué aspectos influyen en la aceptación del uso de sistemas computacionales por parte de los usuarios finales. El modelo de aceptación de la tecnología también ha sido empleado en diversas áreas particularmente en la que ocupa esta investigación, que es la educativa. De acuerdo con Granić y Marangunić (2019), el modelo de aceptación de la tecnología original y sus versiones extendida y modificada se han utilizado en investigaciones relacionadas con el sector educativo principalmente para estudiar los ámbitos de aprendizaje y las tecnologías empleadas para el aprendizaje de distintos tipos de usuarios, el objetivo ha sido predecir la aceptación y el uso de diversas tecnologías del aprendizaje. Según los hallazgos de dichos investigadores, los reportes de los mencionados estudios iniciaron desde el año 2003 y su cúspide fue en 2014, además, la mayoría de éstos se han situado en Asia. Parte de las mencionadas aseveraciones fueron confirmadas por Rosli *et al.* (2022) quienes, en el contexto de la pandemia, reiteran que la mayor parte de los estudios relacionados con el modelo de aceptación de la tecnología han sido desarrollados en países asiáticos. Así mismo, gran parte de las investigaciones han tenido como unidades de estudio a alumnos del nivel licenciatura.

El modelo original de aceptación de la tecnología está conformado por cuatro factores: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, intención de uso y uso real del sistema. Davis (1989) define la utilidad percibida como el grado en el que las personas creen que utilizar

algún sistema les ayuda a desarrollar mejor su labor; mientras que la facilidad de uso se refiere a qué tan sencillo resulta emplear el sistema para efectuar el trabajo. La intención de uso establece si las personas pretenden emplear el sistema para la realización de su trabajo y la utilización del sistema se refiere a qué tanto realmente se emplea.

Para realizar esta investigación se utilizó la encuesta diseñada por Al-Marouf y Al-Emran (2018) basada en el modelo de aceptación de la tecnología. Su objetivo fue estudiar los factores que afectan la aceptación de Google Classroom de los estudiantes de la Universidad de Al Buraimi en Omán.

La encuesta se aplicó mediante *Google Forms* en el periodo comprendido entre el mes de mayo y junio de 2021 a estudiantes de dos Instituciones de Educación Superior ubicadas en el Estado de Guanajuato que hubiesen estado utilizando Google Classroom en al menos una de las asignaturas que estuviesen cursando durante el primer semestre de 2021. Los reactivos de la encuesta fueron traducidos por los propios investigadores y se verificó que la redacción fuera entendible para los estudiantes objeto de estudio mediante una prueba piloto. Previamente a la aplicación de la encuesta se revisó que los reactivos sean para aplicar la modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales se utilizó el software SMART PLS versión 3. Se recibieron 105 respuestas válidas de las cuales el 64,76% corresponden a mujeres y el resto a hombres. La edad promedio de las personas que contestaron la encuesta fue de 21,68 años con una desviación estándar de 2,52 años, corresponde al semestre que estaban cursando los estudiantes es el segundo.

Se plantearon cuatro hipótesis que a continuación se enuncian:

H1: La facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la utilidad percibida

H2: La facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la intención de uso

H3: La utilidad percibida influye de forma directa y positiva en la intención de uso

H4: La intención de uso influye de forma directa y positiva en la utilización de Google Classroom

## 3. RESULTADOS

Para verificar el cumplimiento de las hipótesis, se comprobó la validez del modelo de medida, la validez del modelo estructural y el ajuste del modelo global. La validez del modelo de medida permite confirmar que efectivamente, los ítems explican cada variable latente.

Por medio de la validez del modelo estructural se comprueba la relación existente entre las variables latentes.

Finalmente, se examina el ajuste global del modelo, lo que implica comparar las correlaciones hipotéticas y las que realmente se generan con la información obtenida para realizar la investigación.

