

INNOVACIÓN

EDUCATIVA

Volumen 19

79

■ TERCERA ÉPOCA ■

enero-abril, 2019

january-april, 2019

ISSN 1665-2673

EN LA SECCIÓN ALEPH

Pedagogías digitales

Digital Pedagogies

ISRAEL HUERTA IBARRA JESÚS MANUEL PALMA RUIZ SONIA ESTHER GONZÁLEZ MORENO
JORGE ABELARDO CORTÉS MONTALVO SALVADOR RUIZ CERRILLO JHONNY MEDINA PAREDES
MARIO HUMBERTO RAMÍREZ DÍAZ VÍCTOR MANUEL REYES GÓMEZ ALEXANDRA ANGÉLIAUME
GÉRARD BRIANE MARIE ZOÉ WURTZ AMPARO HURTADO SOLER MARTA TALAVERA ORTEGA
LUIS ROCA PÉREZ JUDITH PÉREZ CASTRO EDDY JAVIER PAZ MALDONADO WILMER NAHÁN DÍAZ PÉREZ



INNOVACIÓN

E D U C A T I V A

Volumen 19

79

■ TERCERA ÉPOCA ■

enero-abril, 2019
january-april, 2019
ISSN 1665-2673

SECCIÓN ALEPH Pedagogías digitales Digital Pedagogies

INDIZACIÓN

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACyT
Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-SCIELO Citation Index

REDALYC

Scientific Electronic Library Online, SCIELO

Latindex-Directorio

Clase

Dialnet

Publindex

Ranking Redib-Clarivate Analytics

Rebiun

Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»

CREDI de la OEI

IRESIE

Registrada en los catálogos HELA y CATMEX

EBSCO-Host, Educational Research

CENGAGE Learning

Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA

Matriz de Información para el Análisis de Revistas

Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona

La Referencia

CRUE

Publindex

REMEDI-Indice



Sistemas de gestión del aprendizaje en dispositivos móviles: evidencia de aceptación en una universidad pública de México

Jesús Manuel Palma Ruiz
Sonia Esther González Moreno
Jorge Abelardo Cortés Montalvo
Universidad Autónoma de Chihuahua

Resumen

Los más reconocidos sistemas de gestión del aprendizaje son ahora accesibles a través de aplicaciones para dispositivos móviles. Estos sistemas representan una herramienta didáctica innovadora que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y la comunicación con estudiantes, principalmente los “nativos digitales,” a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este estudio se basa en el modelo de la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT2) para explorar los factores que determinan la intención de uso continuado. Se documenta la experiencia de uso de *Google Classroom* (GC), entre estudiantes de tres grupos de una asignatura de negocios en la Universidad Autónoma de Chihuahua en México. Se recopilan 72 respuestas a un cuestionario entre los estudiantes que concluyeron la asignatura y utilizaron GC por 16 semanas. Por medio de una modelación de ecuaciones estructurales (SEM-PLS), los resultados muestran que la expectativa de resultados, la expectativa de esfuerzo y la regulación intrínseca influyen positivamente en la intención de comportamiento de los estudiantes por continuar usando *Google Classroom*.

Palabras clave

Dispositivos móviles, educación y tecnología, proceso enseñanza-aprendizaje, técnicas didácticas, tecnología educativa, tecnologías de la información y la comunicación.

Learning management systems in mobile devices: Evidence of acceptance at a public university in Mexico

Abstract

The most recognized learning management systems are now accessible through applications for mobile devices. These systems represent an innovative didactic tool that facilitates the teaching-learning process and the communication with “digital native” students through ICT. This study is based on the unified theory of acceptance and use of technology model (UTAUT2) to explore the factors that determine the behavioral intention. The experience of using *Google Classroom* (GC) is documented among students of three groups of a business course at the Universidad Autonoma de Chihuahua in Mexico. 72 responses to a questionnaire were collected among students who completed the course and used GC for 16 weeks. By means of a structural equation modeling (PLS-SEM), the results showed that the performance expectancy, the effort expectancy, and intrinsic regula-

Keywords

Mobile devices, education and technology, teaching-learning process, didactic techniques, educational technology, information and communication technologies.

Recibido: 01/08/18
Aceptado: 14/11/18

tion positively influence the student's behavioral intention to continue to use Google Classroom.

1. Introducción

En México, como en otras economías emergentes, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han puesto en evidencia algunas oportunidades en el sistema educativo universitario actual, mostrando además que representan alternativas atractivas para satisfacer necesidades latentes de la sociedad informacional y la cultura digital (Gómez Collado, Contreras Orozco y Gutiérrez Linares, 2016). Lo anterior implica la consideración de diversos factores, como son: las características de las nuevas generaciones de estudiantes que viven intensamente las tecnologías digitales, las TIC como una parte inherente de la vida cotidiana, las TIC como reformatoras de las relaciones humanas, la migración cada vez mayor de la comunicación tradicional a la digital, entre otras (UNESCO, 2014).

Según la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares en México (ENDUTIH) del 2017, la población con acceso a Internet corresponde a 71.3 millones que representan casi el 64% de la población del país. Ocho de cada 10 mexicanos poseen un teléfono inteligente y el 90% de estos se conectan a Internet principalmente utilizando su red móvil. Así, los teléfonos inteligentes representan el principal medio de conexión a Internet con cerca de un 90% de las preferencias, dejando muy atrás a las computadoras de escritorio y portátiles que han pasado a segundo plano como medios de conectividad (INEGI, 2017). En este aspecto, el último estudio realizado por el Foro Económico Mundial lista a México en el lugar 71 (de 137 países) de acuerdo con su disponibilidad tecnológica. Esta medición incluye varios factores en los que se destaca la disponibilidad de las últimas tecnologías, el porcentaje de usuarios de Internet, el número de contrataciones de Internet fijo y el número de contrataciones de Internet móvil. Chile es el país latinoamericano líder según su disponibilidad tecnológica, al poseer el puesto número 38, mientras que Costa Rica obtuvo el sitio 45, Brasil, el puesto 55 y Guatemala adquirió la posición 96 (World Economic Forum, 2017).

La UNESCO (2014) indica que como parte de esta creciente virtualidad cotidiana, las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de las experiencias de las nuevas generaciones de estudiantes, incluso modificando sus habilidades cognitivas. En este sentido, Prensky (2001, 2010) expone las diferencias indescifrables entre la generación actual de jóvenes, quienes han nacido y crecido con la tecnología y no han conocido el mundo sin Internet, referidos como "nativos digitales;" y los "inmigrantes" o aquellas generaciones previas que han adoptado tardíamente el uso de la tecnología. Así, Prensky señaló que derivado de estas diferencias entre "nati-

vos” e “inmigrantes” se exige del docente “inmigrante” nuevas formas de enseñar para conectar a los estudiantes “nativos” con su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto tiene implicaciones importantes en el nuevo papel del docente para adaptar al uso de las TIC e incorporar dispositivos móviles en la educación o también referido como “aprendizaje ubicuo” (Cope y Kalantzis, 2009).

