



**Departament d'Organització
d'Empreses**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Tesis Doctoral

Modelo de aceptación de los sistemas e-learning en las
Universidades: Un enfoque del modelo de aceptación de la
tecnología ajustado al Ecuador

Doctorando:

Richard Ramirez-Anormaliza

Director:

Dr. Xavier Llinàs Audet

Co-director:

Dr. Ferran Sabaté Garriga

Barcelona, noviembre 2016

Dedicatoria

A toda mi familia, de manera especial a mis hijos:

Richard,

Ivonne,

Emily,

Romina y

Génesis

Agradecimientos

Después de mi agradecimiento infinito a Dios, varias son las personas e instituciones a las que debo citar en este apartado y que de una u otra manera colaboraron conmigo para lograr este objetivo.

A mi familia, por su apoyo y motivación, antes y durante el proceso doctoral. Sobre todo por haber limitado mi tiempo con ellos en las horas dedicadas al desarrollo de mi tesis y por los meses que debí ausentarme por el mismo motivo: Mi madre (María Lupe), mi padre (Tomás+), mis hijos y mis hermanos (Johnny, Joffre, Rolando, Víctor y Hamilton).

Al Dr. Rómulo Minchala Murillo, ex Rector de la Universidad Estatal de Milagro, quién confió en mi capacidad y gestionó ante el Consejo Universitario se me conceda la beca que permitió realizar mis estudios doctorales. Con similares consideraciones al Dr. Estuardo Moreno Rivas, ex Vicerrector de la Universidad Estatal de Milagro, quien a más de su apoyo, se tomó la molestia de leer la presente tesis.

A los Doctores Ferrán Sabaté y Xavi Llinàs, mis tutores. Sin sus directrices y apoyo constante no hubiera conseguido el objetivo.

A todo el equipo de colaboradores del Departamento de Investigación de Universidad Estatal de Milagro. Quienes me apoyaron y motivaron constantemente en este esfuerzo; Ruth Farías, Rubí Peña, Rigoberto Zambrano, Andrés Avilés, Miguel Botto, Pedro Noboa, Patricia Gavilanes, Freddy Bravo, Jonathan Arévalo, Carlos Loor, José Ojeda, Lupe Montes, Jazmín Sánchez, Miguel Astudillo y Carlos Locke.

Reconocimiento importante para los doctores Vicenc Fernández, Oriol Lordan y Gabriel Cepeda quienes amablemente me ayudaron con su experiencia al guiar el tratamiento de los datos mediante los modelos de ecuaciones estructurales.

Como no agradecer a quienes hicieron posible pueda terminar mis estudios previos al inicio del doctorado, Familia Torres Gavilanes, Familia Vinuesa Puga, Familia Bartels

Bermúdez y a mi abuelo (Papa Víctor Anormaliza).

La colaboración de la familia Moreno – Barreiro (Cesar, Shirley, Chelita y Pamela) su calor y apoyo fraterno durante mis largas estancias en Barcelona fue decisivo para lograr el objetivo.

A los Doctores Villie Morocho, Ángel Barrasa, Yonaiker Navas y Ana Garzón, quienes colaboraron como evaluadores expertos de modelo teórico inicial y con sus valiosas recomendaciones me ayudaron a encaminar de mejor manera la investigación.

Varias fueron las instituciones a las que no puedo dejar de agradecer. En primer lugar a la Universidad Estatal de Milagro, que financió mis estudios y la ejecución de mi investigación. A las universidades que formaron parte de la muestra en este estudio, sin su colaboración no hubiera podido ejecutar el proyecto de investigación; por ello mi inmensa gratitud a las universidades que son parte del Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado (CEDIA) y las que integran la Red de Universidades para la Investigación y Posgrado.

Índice y listados

Dedicatoria	iii
Agradecimientos	v
Índice y listados.....	vii
Listado de siglas, figuras y tablas	xiv
Siglas	xiv
Figuras.....	xviii
Tablas.....	xx
Capítulo 01: Introducción al estudio de la aceptación de los sistemas de información e-learning.....	23
1.1. Introducción	25
1.2. El sistema de educación superior de Ecuador.....	27
1.2.1. Elementos y estructura del sistema de educación superior de Ecuador....	28
1.2.2. Niveles de estudios.....	29
1.2.3. Normativa que rige el sistema de educación superior.....	29
1.2.4. Organismos de control del sistema de educación superior	30
1.2.5. La acreditación institucional y de programas de estudio	31
1.3. Los sistemas e-learning en Ecuador.....	32
1.4. Las universidades y la aceptación de los sistemas e-learning	33
1.5. Objetivo de la Investigación	35
1.6. Presentación del modelo e hipótesis de investigación	35
1.7. Justificación de la Investigación.....	38
1.8. Estructura de la tesis	39
Capítulo 02: Revisión de los modelos y modalidades de enseñanza	41
2.1. Introducción	42
2.3. La universidad y sus funciones.....	43
2.4. Métodos de enseñanza y aprendizaje	43