Cabe señalar que para cada uno de los ítems se empleó una escala Likert de 5 puntos en el que 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. En la siguiente tabla se muestra la estadística descriptiva de los reactivos que conformaron cada uno de los factores.

**Tabla 1.** Constructos e Ítems

Variable latente	Codificación	Ítem	Media	Desviación estándar
Utilidad percibida	UP1	El uso de Google Classroom mejor mi productividad como estudiante	3.07	1.00
	UP2	El uso de Google Classroom me permite realizar tareas rápidamente	3.34	1.12
	UP3	El uso de Google Classroom mejora mi rendimiento como estudiantes	3.09	1.08
	UP4	El uso de Google Classroom me ahorra tiempo	3.20	1.11
	UP5	Ha sido conveniente utilizar Google Classroom durante la pandemia	3.59	1.03
	UP6	Google Classroom no tiene alguna característica distintiva	2.12	1.14
Facilidad de uso percibida	UP7	Google Classroom no es aplicable a todos los cursos académicos	2.25	1.29
	FP1	Google Classroom es fácil de usar	3.93	1.04
	FP2	Google Classroom me permite acceder al material del curso sin dificultades	3.70	1.05
	FP3	Google Classroom me permite enviar mis tareas sin dificultades	3.67	1.03
	FP4	Google Classroom no requiere entrenamiento	3.71	1.11
	FP5	Google Classroom evita que hayan malentendidos en la asignación de actividades	3.41	1.04
Intención de uso	FP6	Google Classroom evita que haya malentendidos en la asignación de actividades	3.52	1.11
	IU1	Tengo la intención de utilizar Google Classroom en el futuro	3.06	1.23
	IU2	Espero utilizar Google Classroom el siguiente semestre	2.90	1.32
Utilización del sistema	IU3	Recomiendo ampliamente el uso de Google Classroom a otros estudiantes	3.41	1.10
	US1	Uso Google Classroom a diario	2.82	1.25
	US2	Utilizo Google Classroom con frecuencia	3.26	1.20

Para validar el modelo de medida reflectivo se analizó la fiabilidad de los ítems, la validez convergente, la consistencia interna y la validez discriminante con base en los parámetros reportados en la literatura científica.

Inicialmente, se obtuvieron y analizaron las cargas factoriales para determinar qué tanta correlación hay entre los ítems (indicadores, reactivos o variables manifiestas) y los constructos (dimensiones o variables latentes) ya que “a mayores cargas factoriales en el constructo indican que los indicadores asociados tienen mucho más en común, lo cual es captado por el constructo” (Cuevas, 2016, p. 278).

Se dispuso a eliminar los ítems UP6 y el UP7 debido a que sus respectivas cargas factoriales fueron de 0,127 y 0,108 porque, con base en el criterio especificado por

Hair *et al.* (2014) son aceptables únicamente las cargas factoriales mayores que 0,70.

Una vez que se eliminaron del modelo los ítems mencionados, se volvió a verificar que todas las cargas factoriales fueran efectivamente mayores que 0,70 con la finalidad de cumplir el criterio antes señalado.

Posteriormente se analizó la validez convergente y la consistencia interna. Mediante la validez convergente se comprueba que un conjunto de ítems representa a un único constructo, para ello se calcula la fiabilidad de cada ítem y la varianza media extraída (AVE, por sus siglas en inglés).

La fiabilidad de cada uno de los ítems debe ser mayor que 0,50 puesto que corresponde al cuadrado de cada carga factorial y representa “cuánto de la variación en

un ítem es explicado por el constructo” (Cuevas, pág. 278).

En la tabla 2 se observa que la fiabilidad de todos y cada uno de los indicadores es 0,50.