Las universidades administran la educación en línea a través de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, *learning management systems*; Nair, 2017). Estos sistemas son considerados pedagógicamente efectivos y favorecedores de prácticas de enseñanza satisfactorias (J. Wang, Doll, Deng, Park y Yang, 2013). La implementación de LMS por instituciones educativas propone una educación de mejor calidad y centrada en el alumno, ya sea enfocándose en educación presencial o a distancia (Islam, 2012; Naveh, Tubin y Pliskin, 2010). El uso de los sistemas LM y dispositivos móviles en la técnica didáctica representa así una demanda justificada en los modelos educativos para implementar cambios metodológicos y concebir actividades y métodos de evaluación que permitan que el estudiante sea no solo capaz de desarrollar competencias digitales o de manejo de las TIC, sino que respondan a su integralidad (Gómez Collado et al., 2016; Ruiz Ledesma, Gutiérrez García y Garay Jiménez, 2018).

Google Classroom (GC) es un sistema LM que forma parte del paquete de aplicaciones de Google para la educación (*Google Apps for Education*). Este sistema accesible por medio de dispositivos móviles permite a los estudiantes acceder a contenidos y materiales didácticos de forma fácil y flexible (Abazi-Bexheti, Kadriu, Apostolova-Trpkovska, Jajaga y Abazi-Alili, 2018; Lonn y Teasley, 2009). La programación de actividades o tareas se sincroniza con la agenda electrónica del dispositivo (*Google Calendar*) y emite notificaciones instantáneas al dispositivo y correo electrónico. Además de facilitar la comunicación, permite al estudiante organizar su tiempo para cumplir con los plazos de entregas establecidos. Dentro del apartado para cada actividad enviada, el estudiante puede recibir retroalimentación individualizada por su trabajo, así como conocer su evaluación. De esta manera, todos sus trabajos y contenidos permanecen organizados y almacenados digitalmente en la nube (*Google Drive*). Los estudiantes pueden hacer uso de editores de texto, hojas de cálculo o editor de presentaciones, por medio de las diversas aplicaciones integradas en este sistema (*Google Docs*, *Sheets* y *Slides*), promoviendo además el trabajo colaborativo (Bhat, Raju, Bikramjit y D’Souza, 2018; Padilla-Meléndez, Garrido-Moreno y Del Aguila-Obra, 2008).

Por lo anterior, GC se ha posicionado como uno de los más reconocidos LMS, integrando un conjunto de aplicaciones que facilitan la productividad, y que lo convierten en un sistema ideal y casi indispensable para usar con estudiantes (Islam, 2013; Shaharane, Jamil y Rodzi, 2016). GC permite además, tanto al docente como al estudiante, tener una visión completa del progreso y desempeño

(Al-Marroof y Al-Emran, 2018). Derivado de la importancia de estos sistemas para las instituciones educativas, los autores coinciden en que un factor clave en la implementación exitosa de un LMS depende de la disposición de adopción y uso del sistema entre los estudiantes (García Botero, Questier, Cincinnato, He y Zhu, 2018; Liu, Li y Carlsson, 2010; Martín García, García del Dujo y Muñoz Rodríguez, 2014; Orfanou, Tselios y Katsanos, 2015). La revisión de la literatura demuestra que son pocos los estudios que abordan este mismo objetivo, principalmente en países en Latinoamérica. Por lo anterior, se pretende aquí contribuir a la investigación en este ámbito, abordando un estudio en México.

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera: la segunda sección proporciona el marco teórico conceptual que incluye la revisión de la bibliografía sobre estudios recientes acerca de la aceptación de LMS y dispositivos móviles en países de Iberoamérica y otras economías emergentes. Asimismo, este apartado muestra el marco conceptual basado en el modelo UTAUT2. La tercera sección presenta la metodología de la investigación, en donde se incluyen las hipótesis de estudio. Los resultados se abordan en el cuarto apartado. La discusión, implicaciones y comprobación de hipótesis se proporcionan en el apartado quinto. Finalmente, la sección sexta presenta las conclusiones y futuras líneas de investigación.

2. Marco teórico conceptual

Revisión bibliográfica

Es evidente el interés actual por explorar aquellos factores que impactan en la aceptación y uso de tecnologías tanto en estudiantes como en docentes, principalmente en instituciones de educación superior. En primer lugar, se han identificado investigaciones recientes en países con economías emergentes fuera de Iberoamérica. Por ejemplo, se encuentran estudios empíricos que se han centrado en la adopción de la tecnología ubicua entre estudiantes universitarios en India y Taiwán (Bharati y Srikanth, 2018; Tan, 2013). Otros han explorado los factores que determinan la intención de comportamiento de estudiantes y adopción de LMS en países como Indonesia, Nigeria y Tailandia (Jakkaew y Hemrungrrote, 2017; Mosunmola, Mayowa, Okuboyejo y Adeniji, 2018; Wijaya, 2016). En esta misma temática, destaca el estudio de Sharanee et al. (2016) en Malasia con respecto al análisis y evaluación de la efectividad de las actividades de aprendizaje activo entre estudiantes a través de LMS. Finalmente, se han identificado investigaciones que se han centrado en medir la utilidad y la facilidad de uso percibida sobre LMS usando dispositivos móviles y también con muestras de estudiantes universitarios en países como China e Indonesia (Bhimasta y Suprpto, 2016; Liu et al., 2010).

En segundo lugar, se ha identificado un número reducido de estudios empíricos en esta misma línea de investigación en Iberoamérica. Algunos autores han planteado estudios sobre la aceptación de las TIC, puntualmente el uso de dispositivos móviles para acceder a Internet entre universitarios en Brasil (Lima Faria, Giuliani, Cavazos-Arroyo y Kassouf Pizzinato, 2016), y la identificación de elementos y hábitos de estudio entre universitarios en México (Cruz Estrada y Miranda Zavala, 2017). En España, Gómez García, Castro Lemus y Toledo Morales (2015) plantearon conocer los efectos de la incorporación de un sistema LM, por medio de dispositivos móviles entre estudiantes de educación secundaria. Mientras que en Perú, Torres Maldonado, Feroz Khan, Moon y Jeung Rho (2011) buscaron determinar el rol de la motivación del aprendizaje móvil en el uso y la adopción de un sistema LM y, a la inversa, el efecto de la tecnología en la motivación del aprendizaje móvil. Por su parte, otros autores en Colombia, Chile, y Portugal han evaluado las dimensiones o factores que afectan las intenciones de comportamiento y uso de los LMS por medio de dispositivos móviles entre estudiantes universitarios (García Botero et al., 2018; Ramírez-Correa, 2014; Tam, Santos y Oliveira, 2018).

Finalmente, diversos estudios han empleado también muestras de docentes universitarios, dentro de los cuales se encuentra Hernández-Silva y Tecpan Flores (2017), que se enfocaron en la implementación de un modelo de aula invertida, en un curso de didáctica para futuros profesores de física empleando un sistema LM en una universidad estatal de Chile; mientras que Díez-Gutiérrez y Díaz-Nafría (2018) analizaron los aprendizajes ubicuos adquiridos a través de los LMS destinados a la formación permanente de docentes en España.