2.4.1. Método conductista.....	44
2.4.2. Método cognoscitivista	44
2.4.3. Método constructivista.....	45
2.4.4. E-learning	46
2.5. Modalidades de enseñanza.....	46
2.5.1. Modalidad presencial.....	47
2.5.2. Modalidad semipresencial	47
2.5.3. Modalidad dual	48
2.5.4. Modalidad a distancia	48
2.6. Tendencias de las TIC en los métodos y modalidades de enseñanza... 49	
2.6.1. Estrategias de aprendizaje con utilización de TIC.....	54
2.6.2. Retos de las universidades en el uso de las TIC.....	56
2.7. Resumen del Capítulo 2	57
Capítulo 03: Revisión de los sistemas e-learning en las universidades....	59
3.1. Introducción	60
3.2. Definición de los sistemas e-learning	60
3.2.1. Evolución de los sistemas e-learning	62
3.2.2. Características de los sistemas e-learning.....	65
3.2.3. Componentes de los sistemas e-learning.....	66
3.2.4. E-learning analytics	70
3.3. Estándares en los sistemas e-learning.....	71
3.4. SCORM.....	72
3. 5. Resumen del capítulo 3	73
Capítulo 04: Revisión de la evaluación de los sistemas e-learning	75
4.1. Introducción	76
4.2. Producción científica para la evaluación de sistemas e-learning	76
4.3. Opciones para evaluar aceptación de los sistemas e-learning.....	79
4.3.1. Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología	79
4.3.2. Modelo de tres niveles del uso de la tecnología.....	80
4.3.3. Modelo de ajuste de tareas-tecnológicas	81
4.3.4. Modelo teoría de la conducta planificada	82
4.3.5. Modelo de aceptación de la tecnología	83

4.4. Justificación del modelo base para el estudio	90
4.5. Evolución del TAM en la aceptación del sistema e-learning.....	90
4.10. Resumen del Capítulo 4	112
Capítulo 05: Diseño del modelo y las hipótesis de investigación	115
5.1. Introducción	116
5.2. Modelo teórico preliminar.....	116
5.2.1. Introducción al modelo teórico preliminar	116
5.2.2. Factores para evaluar la aceptación de sistemas e-learning	117
5.2.2.1. <i>Soporte técnico</i>	117
5.2.2.2. <i>Autoeficacia computacional</i>	117
5.2.2.3. <i>Satisfacción del usuario</i>	118
5.2.2.4. <i>Normas subjetivas</i>	118
5.3. Hipótesis planteadas para el modelo teórico preliminar	120
5.4. Validación del modelo teórico preliminar	121
5.4.1. Metodología para validación del modelo preliminar	121
5.4.2. Diseño del instrumento de recolección de datos	122
5.4.3. Selección de expertos	122
5.4.4. Registro de las opiniones de expertos.....	122
5.4.5. Procesamiento de las opiniones de expertos.....	131
5.5. Modelo teórico final e hipótesis de investigación.....	135
5.5.1. Constructos.....	135
5.5.1.1. <i>Influencia social</i>	136
5.5.1.2. <i>Entretenimiento percibido</i>	136
5.5.2. Ítems de cuestionarios.....	136
5.5.3. Hipótesis y Modelo de investigación.....	140
5.6. Resumen del Capítulo 5	141
Capítulo 06: Metodología para la realización del estudio empírico.....	143
6.1. Introducción	144
6.2. Las técnicas de análisis multivariante.....	145
6.2.1. Variables latentes y observables	145
6.2.2. Variables independientes y variables dependientes	146
6.2.3. Técnicas multivariante	146

6.2.4. Selección de la técnica de análisis multivariante.....	149
6.3. Modelos de ecuaciones estructurales.....	150
6.3.1. Definición y características de los modelos de ecuaciones estructurales	151
6.3.2. Indicadores reflexivos y formativos.....	153
6.3.3. Enfoques de ecuaciones estructurales.....	154
6.3.4. Modelos de medida y estructural.....	154
6.3.5. Criterios para selección del enfoque de ecuaciones estructurales	155
6.3.6. Terminología básica de PLS.....	157
6.3.7. Modelización de ecuaciones estructurales, enfoque PLS	158
6.3.8. Programas informáticos para tratamiento de ecuaciones estructurales...	158
6.4. Diseño general de la investigación	159
6.4.1. Justificación de la técnica seleccionada	159
6.4.2. Captura de los datos.....	161
6.4.2.1. <i>Diseño del instrumento de recolección de datos</i>	161
6.4.2.2. <i>Diseño del tamaño de la muestra y participantes</i>	162
6.4.2.3. <i>Recolección de los datos</i>	163
6.4.3. Valoración del modelo global.....	164
6.4.5. Valoración del modelo de medida	165
6.4.5.1. <i>Fiabilidad individual de los indicadores</i>	165
6.4.5.2. <i>Fiabilidad del constructo</i>	165
6.4.5.3. <i>Validez convergente</i>	166
6.4.5.4. <i>Validez discriminante</i>	166
6.4.6. Valoración del modelo estructural	167
6.4.6.1. <i>Valoración de problemas de colinealidad</i>	167
6.4.6.2. <i>Evaluación de los coeficientes path</i>	168
6.4.6.3. <i>Valoración del coeficiente de determinación</i>	169
6.4.6.4. <i>Valoración de los tamaños de los efectos</i>	170
6.4.6.5. <i>Valoración de la relevancia predictiva</i>	170
6.4.7. Análisis multigrupo.....	171
6.4.7.1. <i>Invarianza de medición</i>	172
6.4.7.2. <i>Significancia de las diferencias</i>	173
6.5. Resumen del Capítulo 6	174