**Tabla 2.** Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida

Constructo	Codificación	Validez convergente			Consistencia interna	
		Cargas factoriales	Fiabilidad del indicador	Varianza media extraída (AVE)	Fiabilidad compuesta	Alfa de Cronbach
Utilidad percibida	UP1	0.90	0.82	0.81	0.96	0.94
	UP2	0.91	0.83			
	UP3	0.93	0.86			
	UP4	0.91	0.82			
	UP5	0.86	0.73			
Facilidad de uso percibida	FP1	0.86	0.74	0.77	0.95	0.94
	FP2	0.89	0.80			
	FP3	0.92	0.84			
	FP4	0.86	0.75			
	FP5	0.85	0.73			
	FP6	0.88	0.77			
Intención de uso	IU1	0.95	0.91	0.87	0.95	0.92
	IU2	0.92	0.84			
	IU3	0.92	0.85			
Utilización del sistema	US1	0.95	0.90	0.91	0.96	0.91
	US2	0.96	0.92			

Por otro lado, de acuerdo con Fornell y Larcker (1981), una AVE mayor o igual que 0,50 es aceptable, debido a que esto quiere decir que cada constructo explica al menos 50% de la varianza de los ítems correspondientes. Como puede observarse en la tabla 2, la AVE de cada uno de los constructos es mayor que 0,50.

El análisis de la consistencia interna tiene la finalidad de comprobar que, efectivamente, los ítems explican el constructo que conforman. Se emplean dos medidas: el índice de confiabilidad compuesta y el Alfa de Cronbach que, de acuerdo con Nunnally y Bernstein (1994) deben ser mayores que 0,70 para considerarse adecuadas, aunque para Martínez y Fierro (2018) el

índice de confiabilidad compuesto es más adecuado que el Alfa de Cronbach porque éste último asume que todos los ítems tienen la misma ponderación. En la tabla 2 se muestra que la consistencia interna de este modelo de medida es adecuada porque ambas medidas son mayores que 0,70 para cada uno de los constructos.

Se continuó con la evaluación del modelo de medida, para ello se efectuó el análisis de la validez de la discriminante, las cargas cruzadas y la matriz heterotrait-monotrait; el objetivo de estas pruebas es confirmar que cada constructo es efectivamente diferente a los demás. En la tabla 3 se muestran los resultados del análisis de la discriminante mediante el criterio de Fornell-Larcker.

**Tabla 3.** Criterio Fornell-Larcker

Constructo	UP	FP	IU	US
UP	(0.878)			
FP	0.711	(0.931)		
IU	0.801	0.743	(0.901)	
US	0.416	0.468	0.391	(0.956)

El criterio de Fornell-Larcker consiste en comparar la correlación de los constructos con la raíz cuadrada de su respectiva AVE, porque la varianza que cada constructo “captura” de sus ítems debe ser mayor que la varianza entre constructos (Martínez Ávila y Fierro Moreno, 2018).

En la tabla 3 se presenta la correlación entre los constructos y en la diagonal se encuentra la raíz cuadrada de la AVE, como puede comprobarse para todos los constructos, se cumple el criterio de Fornell-Larcker.

**Tabla 4.** Cargas factoriales cruzadas

	UP	FP	IU	US
UP1	0.905	0.714	0.694	0.304
UP2	0.914	0.704	0.621	0.413
UP3	0.927	0.703	0.679	250
UP4	0.905	0.715	0.66	0.306
UP5	0.857	0.77	0.691	0.485
FP1	0.624	0.862	0.577	0.412
FP2	0.702	0.894	0.625	0.457
FP3	0.742	0.918	0.623	0.451
FP4	0.651	0.864	0.555	0.292
FP5	0.758	0.852	0.666	0.25
FP6	0.728	0.88	0.684	0.34
IU1	0.689	0.655	0.954	0.341
IU2	0.61	0.567	0.917	0.326
IU3	0.757	0.739	0.924	0.522
US1	0.314	0.322	0.419	0.951
US2	0.428	0.466	0.473	0.962

Para comprobar que realmente cada uno de los ítems tiene mayor correlación con su correspondiente constructo se analizan las cargas factoriales de todos y cada uno de los ítems con respecto a todos los constructos. De acuerdo con Barclay *et al.* (1995), los ítems deben tener mayor carga cruzada con su constructo que con los demás, lo que puede verificarse en este modelo según lo mostrado en la tabla 4.