Derivado de esta revisión, explorar la intención de comportamiento y uso de LMS, por medio de dispositivos móviles representa un interés actual, y, a su vez, una tarea fundamental para poder determinar una puesta en práctica exitosa y la adopción continua entre estudiantes y docentes en instituciones educativas, mayormente universidades; en especial, cuando la inversión de las universidades en este tipo de sistemas continuará en aumento por las tendencias educativas, además de las características de las nuevas generaciones de estudiantes nativos en la tecnología. Así, investigaciones de este tipo permiten obtener una visión contextualizada y más amplia acerca de la aceptación de la tecnología y, por lo tanto, desarrollar mejores políticas y diseño de procesos enseñanza-aprendizaje en instituciones de educación.

Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología 2 (UTAUT2)

El modelo UTAUT se utiliza para evaluar la aceptación del usuario de una nueva tecnología; la aceptación se considera un factor

esencial que determina el éxito o el fracaso de dicha tecnología (Venkatesh, Morris, Davis y Davis, 2003). Este modelo ha unificado ocho teorías diferentes, incluida la teoría de la acción razonada de Ajzen y Fishbein (1980); el modelo de aceptación de tecnología (TAM) de Davis (1989); el modelo motivacional (MM) de Davis et al. (1992); la teoría del comportamiento planificado (TPB) de Ajzen (1991); una teoría combinada del comportamiento planificado y el modelo de aceptación de tecnología (C-TPB-TAM) de Taylor y Todd (1995); el modelo de utilización de la computadora portátil (MPCU) de Thompson et al. (1994); la teoría de difusión de la innovación (IDT) de Rogers (1995); y la teoría social cognitiva (SCT) de Bandura (1986).

UTAUT considera cuatro determinantes centrales de intención de uso de la tecnología, que incluyen: 1) la expectativa de resultados (PE), 2) la expectativa de esfuerzo (EE), 3) la influencia social o regulación externa (ER), y 4) las condiciones facilitadoras (FC). Posteriormente, UTAUT2 surge como una actualización de dicho modelo, considerando adicionalmente la motivación hedónica o regulación intrínseca (IR) sobre la adopción de la tecnología. Así, este modelo ha sido empleado recientemente en algunos países de Iberoamérica para explorar la adopción de dispositivos móviles (Cruz Estrada y Miranda Zavala, 2017; Lima Faria et al., 2016; Ramírez-Correa, 2014; Tam et al., 2018) y la aceptación de sistemas de gestión del aprendizaje (Díez-Gutiérrez y Díaz-Nafría, 2018; García Botero et al., 2018; Gómez García et al., 2015; Hernández-Silva y Tecpan Flores, 2017).

Expectativa de resultados (PE)

La expectativa de resultados se refiere al grado en que un individuo cree que usar el sistema aumentará su rendimiento o sus resultados en determinada actividad educativa o laboral. De acuerdo con Venkatesh et al. (2003) la expectativa de rendimiento es el mejor predictor de la intención de uso (Dečman, 2015).

Expectativa de esfuerzo (EE)

La expectativa de esfuerzo se refiere a la facilidad de uso asociado con el nuevo sistema o tecnología. Venkatesh et al. (2003) sugieren que la expectativa de esfuerzo es significativa solo durante las primeras etapas del uso prolongado de la tecnología, pero que se vuelve irrelevante con el tiempo. Otros autores argumentan que la expectativa de esfuerzo es decisiva en el contexto del aprendizaje móvil, y su aceptación dependerá de la facilidad de uso de dicho sistema (Y. Wang, Wu y Wang, 2009). En el contexto de este estudio, se espera que si los estudiantes encuentran que el sistema es fácil de usar se incremente la probabilidad de adopción y uso.

Influencia social o regulación externa (ER)

La regulación externa implica el grado de importancia en que un individuo piensa que “otros” creen que debería usar el nuevo sistema (Venkatesh et al., 2003). Así, este constructo engloba el impacto de las normas subjetivas, factores sociales, presión social y la imagen. Por lo anterior, las personas pueden ser influenciadas por la opinión de otros y, entonces, realizar cierto comportamiento aún y cuando no lo desean.

Condiciones Facilitadoras (FC)

Las condiciones facilitadoras se definen como el grado en que un individuo cree que existe una infraestructura organizativa y técnica que respalda y facilita el uso del sistema (Venkatesh et al., 2003). Se considera que estas condiciones facilitadoras representan factores ambientales que afectan la percepción de los usuarios para posibilitar o dificultar el uso de la tecnología. En este estudio, los estudiantes perciben si cuentan con los recursos y el soporte externo necesario para facilitar el uso del LMS.

Motivación hedónica o regulación intrínseca (IR)

La motivación hedónica se refiere a la diversión o el placer derivado del uso de una tecnología, y se ha demostrado que se trata de un predictor importante en la aceptación y empleo de la tecnología (Brown y Venkatesh, 2005; Venkatesh, Thong y Xu, 2012). La teoría de evaluación cognitiva es una división dentro de la teoría de autodeterminación (Ryan y Deci, 2000), que muestra los estudiantes intrínsecamente motivados en el aprendizaje, cuando están interesados o disfrutan haciéndolo. Este constructo es una extensión al modelo UTAUT para capturar el impacto de dicha regulación intrínseca.

3. Metodología

Antecedentes de la investigación

La asignatura de Administración de primer año forma parte de núcleo básico de materias obligatorias para estudiantes de las carreras de Negocios de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Chihuahua en México. La asignatura al semestre comprende clases durante 16 semanas con 64 horas presenciales en total y con tres evaluaciones parciales programadas. Por iniciativa de los autores, quienes además impartieron esta asignatura en tres grupos diferentes, se estableció *Google Classroom* como

el *Learning Management System* oficial. De esta manera, se aseguró que el mismo material, contenido de clase, métodos didácticos y actividades programadas fueran uniformes entre los tres grupos. Cabe mencionar que los estudiantes no habían tenido conocimiento o experiencia previa con este sistema.

En las políticas de evaluación de la asignatura se especifica al estudiante que un porcentaje de la evaluación corresponderá a las actividades programadas en GC. Las actividades programadas fueron de dos tipos, presenciales y no presenciales, y a cada una les fue asignado un puntaje máximo de acuerdo con su nivel de dificultad e implicación de trabajo colaborativo (desde 1 hasta 10 puntos). Este puntaje se especifica en el título e instrucciones para cada actividad programada, de manera que sea conocido por el estudiante. Cabe mencionar que ninguna de las actividades programadas fue de carácter obligatorio para el estudiante. De tal manera que el estudiante podía elegir libremente entregar cada actividad y recibir o perder los puntos.

Hacia el final de cada una de las tres evaluaciones parciales programadas durante el semestre, se suman los puntos posibles y se calcula una calificación para GC que, a su vez, se pondera por un porcentaje especificado en las políticas de evaluación al inicio del semestre y conocidas en todo momento en un apartado dentro de GC. La valoración para cada evaluación parcial equivale a la calificación de un examen que se pondera al 60% y la calificación de GC que se pondera al 40%. De tal manera que el estudiante puede libremente optar por no participar en actividades de GC, conociendo de antemano que para aprobar cada parcial necesita un 10 de calificación en el examen. O bien, el estudiante puede decidir cuáles actividades son de su agrado y desea entregar en GC.