Capítulo 07: Estudio empírico para evaluar aceptación de sistemas e-

learning	177
7.1. Introducción	178
7.2. Evaluación preliminar del modelo	178
7.2.1. Evaluación del modelo de profesores.....	179
7.2.1.1. <i>Valoración global del modelo</i>	179
7.2.1.2. <i>Valoración del modelo de medida</i>	180
7.2.1.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores.....	180
7.2.1.2.2. Fiabilidad del constructo	181
7.2.1.2.3. Validez Convergente.....	182
7.2.1.2.4. Validez Discriminante	182
7.2.1.3. <i>Valoración del modelo estructural</i>	185
7.2.1.3.1. Valoración de la colinealidad	185
7.2.1.3.2. Evaluación de los coeficientes path.....	185
7.2.1.3.3. Valoración del coeficiente de determinación	186
7.2.1.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos	187
7.2.1.3.5. Valoración de la relevancia predictiva	187
7.2.2. Evaluación del modelo de estudiantes	189
7.2.2.1. <i>Valoración global del modelo</i>	189
7.2.2.2. <i>Valoración del modelo de medida</i>	190
7.2.2.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores.....	190
7.2.2.2.2. Fiabilidad del constructo	192
7.2.2.2.3. Validez Convergente.....	192
7.2.2.2.4. Validez Discriminante	193
7.2.2.3. <i>Valoración del modelo estructural</i>	195
7.2.2.3.1. Valoración de la colinealidad	195
7.2.2.3.2. Evaluación de los coeficientes path	196
7.2.2.3.3. Valoración del coeficiente de determinación	197
7.2.2.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos	197
7.2.2.3.5. Valoración de la relevancia predictiva	198
7.2.3. Lecciones aprendidas en la evaluación preliminar del modelo	199
7.2.3.1. <i>Ajuste al cuestionario de profesores</i>	199
7.2.3.2. <i>Ajuste al cuestionario de estudiantes</i>	200
7.3. Evaluación final del modelo	201
7.3.1. Evaluación de modelo de profesores	201
7.3.1.1. <i>Valoración global del modelo</i>	202
7.3.1.2. <i>Valoración del modelo de medida</i>	203

7.3.1.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores.....	203
7.3.1.2.2. Fiabilidad del constructo	204
7.3.1.2.3. Validez Convergente.....	205
7.3.1.2.4. Validez Discriminante	205
7.3.1.3. <i>Valoración del modelo estructural</i>	207
7.3.1.3.1. Valoración de la colinealidad	207
7.3.1.3.2. Evaluación de los coeficientes path.....	208
7.3.1.3.3. Valoración del coeficiente de determinación	209
7.3.1.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos	209
7.3.1.3.5. Valoración de la relevancia predictiva	210
7.3.2. Evaluación del modelo de estudiantes	211
7.3.2.1. <i>Valoración global del modelo</i>	212
7.3.2.2. <i>Valoración del modelo de medida</i>	213
7.3.2.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores.....	213
7.3.2.2.2. Fiabilidad del constructo	214
7.3.2.2.3. Validez Convergente.....	215
7.3.2.2.4. <i>Validez Discriminante</i>	215
7.3.2.3. <i>Valoración del modelo estructural</i>	218
7.3.2.3.1. Valoración de posibles problemas de colinealidad	218
7.3.2.3.2. Evaluación de los coeficientes path.....	218
7.3.2.3.3. Valoración del coeficiente de determinación	219
7.3.2.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos	220
7.3.2.3.5. Valoración de la relevancia predictiva	220
7.4. Análisis multigrupo por categorías de universidad	223
7.4.1. Análisis multigrupo de profesores.....	223
7.4.1.1. <i>Invarianza de medición</i>	225
7.4.1.2. <i>Significancia de las diferencias</i>	230
7.4.2. Análisis multigrupo de estudiantes	233
7.4.2.1. <i>Invarianza de medición</i>	235
7.4.2.2. <i>Significancia de las diferencias</i>	240
7.4.3. Evaluación de la variable moderadora categoría de universidad	243
7.5. Resumen del Capítulo 7	244
Capítulo 08: Conclusiones, contribuciones y trabajos futuros	247
8.1. Conclusiones	248
8.2. Contribuciones	252

8.2.1. Contribución práctica.....	252
8.2.2. Contribución teórica.....	253
8.2.3. Contribución metodológica de la investigación.....	254
8.3. Trabajos futuros	255
8.3.1. Limitaciones.....	255
8.3.2. Nuevas investigaciones.....	255
8.4. Conclusiones finales	256
Bibliografía.....	259
Anexos.....	311
Anexo 1 Universidades del Ecuador.....	312
Anexo 2 Formulario de evaluación para expertos	314
Anexo 3 Cuestionario para profesores	322
Anexo 4 Cuestionario para estudiantes	324
Anexo 5 Resumen de variables utilizadas en estudios previos	326
Anexo 6 Principales constructos utilizados en estudios previos.....	330

Listado de siglas, figuras y tablas

Siglas

3-TUM	Modelo de tres niveles del uso de la tecnología
α	Alfa de cronbach
ADL	Advanced distributed learning
AENOR	Asociación española de normalización y certificación (http://www.aenor.es)
AMOS	Software estadístico para tratamiento de ecuaciones estructurales (http://www-03.ibm.com/software/products/es/spss-amos)
AVE	Varianza media extraída
BI	Intención de comportamiento
CA	Ansiedad computacional
CB	Enfoque de Covarianzas
CEAACES	Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior (http://www.ceaaces.gob.ec)
CEN	Comité europeo de normalización
CEDIA	Consortio ecuatoriano para el desarrollo de internet avanzado (https://www.cedia.org.ec/)
CES	Consejo de educación superior (http://www.ces.gob.ec/)
CFA	Análisis factorial confirmatorio
CONEA	Consejo nacional de evaluación y acreditación
CORDRA	Arquitectura para el registro, resolución y descubrimiento de repositorios de objetos de contenido (https://cordra.org/)
CRES	Conferencia regional de educación superior
CSE	Autoeficacia computacional
ECM	Modelo de confirmación de expectativa
EDULEARN	Conferencia internacional sobre educación y nuevas tecnologías de aprendizaje (https://iated.org/edulearn/)
EFQM	Fundación europea para la gestión de la calidad
EQS	Software estructural de modelado de ecuaciones
f^2	Valoración de los tamaños de los efectos
FIV	Factor de inflación de la varianza