En la tabla 5 se encuentra la matriz heterotrait-monotrait permite determinar la relación entre las correlaciones de las variables manifiestas que miden diferentes constructos y las correlaciones entre las variables manifiestas que miden el mismo constructo, conforme a lo especificado por Hair *et al.* (2021). Si la segunda es mayor que la primera, se comprueba que hay validez discriminante. Según Martínez Ávila y Fierro Moreno (2018), la razón heterotrait-monotrait debe ser menor que uno, mientras que Henseler *et al.* (2015) especifican, que un valor menor que 0,85 sugiere que hay suficiente validez discriminante

**Tabla 5.** Razón Heterotrait-Monotrait

Constructo	UP	FP	IU	US
UP				
FP	0.846			
IU	0.786	0.748		
US	0.419	0.447	0.498	

Posteriormente, se evaluó el modelo estructural mediante el análisis de problemas de multicolinealidad, comprobación de las hipótesis planteadas, análisis de coeficientes de determinación, el efecto de omitir algún constructo y la relevancia predictiva.

**Tabla 6.** Índice de inflación de varianzas

Constructo Endógeno	Constructos Predictores	VIF
Utilidad percibida (UP)	Facilidad de uso percibida (FP)	1.0000
Intención de uso percibida (IU)	Facilidad de uso percibida (FP)	2.7920
	Utilidad percibida (UP)	2.7920
Utilización de Classroom (US)	Intención de uso percibida (IU)	1.0000

Para detectar si existen problemas de multicolinealidad en el modelo, Hair *et al.* (2014) sugieren el uso del índice de inflación de varianzas (VIF, por sus siglas en inglés). Los mismos autores especifican que si el VIF es mayor que 5, se puede asumir que existe colinealidad entre los constructos predictores y endógenos. En la tabla 6, se observa que no hay colinealidad en el modelo aquí estudiado debido a que en todas las relaciones que se establecieron entre los constructos, sus respectivos VIF son menores que 5.

Continuando con el análisis del modelo estructural se presentan en la Tabla 7 los coeficientes estandarizados, su significancia y su respectivo valor *t*, así como el valor de los efectos ( $f^2$ ) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Martínez y Fierro, (2018) sugieren analizar el signo algebraico, la magnitud y la significancia de los coeficientes estandarizados.

En la mencionada tabla, se observa que dichos coeficientes son positivos por lo que se comprueba que se cumplen todas las relaciones planteadas entre los constructos y que además son significativos porque su valor de *p* es menor que los límites comúnmente establecidos. Además, los valores de los coeficientes estandarizados son mayores que 0,3 por lo que,

conforme al criterio de Chin (1998), las relaciones entre constructos de este modelo son de moderados a fuertes,

ya que entre más cercanos a 1, la relación entre los constructos es más fuerte.

**Tabla 7.** Evaluación del modelo estructural

Hipótesis	Coefficientes estandarizados	Valor t	$f^2$	$R^2$
La facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la utilidad percibida	0.801***	18.922	1.792	0.642
La facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la intención de uso	0.321***	2.634	0.09	0.590
La utilidad percibida influye de forma directa y positiva en la intención de uso	0.486***	4.215	0.206	
La intención de uso influye de forma directa y positiva en la utilización de Google Classroom	0.468***	5.324	0.28	0.219

Nota: significancia \*\*\* $p < 0,001$ , \*\* $p < 0,01$ , \* $p < 0,1$

Efecto  $f^2$  efecto pequeño  $< 0,02$ ; efecto mediano  $< 0,15$ ; efecto elevado  $> 0,35$  (Cohen, 1988)