Durante las primeras dos horas de clases del semestre se les brinda a los estudiantes un curso práctico introductorio a GC. Se les pide que descarguen en sus dispositivos móviles la aplicación disponible gratuitamente para teléfonos inteligentes o tabletas en los sistemas operativos iOS y Android. Se les brinda un código para acceder como estudiantes, mismo que estará vinculado a la cuenta oficial de correo electrónico de la universidad, para así comenzar a familiarizarse con los menús, apartados, revisión de material disponible, programación y entrega de actividades, envío de mensajes, participación en discusiones, sincronización con la agenda del dispositivo, entre otras tareas.

Objetivo

El objetivo principal de este estudio fue medir los factores que impactan la aceptación de *Google Classroom* entre 72 estudiantes de negocios internacionales de primer año de licenciatura en la Universidad Autónoma de Chihuahua en México. Se ha seguido

el modelo de la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT2). Específicamente, este estudio abordó el impacto de la expectativa de resultados, la expectativa de esfuerzo, la motivación hedónica o regulación intrínseca, la influencia social o regulación externa, y las condiciones facilitadoras en la intención de comportamiento de estudiantes por utilizar GC.

Hipótesis

Las hipótesis de esta investigación se incluyen en el modelo estructural de relación causa-efecto, desarrollado teóricamente de las variables que afectan la intención de uso de la tecnología de los estudiantes universitarios. De acuerdo con los planteamientos comentados previamente en el marco teórico conceptual, las hipótesis de esta investigación son las siguientes:

- ▶ Hipótesis 1: La expectativa de resultados (PE) percibida influye positivamente en la intención de uso de *Google Classroom*.
- ▶ Hipótesis 2: La expectativa de esfuerzo (EE) percibida influye positivamente en la intención de uso de *Google Classroom*.
- ▶ Hipótesis 3: La regulación externa (ER) influye positivamente en la intención de uso de *Google Classroom*.
- ▶ Hipótesis 4: Las condiciones facilitadoras (FC) influyen positivamente en la intención de uso de *Google Classroom*.
- ▶ Hipótesis 5: La regulación interna (IR) influye positivamente en la intención de uso de *Google Classroom*.

Para comprobar empíricamente el modelo, se empleó una técnica estadística multivariante, por medio de un modelo de ecuaciones estructurales por el método de mínimos cuadrados parciales (SEM-PLS), para estimar relaciones causales a partir de datos. Los constructos teóricos en el modelo estructural representan variables latentes. En este estudio, se formulan constructos reflexivos de primer orden determinado por varios indicadores para medir estas variables latentes. Así, cada constructo tiene un conjunto de variables indicadoras observadas empíricamente para obtener una medición confiable y válida (Hair, Ringle y Sarstedt, 2013). De esta manera, es posible comprobar empíricamente las relaciones de causa y efecto de los constructos teóricos en el modelo estructural y, por lo tanto, determinar la validez de las hipótesis planteadas.

Creación del cuestionario

Los datos fueron recolectados usando un cuestionario de 25 preguntas que incluyó datos demográficos y múltiples ítems, según el modelo de investigación. Veinte preguntas del cuestionario

correspondieron a las variables por analizar a través de escalas tipo Likert de siete puntos, definidas y adaptadas previamente en la literatura especializada y basadas en el modelo UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012). Las preguntas reflejan las medidas de los constructos del modelo UTAUT2: PE, EE, ER, FC, IR y BI. Los participantes fueron estudiantes de la asignatura de Administración de los tres grupos impartidos, a quienes se les encuestó sobre su experiencia en el uso de GC al finalizar el semestre. El cuestionario fue estructurado a través del administrador de encuestas *Qualtrics*. Un enlace para responder la encuesta con carácter anónimo fue distribuido por medio de GC, para que solo los estudiantes matriculados respondieran el cuestionario.

4. Resultados

El número total de encuestas recibidas fue de 72, y dada la instrucción de validación que facilita el administrador *Qualtrics* se finalizaron adecuadamente todos los cuestionarios. La tabla 1 muestra las características de la muestra.

La evaluación del modelo se concentra en los modelos de medición, para constatar la confiabilidad y validez de las medidas de construcción. Para cada uno de los constructos en este estudio se emplearon diversas variables adaptadas de la bibliografía (Apéndice A). De acuerdo con Hair et al. (2014), para una evaluación inicial del modelo SEM-PLS es necesaria una evaluación de los modelos de medición reflexiva, antes de proceder con la evaluación del modelo estructural. La tabla 2 proporciona la evaluación de las variables latentes.

Tabla 1. Características demográficas de la muestra.

Característica	Número	%
Género		
• Hombres	40	55.6
• Mujeres	32	44.4
Edad		
• <18	3	4.2
• 18-19	37	51.4
• 20-21	34	33.3
• 22-23	7	9.7
• >24	1	1.4
Estudiante		
• Local	49	68.1
• Foráneo	23	31.9
Ocupación		
• Estudiante de tiempo completo	44	61.1
• Trabajo de medio tiempo	20	27.8
• Trabajo por proyectos/horas	8	11.1

Tabla 2. Modelos de medición de las variables latentes.

Variable Latente	Indicadores	VIF	Pesos	Cargas	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	AVE
Expectativa de resultados (PE)	Q1_1	2.287	0.354***	0.881***	0.864***	0.916***	0.785***
	Q1_2	2.004	0.350***	0.860***			
	Q1_3	2.538	0.426***	0.916***			
Expectativa de esfuerzo (EE)	Q2_1	2.165	0.273***	0.843***	0.899***	0.930***	0.768***
	Q2_2	2.888	0.302***	0.893***			
	Q2_3	2.511	0.291***	0.876***			
	Q2_4	2.884	0.281***	0.891***			
Regulación externa (ER)	Q3_1	1.547	0.264***	0.760***	0.805***	0.884***	0.718***
	Q3_2	1.896	0.378***	0.865***			
	Q3_3	1.955	0.295***	0.871***			
Condiciones facilitadoras (FC)	Q4_1	2.751	0.400***	0.919***	0.880***	0.926***	0.806***
	Q4_2	2.609	0.399***	0.913***			
	Q4_3	2.152	0.312***	0.860***			
Regulación interna (IR)	Q5_1	2.721	0.448***	0.926***	0.810***	0.888***	0.728***
	Q5_2	2.405	0.411***	0.889***			
	Q5_3	1.431	0.300***	0.732***			
Intención de comportamiento (BI)	Q6_1	2.581	0.537***	0.946***	0.878***	0.943***	0.891***
	Q6_2	2.581	0.525***	0.942***			

Niveles de significancia: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$ (prueba de dos colas).