GETAMEL	Modelo general extendido de aceptación de la tecnología para e-learning
GPRS	Servicio general de paquetes vía radio
HTMT	Relación reterotrait-monotrait
ICERI	Conferencia anual internacional de la educación, la investigación y la innovación (https://iated.org/iceri/)
IEEE	Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (https://www.ieee.org/)
IES	Instituciones de educación superior
IMS	Sistemas de gestión de instrucciones
INTED	Conferencia internacional sobre tecnología, educación y desarrollo
IS	Sistema de información
ISO	Organización internacional de normalización (http://www.iso.org/)
LMS	Sistemas de gestión de aprendizaje
LNR	Localización número de ruta
LOES	Ley orgánica de educación superior
M	Media de la muestra
MANOVA	Análisis multivariante de la varianza y covarianza
MBC	Modelo basado en análisis las covarianzas
MCCTH	Ministerio coordinador de conocimiento y talento humano
MICOM	Invarianza de medición mediante el procedimiento
MOOC	Cursos en línea masivos y abiertos
MOODLE	Entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos y modular
MPLUS	Regresión y análisis de mediación uso
MU	Motivación hacia el uso
NFI	Índice de ajuste normado
NS	Normas subjetivas
NS	No significativo
O	Muestra original
OAI	Iniciativa de archivos abiertos
OECD	Organización para la cooperación económica y el desarrollo
OLAT	El aprendizaje en línea y la formación
OLS	Mínimos cuadrados ordinales
PATH	Modelos de trayectoria, senderos
ρ_A (rho_A)	Índice dijkstra-henseler's
ρ_c	Fiabilidad compuesta

PCE	Percepción de control externo
PDA	Dispositivos asistentes personales
PE	Entretenimiento percibido
PEOU	Facilidad de uso percibido
PIIT	Innovación personal en el campo de la tecnología de la información
PLS	Paquete de software estadístico
PNBV	Plan nacional del buen vivir
PU	Utilidad percibida
Q^2	Stone-geisser, índice de relevancia predictiva de un modelo PLS
QWL	Calidad de vida laboral
R^2	Valoración del coeficiente de determinación
REL	Relevancia del trabajo
RES	Demostración de resultados
RMS Theta	Medio de la raíz cuadrada de correlación de error
RUIP	Red de universidades para la investigación y posgrado
S	Satisfacción del usuario
SCORM	Estándar para el embalaje de objetos de aprendizaje compatible
SCT	Teoría social cognitiva
SDT	Teoría de la autodeterminación
SEM	Modelo de ecuaciones estructurales
SENESCYT	Secretaría nacional de educación superior ciencia y tecnología e innovación (http://www.educacionsuperior.gob.ec/)
SI	Influencia social
Sig.	Significancia estadística
SN	Norma subjetiva
SPSS	Paquete software estadístico para las ciencias sociales
SRMR	Normalización de raíz cuadrada media residual
STDEV	Desviación estándar
SU	Uso del sistema
TAM	Modelo de aceptación de la tecnología
TCC	Terapia cognitivo conductual
TIC	Tecnología de información y comunicación
TPB	Modelo teoría de la conducta planificada
TRA	Teoría de acción razonada
TS	Soporte técnico

TTF	Modelo de ajuste de tareas-tecnológicas
UNESCO	Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (http://es.unesco.org/)
URL	Localizador de recursos uniforme
USE	Intensidad de uso
UTAUT	Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología
UTPL	Universidad técnica particular de Loja
VLE	Entorno virtual de aprendizaje
VLS	Sistemas virtuales de aprendizaje
W3C	Comunidad internacional que desarrolla estándares abiertos para asegurar de la web
WEBCT	Herramientas para cursos web
www	World wide web
XML	Lenguaje de marcas extensibles

Figuras

Figura 1 - 1 Tamaño del sistema de educación superior de Ecuador	27
Figura 1 - 2 Actores del sistema de educación superior de Ecuador	28
Figura 1 - 3 Principios de la educación superior de Ecuador	30
Figura 1 - 4 Modelo de Aceptación de la Tecnología	34
Figura 1 - 5 Modelo de investigación.....	37
Figura 2 - 1 Elementos de un ecosistema de aprendizaje	51
Figura 3 - 1 Ciclo de vida del curso en línea con las fases relacionadas.....	69
Figura 4 - 1 Diagrama de la Teoría UTAUT	80
Figura 4 - 2 Modelo 3 TUM.....	81
Figura 4 - 3 Modelo TTF	82
Figura 4 - 4 Modelo TPB	83
Figura 4 - 5 Modelo conceptual para la aceptación de tecnología	84
Figura 4 - 6 Modelo Original de Aceptación de la Tecnología.....	85
Figura 4 - 7 Nuevas relaciones en TAM	85
Figura 4 - 8 Primera versión modificada del TAM	86
Figura 4 - 9 Versión final del TAM	87
Figura 4 - 10 TAM 2.....	87
Figura 4 - 11 Extensión del TAM, determinantes para PEOU	88
Figura 4 - 12 Modelo TAM 3.....	89
Figura 4 - 13 Aplicación del TAM al aprendizaje basado en web.....	91
Figura 4 - 14 Factores para aceptación de e-learning en los ingenieros	92
Figura 4 - 15 Modelo para examinar la adopción de sistemas e-learning	93
Figura 4 - 16 La aceptación de cursos electrónicos por profesores	94
Figura 4 - 17 Relación de la eficacia en la auto-regulación de los estudiantes.....	95
Figura 4 - 18 Modelo conceptual de la satisfacción del usuario e-learning	96
Figura 4 - 19 Aceptación de herramientas e-learning en espacio Europeo	97
Figura 4 - 20 Modelo para entender la intención de usar e-learning	98
Figura 4 - 21 Aceptación y uso de entornos virtuales de aprendizaje	99
Figura 4 - 22 Aceptación de e-learning por parte de los profesores	100
Figura 4 - 23 Factores que influyen adopción de e-learning en estudiantes	101
Figura 4 - 24 Intención de uso de e-learning en estudiantes universitarios	101
Figura 4 - 25 Factores que influyen la aceptación de Moodle utilizando TAM	102