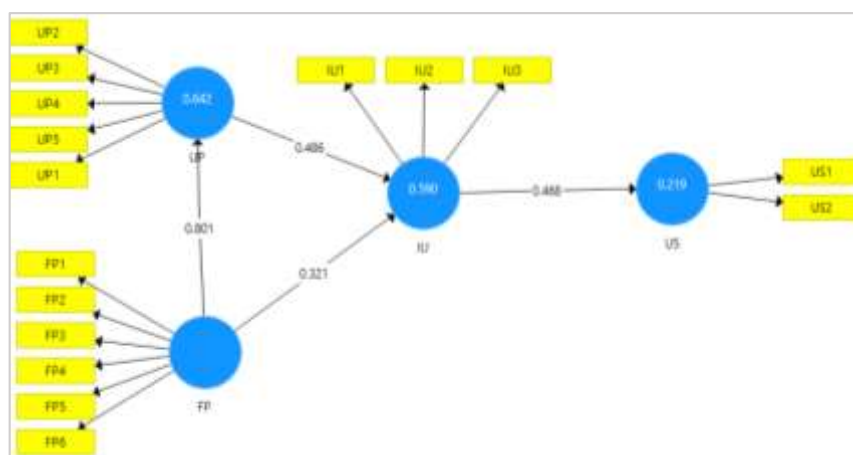
Continuando con el análisis del modelo estructural se presentan en la Tabla 7 los coeficientes estandarizados, su significancia y su respectivo valor  $t$ , así como el valor de los efectos ( $f^2$ ) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Martínez y Fierro, (2018) sugieren analizar el signo algebraico, la magnitud y la significancia de los coeficientes estandarizados. En la mencionada tabla, se observa que dichos coeficientes son positivos por lo que se comprueba que se cumplen todas las relaciones planteadas entre los constructos y que además son significativos porque su valor de  $p$  es menor que los límites comúnmente establecidos. Además, los valores de los coeficientes estandarizados son mayores que 0,3 por lo que, conforme al criterio de Chin (1998), las relaciones entre constructos de este modelo son de moderados a fuertes, ya que entre más cercanos a 1, la relación entre los constructos es más fuerte.

Para analizar la capacidad explicativa de las relaciones establecidas entre los constructos, se muestra el valor del coeficiente de determinación,  $R^2$ . En el modelo

analizado, la utilización de *Google Classroom* está explicada débilmente por la intención de su uso, a su vez esta se encuentra explicada de forma moderada por la facilidad de uso y la utilidad percibidas. Por su parte, la utilidad percibida está explicada moderadamente por la facilidad percibida. Chin (1998) señala que un valor de  $R^2$  mayor que 0,20 implica una capacidad explicativa débil, pero si es mayor que 0,33 es moderada y fuerte si es mayor que 0,67.

Por medio del tamaño de los efectos,  $f^2$ , se observa qué tanto impacto tiene la variable latente explicativa en la variable explicada. Siguiendo los valores establecidos por Cohen (1988), se infiere que el efecto de la facilidad percibida en la intención de uso es pequeño, el efecto de la utilidad percibida en la intención de uso y de esta en la utilización de Classroom, es medio.

El efecto de la facilidad de uso en la utilidad percibida es grande. En la figura 1 se expone el modelo estudiado y se muestran los principales resultados.



**Figura 1.** Mapa de senderos con medidas estructurales.

Finalmente, para examinar el criterio de ajuste del modelo global se empleó la raíz cuadrada media del residual estandarizado (SRMR, por sus siglas en inglés), que representa “la normalización de la diferencia entre correlación observada y la correlación pronosticada” (Álvarez y Vernazza, 2013). Si el valor de SRMR fuera exactamente 0, implicaría un ajuste perfecto, pero, de acuerdo con Hu y Bentler (1999) son aceptables los valores menores de 0,08. El SRMR de este modelo es 0,071.