Colinealidad

Para evaluar los niveles de colinealidad, los autores recomiendan considerar el factor de inflación de la varianza (VIF). Los valores de VIF deben ser inferiores a 5 (Hair, Ringle y Sarstedt, 2011). Sin embargo, se sugiere un valor general de 3.3, para identificar las variables que puedan presentar alguna contrariedad, ya que los valores superiores a 10 indican un conflicto en la colinealidad (Petter, Straub y Rai, 2007). Según la tabla 2, todos los valores de VIF están muy por debajo del valor recomendado de 3.3, por lo que se descarta cualquier problema relacionado.

Evaluación de los pesos y cargas

Con el fin de evaluar la importancia de los pesos y las cargas de cada uno de los ítems, se llevó a cabo un procedimiento de remuestreo utilizando el *software* SmartPLS 3.0 (Ringle, Wende y Becker, 2015), bajo el comando *bootstrapping* (Benitez-Amado y Walczuch, 2012; Hair et al., 2014). *Bootstrapping* se refiere a un procedimien-

to no paramétrico, aplicado para comprobar la importancia de los coeficientes tales como los pesos externos, las cargas externas y los coeficientes de las trayectorias. Además, en este procedimiento de *bootstrapping*, las submuestras se generan con observaciones tomadas al azar del conjunto original de datos, que luego se utilizan para estimar el modelo de mínimos cuadrados parciales (PLS). Para garantizar la estabilidad de los resultados, los autores recomiendan el uso de submuestras amplias (Hair et al., 2011; Preacher y Hayes, 2008; Ringle et al., 2015). El valor de 5000 se usó como el valor recomendado para este procedimiento, el cual imprime el nivel de significancia de cada una de las cargas y pesos que se muestra en la tabla 2.

Validez discriminante

Un enfoque conservador para evaluar la validez discriminante es mediante el uso del criterio de *Fornell-Larcker*. Solo los constructos reflexivos se pueden evaluar de esta forma. Este enfoque particular compara la raíz cuadrada de la varianza promedio extraída (AVE) con las otras correlaciones de la variable latente dentro del modelo. Por lo tanto, la raíz cuadrada de cada AVE de la variable latente debe ser mayor que sus correlaciones con otras variables latentes. La tabla 3 muestra las correlaciones y establece la validez discriminante de acuerdo con este enfoque.

Validación del modelo estructural y comprobación de hipótesis

Una vez que se ha comprobado la fiabilidad y la validez de los constructos, se realizó una evaluación de los resultados del modelo estructural. Esta evaluación implica examinar las capacidades

Tabla 3. Validez discriminante y la correlaciones entre variables.

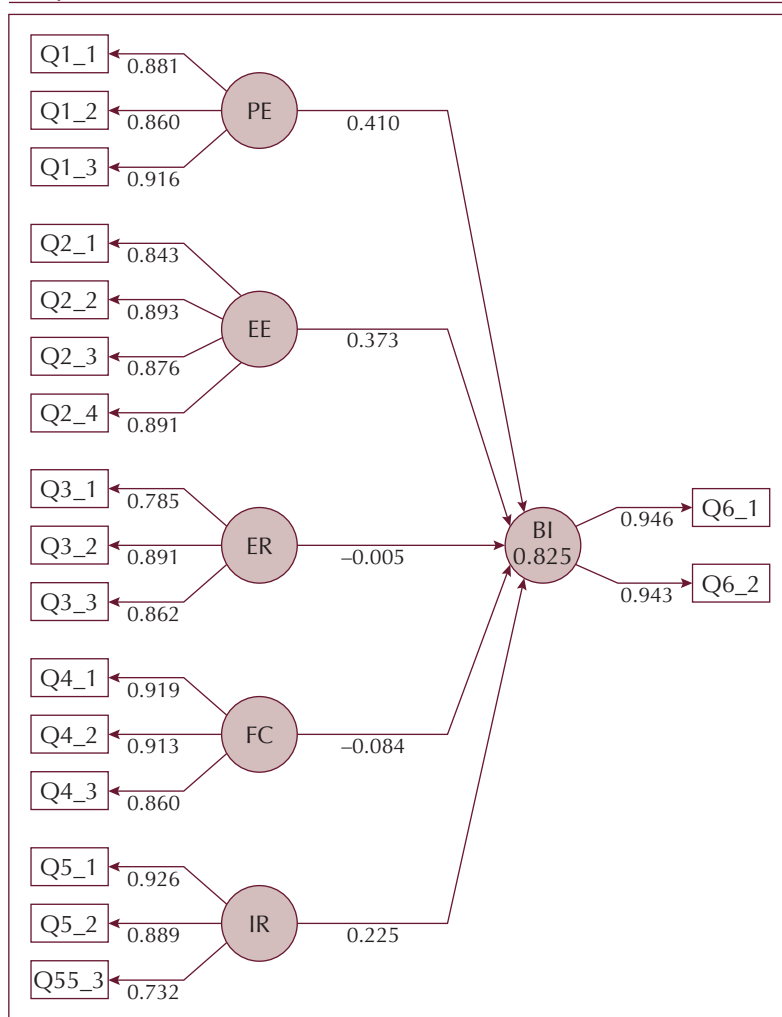
	BI	EE	ER	FC	IR	PE
BI	0.944					
EE	0.857	0.876				
ER	0.559	0.656	0.847			
FC	0.662	0.773	0.548	0.898		
IR	0.822	0.796	0.451	0.637	0.853	
PE	0.867	0.854	0.631	0.728	0.797	0.886

N=72. Los valores en negritas se refieren a raíz cuadrada de la varianza promedio extraída (AVE). Se muestra la varianza compartida entre un constructo y sus medidas. Los elementos diagonales en negritas deben ser más grandes que los elementos fuera de la diagonal para satisfacer los requisitos de validez discriminante. BI=Intención de comportamiento, PE=Expectativa de resultados, EE=Expectativa de esfuerzo, ER=Regulación externa, FC=Condiciones facilitadoras, IR=Regulación interna.

predictivas del modelo, así como la importancia y relevancia de las relaciones entre los constructos.

El modelo de ecuaciones estructurales se estimó mediante el *software* SmartPLS 3.0. Los criterios clave para evaluar el modelo estructural en SEM-PLS se refieren a evaluar la importancia de los coeficientes de las relaciones entre los constructos, el nivel de los valores R cuadrado y la relevancia predictiva (Q^2), medidas de demuestran qué tan bien el modelo está funcionando (Chin, 1998). Los coeficientes de trayectoria para el modelo estructural completo se muestran en la figura 1. Se ha empleado el enfoque de dos pasos para evaluar la medición de la interacción entre las variables latentes (Hair et al., 2014).

Figura 1. Coeficientes de trayectoria y R^2 para el modelo estructural completo



Los valores de R^2 demuestran la calidad predictiva del modelo, los valores de 0.19, 0.33 y 0.67 son débiles, moderados y sustanciales respectivamente (Chin, 1998). La tabla 4 muestra que el valor R^2 de BI es 0.825 con un valor de p de 0.000 que muestra una calidad predictiva sustancial.