Figura 4 - 26 Explicación y predicción de la intención usuarios en e-learning	103
Figura 4 - 27 Influencia en la intención de estudiantes en uso de e-learning	104
Figura 4 - 28 Influencia en intención de estudiantes a usar e-learning	105
Figura 4 - 29 Factores que influyen a profesores en la aceptación de e-learning.....	106
Figura 4 - 30 Ajuste percibido y la satisfacción en rendimiento del aprendizaje	106
Figura 4 - 31 Factores para la satisfacción de los estudiantes en e-learning	107
Figura 4 - 32 La aceptación de entornos de aprendizaje electrónico.....	108
Figura 4 - 33 Diferencias individuales en los usuarios de e-learning	109
Figura 4 - 34 Integración de los modelos TAM y DeLone & McLean	109
Figura 4 - 35 Modelo GETAMEL	110
Figura 5 - 1 Modelo teórico inicial propuesto.....	120
Figura 5 - 2 Modelo de Investigación	135
Figura 6 - 1 Esquema de la metodología	144
Figura 6 - 2 Selección de una técnica multivariante.....	149
Figura 6 - 3 Terminologías básica de PLS	157
Figura 7 - 1 Modelo preliminar profesores.....	188
Figura 7 - 2 Modelo preliminar estudiantes	199
Figura 7 - 3 Modelo profesores	211
Figura 7 - 4 Modelo estudiantes	221

Tablas

Tabla 1 - 1	Uso y penetración del internet mundial a junio 30 del 2016.....	22
Tabla 1 - 2	Niveles de estudios en el Ecuador	26
Tabla 1 - 3	Organismos de control del sistema de educación superior.....	27
Tabla 1 - 4	Hipótesis de investigación.....	34
Tabla 2 - 1	Diferencias m-learning e-learning	52
Tabla 3 - 1	Ventajas de los sistemas e-learning.....	60
Tabla 3 - 2	Resumen de la evolución del e-learning	61
Tabla 3 - 3	Principales sistemas e-learning.....	63
Tabla 3 - 4	Características de los sistemas e-learning.....	64
Tabla 3 - 5	Componentes de los sistema e-learning	65
Tabla 3 - 6	Componentes de un ecosistema de aprendizaje digital.....	67
Tabla 3 - 7	Principales organizaciones emisoras de estándares para sistemas.....	70
Tabla 4 - 1	Producción científica sobre evaluación de sistemas e-learning.....	75
Tabla 4 - 2	Principales fuentes de evaluación de e-learning en web of Science	76
Tabla 4 - 3	Teorías para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning	77
Tabla 4 - 4	Principales constructos utilizados en estudios previos	110
Tabla 5 - 1	Tipos de Triangulación	119
Tabla 5 - 2	Evaluación de hipótesis, según expertos	121
Tabla 5 - 3	Evaluación constructo soporte técnico, según expertos	122
Tabla 5 - 4	Evaluación constructo autoeficacia computacional, por expertos.....	123
Tabla 5 - 5	Evaluación constructo normas subjetivas, según expertos.....	125
Tabla 5 - 6	Evaluación constructo satisfacción, según expertos.....	126
Tabla 5 - 7	Evaluación constructo utilidad percibida, según expertos.....	127
Tabla 5 - 8	Evaluación constructo facilidad de uso percibida, según expertos	127
Tabla 5 - 9	Evaluación constructo intención de uso, según expertos	128
Tabla 5 - 10	Evaluación constructo uso del sistema, según expertos.....	129
Tabla 5 - 11	Ítems para estudiantes	135
Tabla 5 - 12	Ítems para profesores	136
Tabla 5 - 13	Hipótesis de Investigación.....	138
Tabla 6 - 1	Diferencias entre indicadores reflectivos y formativos	151
Tabla 6 - 2	Reglas generales para la selección de CB-SEM ó PLS-SEM.....	153
Tabla 6 - 3	Contextos de investigación que favorecen el uso de SEM-PLS	154

Tabla 6 - 4 Programas informáticos para tratamiento de PLS	157
Tabla 6 - 5 Estudios con argumento a favor de la no normalidad en PLS	158
Tabla 6 - 6 Calculo de la muestra.....	161
Tabla 7 - 1 Datos demográficos de profesores en estudio preliminar	179
Tabla 7 - 2 Índices de ajuste global, modelo preliminar profesores	179
Tabla 7 - 3 Fiabilidad individual de indicadores, modelo preliminar profesores	180
Tabla 7 - 4 Fiabilidad y validez de constructo, modelo preliminar profesores.....	181
Tabla 7 - 5 Validez convergente, modelo preliminar profesores	182
Tabla 7 - 6 Cargas cruzadas, modelo preliminar profesores.....	182
Tabla 7 - 7 Validez discriminante, modelo preliminar profesores.....	184
Tabla 7 - 8 Ratio HTMT, modelo preliminar profesores	184
Tabla 7 - 9 Valores FIV del modelo estructural, modelo preliminar profesores.....	185
Tabla 7 - 10 Coeficientes path, modelo preliminar profesores	186
Tabla 7 - 11 R2 Variables latentes endógenas, modelo preliminar profesores.....	186
Tabla 7 - 12 Valoración de f2, modelo preliminar profesores.....	187
Tabla 7 - 13 Índice Q2, modelo preliminar de profesores	188
Tabla 7 - 14 Datos demográficos de estudiantes en estudio preliminar.....	189
Tabla 7 - 15 Índices de ajuste, modelo preliminar estudiantes	190
Tabla 7 - 16 Fiabilidad individual de indicadores, modelo preliminar estudiantes.....	190
Tabla 7 - 17 Fiabilidad y validez de constructo, modelo preliminar estudiantes	192
Tabla 7 - 18 Validez Convergente, modelo preliminar estudiantes	192
Tabla 7 - 19 Cargas cruzadas, modelo preliminar estudiantes	193
Tabla 7 - 20 Validez discriminante, modelo preliminar estudiantes	195
Tabla 7 - 21 Ratio HTMT, modelo preliminar estudiantes	195
Tabla 7 - 22 Valores FIV del modelo estructural, modelo preliminar estudiantes	196
Tabla 7 - 23 Coeficientes path, modelo preliminar estudiantes.....	196
Tabla 7 - 24 R2 Variables latentes endógenas, modelo preliminar estudiantes	197
Tabla 7 - 25 Valoración de f2, modelo preliminar profesores.....	198
Tabla 7 - 26 Índice Q2, modelo preliminar de estudiantes	198
Tabla 7 - 27 Resumen actualización de ítems, cuestionario de profesores	200
Tabla 7 - 28 Resumen actualización de ítems, cuestionario de estudiantes.....	200
Tabla 7 - 29 Datos demográficos de profesores	202
Tabla 7 - 30 Índice de ajuste global, modelo profesores.....	203
Tabla 7 - 31 Fiabilidad individual de indicadores, modelo profesores.....	203
Tabla 7 - 32 Fiabilidad y validez de constructo, modelo profesores.....	205