Algunos de estos resultados son coincidentes con los que han sido reportados en la literatura científica. Han y Sa (2022) realizaron un estudio similar con estudiantes de nivel superior en Corea del Sur durante la emergencia por la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2, aunque sustituyeron la variable intención de uso por satisfacción y la variable utilización de uso por intención de uso de la tecnología. Sus resultados, son parcialmente coincidentes con los aquí presentados porque también se comprueba las relaciones establecidas en la primera y la tercera hipótesis de este trabajo. En Marruecos, Alami e Idrissi (2022), examinaron el modelo de aceptación de la tecnología y adaptaron un cuestionario para una muestra de estudiantes de licenciatura y en términos generales encontraron que la facilidad de uso percibida influye en la utilidad percibida y que esta, a su vez, influye en la continuación del uso del aprendizaje a distancia, todo ello también en el contexto de la pandemia

#### 4. CONCLUSIONES

Se concluye que todas las hipótesis planteadas se cumplen, por lo que se predice que la facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la utilidad percibida y que es la relación más fuerte de las cuatro establecidas porque su coeficiente estandarización además de ser positivo, es significativo y mayor que 0,8, además el coeficiente de determinación es 0,642, lo que implica que la facilidad de uso percibida explica el 64,20% de la variabilidad de la utilidad percibida.

Para explicar la intención de uso de *Google Classroom* se examinó la influencia de dos constructos: la facilidad de uso y la utilidad percibidas. De estos, la que mayor influencia tiene es la segunda; así mismo, ambos constructos explican el 59% de la variabilidad de la intención de uso de esta herramienta.

El 21,9% de la variabilidad de la utilización de esta herramienta que une la enseñanza y el aprendizaje, está explicada por la intención de uso. Su influencia es significativa y directa tal como lo muestra el coeficiente estandarización.

Para futuras investigaciones que tengan como objetivo predecir el uso de las tecnologías de la información, se sugiere emplear también los modelos de aceptación de la tecnología extendidos y modificados. Así mismo, se

recomienda realizar investigaciones de corte cualitativo que permitan analizar qué dificultades han tenido los estudiantes para emplear tecnologías de la información y con ello, procurar que su uso sea eficiente y eficaz.

#### FINANCIAMIENTO

Los autores expresan que no ha sido necesaria financiación para realizar el trabajo.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### 5. REFERENCIAS

- Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: frequently asked questions. *Human behavior and emerging technologies*, 2. 314 - 324. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- Alami, Y. e Idrissi, I. (2022). Student's adoption on e-learning: evidence from a Moroccan business school in the COVI-19 era. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 40(1), 54 -78. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/AGJSR-05-2022-0052>
- Al-Marooif, R. y Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study using PLS-SEM Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6), 112 - 123. Disponible en: <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8275>
- Al-Marooif, R.S. y Salloum, S.A. (2021). An Integrated Model of Continuous Intention to Use of Google Classroom. En Al-Emran, M., Shaalan, K., Hassanien, A. (eds) *Recent Advances in Intelligent Systems and Smart Applications. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 295. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47411-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47411-9_1)
- Álvarez, R. y Vernazza, E. (2013). Aplicación de los modelos de ecuaciones estructurales para el estudio de la satisfacción estudiantil en los cursos superiores de FCCEEyA. Uruguay: Universidad de la República. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/10543>
- Ansong-Gyimah, K. (2020). Students' Perceptions and Continuous Intention to Use E-Learning Systems: The Case of Google Classroom. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(11), 236-244. Disponible en: <https://www.learntechlib.org/p/217097/>



- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration. *Technology Studies*, 2, 285-309. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/242663837\\_The\\_Partial\\_Least\\_Squares\\_PLS\\_Approach\\_to\\_Causal\\_Modeling\\_Personal\\_Computer\\_Use\\_as\\_an\\_Illustration](https://www.researchgate.net/publication/242663837_The_Partial_Least_Squares_PLS_Approach_to_Causal_Modeling_Personal_Computer_Use_as_an_Illustration)
- Chan, S.C. y Lu, M.T. (2004). Understanding internet banking adoption and use behavior: a Hong Kong perspective. *Journal of Global Information Management*, 12(3), 21-43. Disponible en: <https://doi.org/10.4018/jgim.2004070102>
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. En Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295 – 358). Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=EDZ5AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA295&dq=The+partial+least+squares+approach+to+structural+equation+modeling.+En+Marcoulides&ots=49wB6pp1hr&sig=jwNoF4y27ISpcrIDFhcBVAPX0P0#v=onepage&q=The%20partial%20least%20squares%20approach%20to%20structural%20equation%20modeling.%20En%20Marcoulides&f=false>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum
- Cuevas Vargas, H. (2016). La influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las pymes manufactureras del Estado de Aguascalientes. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/1158>
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance on information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319 - 340. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/249008>
- Fauzi, A., Wandira, R., Sepri, D., y Hafid, A. (2020). Exploring students' acceptance of Google Classroom during the Covid-19 pandemic by using the technology acceptance model in West Sumatera Universities. *The electronic journal of e-learning*, 19(4), 233-240. Disponible en: <https://doi.org/10.34190/ejel.19.4.2348>
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Granić, A. y Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- Hair, J. F., Astrachan, C. B., Moisescu, O. I., Radomir, L., Sarstedt, M., Vaithilingam, S., & Ringle, C. M. (2021). Executing and interpreting applications of PLS-SEM: Updates for family business researchers. *Journal of family business strategy*, 12(3), 100392. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2020.100392>
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. California, Estados Unidos: Sage. Disponible en: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/a-primer-on-partial-least-squares-structural-equation-modeling-pls-sem/book244583>
- Han, J.H. y Sa, H. J. (2022). Acceptance of and satisfaction with online educational classes through the technology acceptance model (TAM): the COVID-19 situation in Korea. *Asia Pacific Education Review*, 23, 403-415. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09716-7>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the academy of marketing science*, 43(1), 115-135. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hu, L. & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- INEGI, SCT, IFT. (2021). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares 2020. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_2020.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUTIH_2020.pdf)
- Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia: una visión académica* (pp. 115-121). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.

- Lugo, G. (14 de junio de 2021). Más uso de internet de pandemia, pero permanece brecha digital. Gaceta UNAM No. 5219. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/mas-uso-de-internet-en-pandemia-pero-permanece-brecha-digital/>
- Martínez Ávila, M. y Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16). 130-164. Disponible en: <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- OMS. (7 de junio de 2022). Tracking SARS-Cov-2 variantes. <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>
- Rosli, M. S., Saleh, N. S., Md. Ali, A., Abu Bakar, S., & Mohd Tahir, L. (2022). A Systematic Review of the Technology Acceptance Model for the Sustainability of Higher Education during the COVID-19 Pandemic and Identified Research Gaps. *Sustainability*, 14(18), 11389. MDPI AG. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/su141811389>
- Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A. M., Torres Carrasco, R. de Agüero Servín, M., Hernández Romo, A. K., Benavides Lara, M. A., Rendón Cazales, V. J. y Jaimes Vergara, C. A. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista digital universitaria (RDU)*, 21(3). Disponible en: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>.
- Schmelkes, S. (2020). La educación superior ante la pandemia de la Covid-19: el caso de México. *Universidades*, 71(86), 73-87. Disponible en: <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2020.86.407>
- Vieyra, A., Belden, M., de la Calle, R. y Martínez, A. (2020). The impact of the covid-19 pandemic on higher education in Mexico, Colombia and Peru. EY-Parthenon. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/ey-parthenon-educacion.pdf>

Artículo escrito en normas APA 7ma. Edición.



Artículo de **libre acceso** bajo los términos de la **Licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual 4.0 Internacional**. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y estén debidamente citados bajo la misma licencia.