Además del valor de R^2 , la prueba de *Stone-Geisser* de la medida de redundancia con validación cruzada (Q^2) se usa para evaluar la relevancia predictiva de las variables latentes y se puede calcular utilizando el procedimiento *blindfolding* en SmartPLS. En este caso, los valores superiores a cero implican que las variables independientes tienen relevancia predictiva para la variable dependiente considerada (Chin, 1998). La tabla 4 muestra el valor de Q^2 , que es superior a cero, lo cual indica un poder predictivo satisfactorio para el modelo estructural completo.

Tabla 4. Resultados de R^2 y Q^2 del modelo estructural completo.

	R^2 (O)	Desviación Estándar (STDEV)	Estadístico T (O/STDEV)	Valor P	Q^2
BI	0.825	0.042	19.627	0.000	0.671

Los coeficientes de trayectoria entre los constructos deben ser superiores a 0.2, para que sean estadísticamente significativos, al igual que sus valores de p. En el modelo estructural completo, como se muestra en la tabla 5, los coeficientes de EE, IR y PE mostraron ser significativos para BI.

5. Discusión

Los resultados en esta investigación muestran que el valor de R^2 fue de 0.825, confirmando que el 82.5% de la varianza de la

Tabla 5. Resultados de la prueba de significancia de los coeficientes de trayectoria del modelo estructural completo y comprobación de las hipótesis de investigación.

Trayectoria	Coefficientes (O)	Desviación Estándar (STDEV)	Estadístico T (O/STDEV)	Valor P	Resultados de las hipótesis
PE -> BI	0.421	0.207	2.029	0.047	Hipótesis 1 aceptada
EE -> BI	0.385	0.134	2.885	0.007	Hipótesis 2 aceptada
ER -> BI	-0.032	0.073	0.440	0.945	Hipótesis 3 rechazada
FC -> BI	-0.082	0.116	0.706	0.452	Hipótesis 4 rechazada
IR -> BI	0.247	0.112	2.202	0.024	Hipótesis 5 aceptada

variable BI está explicada por el modelo, lo que demuestra una calidad predictiva substancial en la intención de comportamiento del estudiante con respecto a la aceptación de la tecnología. De los cinco constructos planteados en el modelo, siguiendo la teoría UTAUT2, fueron tres los que influyeron en el estudiante en la intención de uso de *Google Classroom*. Así, la expectativa de resultados (PE), la expectativa de esfuerzo (EE) y la regulación interna (IR) contribuyen positivamente y significativamente, por lo que se aceptaron las hipótesis 1, 2 y 5 conforme al planteamiento inicial de investigación.

El constructo PE fue el indicador más fuerte de los tres, resultado que está en línea con otros estudios similares en otro contexto (Chen, 2011; Chiu y Wang, 2008; Dečman, 2015). Lo anterior valida la hipótesis de que los estudiantes esperan beneficios con el uso de GC en términos de mejores resultados en sus estudios por lo que están mayormente dispuestos a usar este LMS. Asimismo, EE fue el constructo con el segundo indicador más fuerte, pero con el nivel de significancia más alto ($p < 0.010$). Los autores confirman que EE es decisiva en el contexto del aprendizaje móvil y su aceptación dependerá de la facilidad de uso de dicho sistema (Chiu y Wang, 2008; Y. Wang et al., 2009). Los resultados muestran que los estudiantes encuentran *Google Classroom* como un sistema fácil de usar, lo cual incide positivamente en la adopción y uso. Sin embargo, Venkatesh et al. (2003) sugieren que EE es significativa solo durante las primeras etapas del uso prolongado de la tecnología, pero que con el tiempo se vuelve irrelevante. Por lo anterior, sería interesante para futuros estudios seguir evaluando la percepción de uso continuado de GC, conforme el alumno avance en el plan curricular y documentar así las experiencias de uso sostenido de GC en el tiempo en diversas asignaturas. Sin embargo, para efectos de este estudio, la facilidad de uso del LMS para realizar actividades, encontrar materiales e interactuar con otros, representan elementos clave para su adopción y uso continuado. El constructo IR no fue el más fuerte comparado con PE y EE, pero presenta el mismo nivel de significancia que PE y EE ($p < 0.05$). Venkatesh et al. (2012) expusieron que IR podría llegar a ser un factor aún más importante que PE. En este caso, IR es importante ya que considera el factor de motivación hedónica del estudiante, que disfruta y lo entretiene el uso de la tecnología. Esto confirma a su vez la relevancia que tiene la tecnología para las generaciones de nativos digitales y cómo se pueden implementar para el mejor aprovechamiento del estudiante.

Por otro lado, contrario a las hipótesis, la regulación externa (ER) y las condiciones facilitadoras (FC) no fueron predictores significativos de la intención de comportamiento, por lo que las hipótesis 3 y 4 fueron rechazadas. Con respecto a ER, los resultados no significativos son similares a otros estudios (Chen, 2011).

Sin embargo, otros autores han encontrado que en un entorno obligatorio o cuando un usuario tiene experiencia limitada o ninguna experiencia previa con los LMS, las condiciones socioculturales tendrían que revelar un efecto significativo en la intención de uso (van Raaij y Schepers, 2008; Venkatesh et al., 2003). Como se señaló previamente, los estudiantes en este estudio no tenían experiencia previa con GC, y no fue obligatorio su uso, aunque su participación sí representaba un porcentaje en su evaluación. Los factores que se evaluaron para este constructo tenían que ver con ciertas consecuencias por su no uso, como el meterse en problemas o atrasarse en la asignatura. Por lo anterior, este estudio presenta evidencia adicional en la literatura especializada por explorar y clasificar cierto tipo de regulaciones externas o factores sociales, que sí puedan incidir en la intención de comportamiento. Finalmente, con respecto a FC que no fue significativo, implicando que el soporte necesario, los recursos o la ayuda que pueda ser facilitada no representa un indicador de impacto en BI. Este resultado está en línea con otras investigaciones (Chiu y Wang, 2008).

6. Conclusiones y futuras líneas de investigación

Esta investigación contribuye a tener una visión más completa –además de contextual– sobre los factores que inciden en el estudiante de la universidad pública en México al momento de adoptar y usar una nueva tecnología para fines educativos. Esta investigación ha sido el resultado de idear una estructura híbrida en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para una asignatura durante 16 semanas que incluyó el uso de un sistema de gestión del aprendizaje, *Google Classroom*, a través de dispositivos móviles. Los participantes fueron estudiantes de tres grupos de una misma asignatura de negocios, que estuvo a cargo de los autores de esta investigación, y que han empleado de manera uniforme los mismos contenidos, materiales, métodos didácticos, y actividades programadas. Durante el curso, los estudiantes han podido usar GC para el desarrollo de diversas actividades presenciales y no presenciales. Las actividades entregadas por medio GC representaron un porcentaje de la evaluación del curso; sin embargo, ninguna actividad o el uso de GC fue obligatorio para el estudiante. Al finalizar la asignatura se encuestó a los 72 estudiantes participantes para conocer sus experiencias y percepciones generales.