Tabla 7 - 33 Validez Convergente, modelo profesores	205
Tabla 7 - 34 Cargas cruzadas, modelo profesores	206
Tabla 7 - 35 Validez discriminante, modelo profesores.....	207
Tabla 7 - 36 Ratio HTMT, modelo profesores	207
Tabla 7 - 37 Valores FIV del modelo estructural, modelo profesores	208
Tabla 7 - 38 Coeficientes path, modelo profesores	208
Tabla 7 - 39 R2 de las variables latentes endógenas, modelo profesores.....	209
Tabla 7 - 40 Valoración de f2, modelo profesores.....	210
Tabla 7 - 41 Índice Q2, modelo profesores	210
Tabla 7 - 42 Datos demográficos de modelo final estudiantes.....	212
Tabla 7 - 43 Índices de ajuste global, modelo estudiantes.....	213
Tabla 7 - 44 Fiabilidad individual de indicadores, modelo estudiantes	213
Tabla 7 - 45 Fiabilidad y validez de constructo, modelo estudiantes	214
Tabla 7 - 46 Validez Convergente, modelo estudiantes.....	215
Tabla 7 - 47 Cargas cruzadas, modelo estudiantes	216
Tabla 7 - 48 Validez discriminante, modelo estudiantes	217
Tabla 7 - 49 Ratio HTMT, modelo estudiantes.....	218
Tabla 7 - 50 Valores FIV del modelo estructural, modelo estudiantes	218
Tabla 7 - 51 Coeficientes path, modelo final estudiantes.....	219
Tabla 7 - 52 R2 de las variables latentes endógenas, modelo final estudiantes.....	219
Tabla 7 - 53 Valoración de f2, modelo final estudiantes.....	220
Tabla 7 - 54 Índice Q2, modelo final estudiantes	220
Tabla 7 - 55 Comparativo de hipótesis de profesores y estudiantes.....	222
Tabla 7 - 56 Resultados específicos por categoría de universidad, profesores.....	224
Tabla 7 - 57 MICOM - Paso 2 - invarianza de compuesto, profesores	225
Tabla 7 - 58 MICOM - Paso 3A - Igualdad de medias, profesores.....	227
Tabla 7 - 59 MICOM – Paso 3B - Igualdad de varianzas, profesores	229
Tabla 7 - 60 Resultado de comparación multigrupo, profesores.....	231
Tabla 7 - 61 Resultados específicos por categoría de universidad, estudiantes	233
Tabla 7 - 62 MICOM - Paso 2 - invarianza de compuesto, estudiantes	235
Tabla 7 - 63 MICOM - Paso 3A - Igualdad de medias, estudiantes	237
Tabla 7 - 64 MICOM – Paso 3B - Igualdad de varianzas, estudiantes.....	239
Tabla 7 - 65 Resultado de comparación multigrupo, estudiantes	241
Tabla 7 - 66 Resumen de diferencias en análisis multigrupo.....	243
Tabla 8 - 1 Diferencias significativas en estudiantes.....	250

“No basta con alcanzar la sabiduría; es necesario saber utilizarla”
Marco Tulio Cicerón (106 a. C. – 43 a. C.)
Escritor, político y orador romano

Capítulo 01: Introducción al estudio de la aceptación de los sistemas de información e-learning

1.1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC) se utilizan en gran parte de las operaciones diarias. La educación superior no está exenta de su uso. Durante las dos últimas décadas, con el uso generalizado de la *World Wide Web* (WWW, en lo sucesivo simplemente web), las universidades han invertido en sistemas de información, tales como *Moodle*, *Blackboard* y *WebCT*, para apoyar tanto los cursos presenciales como a distancia (Fletcher, 2005; B. C. Lee, Yoon, & Lee, 2009; Ngai, Poon, & Chan, 2007).

El e-learning no es solo un software, que puede clasificarse como un sistema de información (Green, 2008). El sistema e-learning es una herramienta de apoyo a los muchos métodos de educación (el procedimiento de enseñanza y aprendizaje) que permite una educación flexible centrada en el estudiante. Está basado en la web (J.-K. Lee & Lee, 2008).