De esta manera, el objetivo de este estudio fue probar la idoneidad de la teoría de UTAUT2 con respecto al uso de *Google Classroom*. Factores como la expectativa de resultados, expectativa de esfuerzo y la regulación intrínseca resultaron determinantes en la intención de uso continuado de GC. Estos resultados son importantes para instituciones educativas en México y Latinoamé-

rica que podrían estar en el proceso de invertir en e implantar LMS, sin conocer previamente qué características determinarían la implementación exitosa del sistema. Los resultados muestran las características clave para una población de nativos digitales, que son: la facilidad de uso, el beneficio percibido en los resultados o su desempeño y la motivación hedónica que implica cualidades divertidas o entretenidas del sistema que generen esa atracción hacia su adopción.

Si bien, como se ha señalado en la revisión de la bibliografía, estudios similares en Latinoamérica son escasos, los resultados permiten comparar con algunas investigaciones en otros contextos, para considerar si estas características podrían llegar a ser generalizables, hasta un cierto punto, considerando las poblaciones de estudio delimitadas a generaciones de nativos digitales.

En la experiencia de los autores, GC es una herramienta didáctica flexible, que facilita la comunicación con el estudiante por medio de dispositivos móviles al programar actividades dentro y fuera de clase; además, motiva a los estudiantes a estar atentos a sus dispositivos móviles también para efectos educativos. Así pueden decidir desarrollar nuevos conocimientos, ayudándoles a administrar el tiempo para entrega de actividades en los plazos establecidos, además de promover el trabajo colaborativo, por medio de las diversas aplicaciones vinculadas a GC. Todo ello trae consigo ventajas para el estudiante en su proceso de formación.

Futuros estudios podrían considerar replicar esta investigación en otros contextos, documentando el uso de varios LMS. Asimismo, se pueden considerar otras teorías alternativas a UTAUT para conocer qué otros factores impactan en la intención de comportamiento. También es recomendable que los investigadores consideren explorar otras variables como mediadoras y moderadoras para robustecer el modelo y probablemente aumentar la capacidad predictiva del mismo. Si bien para efectos de este estudio se planteó una encuesta al finalizar el semestre, futuros estudios podrían incluir la medición tanto al inicio como al final del curso, para evaluar posibles diferencias en la percepción del estudiante con respecto a la adopción y uso de la tecnología. Por otro lado, es importante además plantear investigaciones con los docentes como sujetos de estudio con respecto a los factores que inciden en la adopción y uso de la tecnología, así como conocer sus actitudes con respecto a las TIC como prácticas de enseñanza efectivas.

Se declara que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Apéndice A

Cuestionario

- ▶ Q1_Expectativa de resultados (PE)
 - Q1_1. Participar en *Google Classroom* me permite realizar tareas de forma más efectiva (por ejemplo, aprender en el momento en que quiero aprender).
 - Q1_2. Usar *Google Classroom* mejora mi efectividad en el aprendizaje.
 - Q1_3. Me parece útil usar *Google Classroom*.
- ▶ Q2_Expectativa de esfuerzo (EE)
 - Q2_1. Me resulta fácil usar *Google Classroom* para realizar actividades de aprendizaje, discusión y responder exámenes.
 - Q2_2. Me resulta fácil encontrar actividades y materiales de aprendizaje en *Google Classroom*.
 - Q2_3. Me gusta que en *Google Classroom* es fácil interactuar con otros estudiantes y el profesor.
 - Q2_4. *Google Classroom* es fácil de usar.
- ▶ Q3_Regulación externa (SI)
 - Q3_1. Participo en *Google Classroom* porque me metería en problemas si no lo hago.
 - Q3_2. Participo en *Google Classroom* porque me atrasaría en clase si no lo hago.
 - Q3_3. Participo en *Google Classroom* porque hay ciertas reglas establecidas en la clase.
- ▶ Q4_Condiciones facilitadoras (FC)
 - Q4_1. Tengo todos los recursos necesarios para usar *Google Classroom*.
 - Q4_2. Puedo recibir ayuda de otros cuando tengo dificultades para usar *Google Classroom*.
 - Q4_3. Mi facultad / Universidad me brinda y facilita el soporte necesario para usar *Google Classroom* adecuadamente.
- ▶ Q5_Regulación Intrínseca (IR)
 - Q5_1. Disfruto usar *Google Classroom*.
 - Q5_2. Participar en *Google Classroom* es diferente y entretenido.
 - Q5_3. Participar en *Google Classroom* es adictivo.
- ▶ Q6_Intención de Comportamiento (BI)
 - Q6_1. Tengo la intención de seguir usando *Google Classroom* en el futuro.
 - Q6_2. Si *Google Classroom* se diversifica en el futuro, intentaré usarlo con mayor frecuencia.

Referencias

- Abazi-Bexheti, L., Kadriu, A., Apostolova-Trpkovska, M., Jajaga, E., y Abazi-Alili, H. (2018). LMS solution: Evidence of Google Classroom usage in higher education. *Business Systems Research Journal*, 9(1), 31-43.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Englewood Cliffs, EE UU: Prentice-Hall.
- Al-Marouf, R. A. S., y Al-Emran, M. (2018). Students acceptance of Google Classroom: An exploratory study using PLS-SEM approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 13(06), 112.
- Bandura, A. (1986). *The social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, EE UU: Prentice Hall.
- Benitez-Amado, J., y Walczuch, R. M. (2012). Information technology, the organizational capability of proactive corporate environmental strategy and firm performance: a resource-based analysis. *European Journal of Information Systems*, 21(6), 664-679.
- Bharati, V. J., y Srikanth, R. (2018). Modified UTAUT2 model for m-learning among students in India. *International Journal of Learning and Change*, 10(1), 5.
- Bhat, S., Raju, R., Bikramjit, A., y D'Souza, R. (2018). Leveraging E-Learning through Google Classroom: A usability study. *Journal of Engineering Education Transformations*, 31(3), 129-135.
- Bhimasta, R. A., y Suprpto, B. (2016). An empirical investigation of student adoption model toward mobile e-textbook. En *Proceedings of the 2nd International Conference on Communication and Information Processing - ICCIP'16* (pp. 167-173). Nueva York, EE UU: ACM Press.
- Brown, S. A., y Venkatesh, V. (2005). Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extensuin incorporation household life cycle. *MIS Quarterly*, 29(3), 399-426. doi: 10.1080/01972240600791333
- Chen, J.-L. (2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers & Education*, 57(2), 1501-1511.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. En G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Mahwah, EE UU: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chiu, C.-M., y Wang, E. T. G. (2008). Understanding web-based learning continuance intention: The role of subjective task value. *Information & Management*, 45(3), 194-201.
- Cope, B., y Kalantzis, M. (2009). *Ubiquitous learning*. (B. Cope y M. Kalantzis, Eds.). Chicago, EE UU: University of Illinois Press.
- Cruz Estrada, I., y Miranda Zavala, A. M. (Julio- diciembre, 2017). TICS en estudiantes universitarios de turismo de la Universidad Autónoma de Baja California, México. *El Periplo Sustentable*, 33, 528-563.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., y Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132.
- Dečman, M. (2015). Modeling the acceptance of e-learning in mandatory environments of higher education: The influence of previous education and gender. *Computers in Human Behavior*, 49, 272-281.