Adicional a lo expuesto, se conoce que la penetración mundial de internet va en aumento, como lo evidencia el informe a junio de 2016 del Internet World Stats, presentado en la **Tabla 1 - 1**. Por lo tanto, la tecnología y, en especial, la utilización de servicios en internet deben convertirse en un apoyo sustancial del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1 - 1 Uso y penetración del internet mundial a junio 30 del 2016

Regiones del mundo	Población (2016 est.)	Población % mundial	Usuarios de Internet Jun/30/ 2016	Penetración (% población)	Crecimiento 2000-2016	% de usuarios de la Tabla
África	1,185,529,578	16.2 %	339,283,342	28.6 %	7,415.6%	9.4 %
Asia	4,052,652,889	55.2 %	1,792,163,654	44.2 %	1,467.9%	49.6 %
Europa	832,073,224	11.3 %	614,979,903	73.9 %	485.2%	17.0 %
Oriente Medio	246,700,900	3.4 %	132,589,765	53.7 %	3,936.5%	3.7 %
Norte América	359,492,293	4.9 %	320,067,193	89.0 %	196.1%	8.9 %
Latinoamérica / Caribe	626,054,392	8.5 %	384,751,302	61.5 %	2,029.4%	10.7 %
Oceanía / Australia	37,590,704	0.5 %	27,540,654	73.3 %	261.4%	0.8 %
Total mundial	7,340,093,980	100.0 %	3,611,375,813	49.2 %	900.4%	100.0 %

Fuente: www.internetworldstats.com, Miniwatts Marketing Group

La utilización de los sistemas e-learning, como se ha definido, es generalizada y se evidencia su aplicación a estudios formales en centros educativos y programas de

formación continua en las organizaciones (Y. H. Lee, Hsieh, & Hsu, 2011; Melas, Zampetakis, Dimopoulou, & Moustakis, 2011).

Ante las bondades que brinda el desarrollo de las TIC en el ámbito educacional, surgen con mayores potencialidades sistemas e-learning como *Blackboard* y *Moodle*, que proporcionan nuevas formas de diseñar e impartir educación (Mallak, 2001; University of Oxford International Strategy Office, 2015), y que pueden cambiar la forma en que funcionan los procesos, en relación a cómo aprenden los estudiantes y cómo enseñan los profesores (Landry, Griffeth, & Hartman, 2006). Ejemplos de las funciones y servicios que brindan son: las actualizaciones de noticias y anuncios, la descarga de documentos de clase, recepción de evaluaciones y la oportunidad de comunicarse con otros estudiantes o maestros cuando sea necesario (Landry et al., 2006).

Los beneficios de los sistemas e-learning para profesores, estudiantes y universidades, en algunos casos, no se pueden alcanzar si los usuarios no alcanzan a usar esta tecnología (J. L. Chen, 2011). Frente al bajo nivel de uso, las universidades deben predecir los factores que originan este fenómeno indeseado (A. Parker, 1999).

Desde los “años setenta” se han utilizado sistemas de información en las organizaciones con la finalidad de mejorar la productividad, y esto originó investigaciones para evaluar o predecir su aceptación. A mediados de los “años ochenta”, se presentó el *Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM)*, desarrollado por Fred Davis basándose en la *Teoría de Acción Razonada* de Fishbein and Ajzen (Legris, Ingham, & Collette, 2003).

En el campo del e-learning, varios son los modelos para explicar su aceptación. La mayoría de los investigadores plantean modelos basados en el *TAM* y una menor cantidad en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT) (Sumak, Hericko, & Pusnik, 2011), si bien no son las únicas opciones, aunque sí las más citadas.

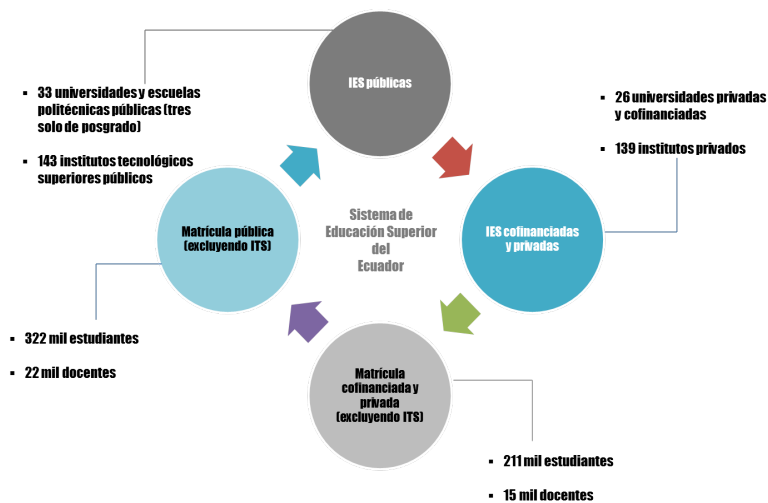
1.2. El sistema de educación superior de Ecuador

El proceso de transformación del Estado, aprobado en la Asamblea Constituyente (2008), estableció una serie de políticas públicas en el contexto de la educación superior; siendo uno de sus pilares primordiales la gratuidad. Otro de los cambios normativos principales fue constituir la capacidad de regulación desde el estado, para certificar la buena calidad de la educación superior.

La reestructuración del Sistema de Educación Superior involucró la creación de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología e Innovación (SENESCYT), el Consejo de Educación Superior (CES), y el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). Desde el año 2010, según la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), estos son los organismos que rigen el Sistema de Educación Superior (Herdoíza, 2015).

El Art. 352 de la Asamblea Constituyente (2008), dispone que el Sistema de Educación Superior estará compuesto por las IES, escuelas politécnicas y universidades, institutos superiores técnicos, pedagógicos y tecnológicos, conservatorios superiores de música y artes, respectivamente evaluados y acreditados. Estas instituciones, sean públicas o particulares, no tienen fines de lucro. El tamaño del Sistema de Educación Superior de Ecuador se lo detalla en la **Figura 1 - 1**.