- Díez-Gutiérrez, E., y Díaz-Nafría, J.-M. (2018). Ubiquitous learning ecologies for a critical cybercitizenship. *Comunicar*, 26(54), 49-58.
- García Botero, G., Questier, F., Cincinnato, S., He, T., y Zhu, C. (2018). Acceptance and usage of mobile assisted language learning by higher education students. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 426-451.
- Gómez Collado, M. E., Contreras Orozco, L., y Gutiérrez Linares, D. (2016). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas. *Innovación Educativa*, 16(71), 61-80.
- Gómez García, I., Castro Lemus, N., y Toledo Morales, P. (2015). Las flipped classroom a través del smartphone: efectos de su experimentación en educación física secundaria. *Prisma Social Revista de Ciencias Sociales*, 15, 296-351.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, EE UU: SAGE Publications.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. *Long Range Planning*, 46(1-2), 1-12.
- Hernández-Silva, C., y Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204.
- INEGI. (2017). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2017. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2017/default.html>
- Islam, A. K. M. N. (2012). The role of perceived system quality as educators' motivation to continue e-learning system use. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 4(1), 25-43.
- Islam, A. K. M. N. (2013). Investigating e-learning system usage outcomes in the university context. *Computers and Education*, 69, 387-399.
- Jakkaew, P., y Hemrungrrote, S. (2017). The use of UTAUT2 model for understanding student perceptions using Google Classroom: A case study of introduction to information technology course. En *2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology* (pp. 205-209). IEEE.
- Lima Faria, L. E., Giuliani, A. C., Cavazos-Arroyo, J., y Kassouf Pizzinatto, N. (2016). Moderando entre géneros: una evaluación de aceptación y uso de internet en smartphones por medio del modelo UTAUT2. *Cuadernos del CIMBAGE*, 18, 29-55.
- Liu, Y., Li, H., y Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers and Education*, 55(3), 1211-1219.
- Lonn, S., y Teasley, S. D. (2009). Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53(3), 686-694.
- Martín García, A. V., García del Dujo, Á., y Muñoz Rodríguez, J. M. (2014). Factores determinantes de adopción de blended learning en educación superior. Adaptación del modelo UTAUT. *Educacion XXI*, 17(2), 217-240.
- Mosunmola, A., Mayowa, A., Okuboyejo, S., y Adeniji, C. (2018). Adoption and use of mobile learning in higher education. En *Proceedings of the 9th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning - IC4E'18* (pp. 20-25). Nueva York, EE UU: ACM Press.

- Nair, U. (2017). *Systemic factors for integrating technology in the university learning environment: Factoring the rise of ubiquitous technologies*. Sheffield, RU: Universidad de Sheffield.
- Naveh, G., Tubin, D., y Pliskin, N. (2010). Student LMS use and satisfaction in academic institutions: The organizational perspective. *Internet and Higher Education*, 13(3), 127-133.
- Orfanou, K., Tselios, N., y Katsanos, C. (2015). Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the system usability scale. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2), 227-246.
- Padilla-Meléndez, A., Garrido-Moreno, A., y Del Águila-Obra, A. R. (2008). Factors affecting e-collaboration technology use among management students. *Computers and Education*, 51(2), 609-623.
- Petter, S., Straub, D., y Rai, A. (2007). Specifying formative constructs in information systems research. *MIS Quarterly*, 31(4), 623-656.
- Preacher, K. J., y Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879-891.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants, Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, P. M. (2010). Nativos e inmigrantes Digitales. *Cuadernos SEK 2.0*. Madrid, ES: Distribuidora SEK.
- Ramírez-Correa, P. (2014). Uso de internet móvil en Chile: explorando los antecedentes de su aceptación a nivel individual. *Revista Chilena de Ingeniería*, 22(4), 560-566.
- Ringle, C. M., Wende, S., y Becker, J. M. (2015). SmartPLS 3. Bönningstedt, Alemania.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (3a ed.). Nueva York, EE UU: Macmillian Publishing Co.
- Ruiz Ledesma, E. F., Gutiérrez García, J. J., y Garay Jiménez, L. I. (2018). Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles. *Innovación Educativa*, 18(76), 39-67.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Shaharane, I. N. M., Jamil, J. M., y Rodzi, S. S. M. (2016). Google classroom as a tool for active learning. En *AIP Conference Proceedings 1761* (Vol. 020069, pp. 1-6). American Institute of Physics.
- Tam, C., Santos, D., y Oliveira, T. (2018). Exploring the influential factors of continuance intention to use mobile Apps: Extending the expectation confirmation model. *Information Systems Frontiers*, 1-15.
- Tan, P. J. B. (2013). Applying the UTAUT to understand factors affecting the use of english e-learning websites in Taiwan. *SAGE Open*, 3(4).
- Taylor, S., y Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., y Howell, J. M. (1994). Influence of experience on personal computer utilization: Testing a conceptual model. *Journal of Management Information Systems*, 11(1), 167-187.
- Torres Maldonado, U. P., Feroz Khan, G., Moon, J., y Jeung Rho, J. (2011). E-learning motivation and educational portal acceptance in developing countries. *Online Information Review*, 35(1), 66-85.
- UNESCO. (2014). Enfoques estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y el Caribe. Recuperado de www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf

- Van Raaij, E. M., y Schepers, J. J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers and Education*, 50(3), 838-852.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425.
- Venkatesh, V., Thong, J., y Xu, X. (2012). Consumer acceptance and user of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
- Wang, J., Doll, W. J., Deng, X., Park, K., y Yang, M. G. (2013). The impact of faculty perceived reconfigurability of learning management systems on effective teaching practices. *Computers and Education*, 61(1), 146-157.
- Wang, Y., Wu, M. C., y Wang, H. Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118.
- Wijaya, A. (2016). Analysis of factors affecting the use of Google Classroom to support lectures. En *The 5th International Conference on Information Technology and Engineering Application* (pp. 61-68). Palembang, Indonesia: ICIBA 2016.
- World Economic Forum. (2017). *The global competitiveness report 2017-2018*. Ginebra, Suiza.

Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
DIRECTOR GENERAL

Héctor Leoncio Martínez Castuera
SECRETARIO GENERAL

Jorge Toro González
SECRETARIO ACADÉMICO

Juan Silvestre Aranda Barradas
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Luis Alfonso Villa Vargas
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
E INTEGRACIÓN SOCIAL

María Guadalupe Vargas Jacobo
SECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Reynold Ramón Farrera Rebollo
SECRETARIO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA

Jorge Quintana Reyna
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

Eleazar Lara Padilla
SECRETARIO EJECUTIVO DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y FOMENTO DE
ACTIVIDADES ACADÉMICAS

José Cabello Becerril
SECRETARIO EJECUTIVO DEL PATRONATO DE OBRAS
E INSTALACIONES

José Juan Guzmán Camacho
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

“La Técnica al Servicio de la Patria”
www.ipn.mx

INNOVACIÓN
EDUCATIVA



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



www.innovacion.ipn.mx