Figura 1 - 1 Tamaño del sistema de educación superior de Ecuador

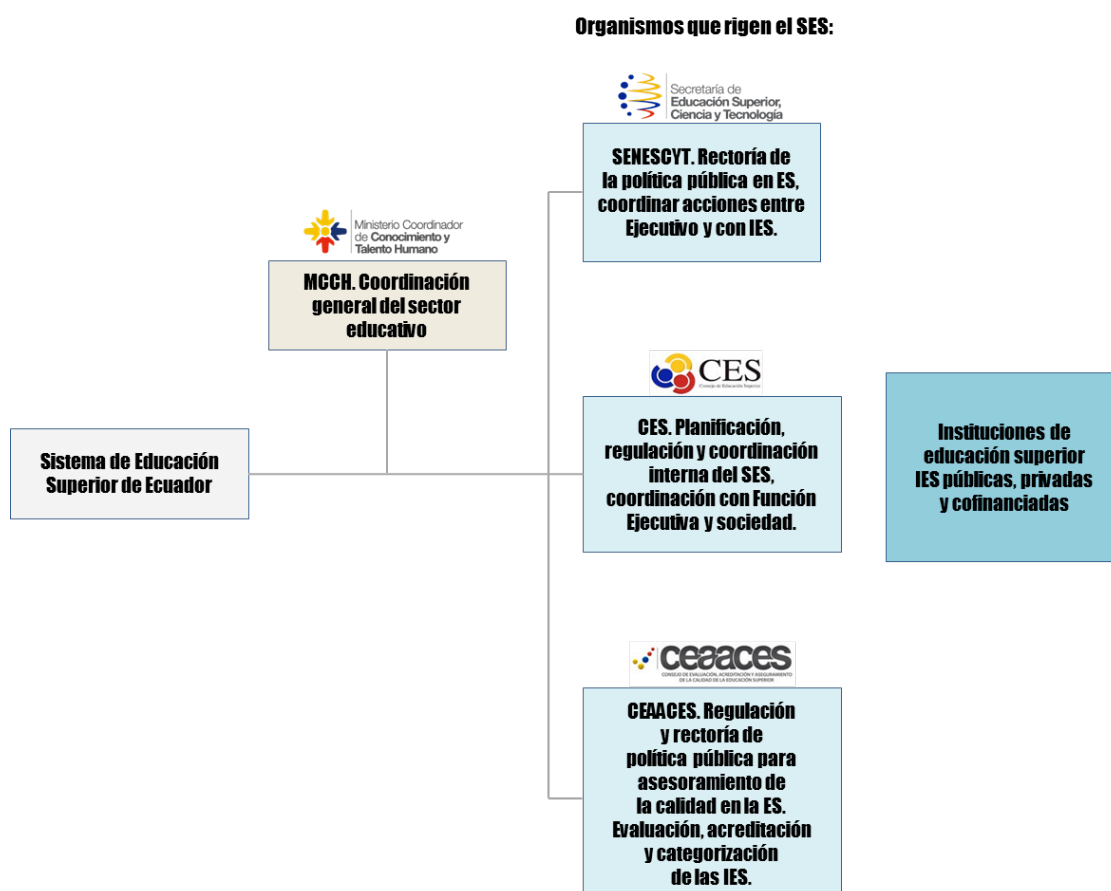


Fuente: (CEAACES, 2014; SNIESE, 2014)

1.2.1. Elementos y estructura del sistema de educación superior de Ecuador

Es necesario destacar el rol de liderazgo que ejerce este sistema para la evolución de la sociedad, por medio de la definición de su agenda de investigación, sus programas formativos, su cultura y prácticas institucionales (Herdoíza, 2015). Por lo tanto es importante conocer los actores del Sistema de Educación Superior del Ecuador se los muestra en la **Figura 1 - 2**.

Figura 1 - 2 Actores del sistema de educación superior de Ecuador



Fuente: (Herdoíza, 2015)

Uno de los aspectos centrales del modelo de sociedad delineado en el Plan Nacional del Buen Vivir “Sumak Kawsay” (PNBV), es la superación de las históricas desigualdades que han condenado a generaciones de niños y jóvenes a la pobreza; lo que ha limitado severamente las posibilidades de desarrollar sus talentos y, a la vez, que la sociedad se beneficie de estos (Herdoíza, 2015).

1.2.2. Niveles de estudios

Varios fueron los cambios insertados por la LOES en el 2010. Uno de ellos fue la definición de los niveles de estudio, según muestra la **Tabla 1 - 2**.

Tabla 1 - 2 Niveles de estudios en el Ecuador

Nivel	Descripción	Título
Técnico o tecnológico	Este nivel se orienta al desarrollo de destrezas y habilidades de los estudiantes.	Técnico, Tecnológico
Tercer nivel o Pregrado	Destinados a la formación básica de una disciplina o a su vez a la capacitación del individuo para ejercer de una profesión. En este nivel se encuentran los títulos profesionales universitarios o politécnicos y los grados académicos de licenciado.	Licenciado, Ingeniero
Cuarto Nivel o Postgrado	Este nivel se enfoca a la especialización científica o preparación profesional avanzada. Los títulos corresponden a los grados de magíster y doctor, intermedios de posgrado de especialista y diploma superior.	Diplomado Superior, Especialista, Magister, Doctor en Ciencias

Fuente: (Asamblea Nacional, 2010)

1.2.3. Normativa que rige el sistema de educación superior

Según Herdoíza (2015), en el ámbito nacional los avances de las normativas (regulaciones) son múltiples y constituyen elementos básicos e importantes para guiar las acciones estratégicas en el ámbito de la educación superior en el Ecuador. Las principales normas son: Constitución del Estado, las Agendas Nacionales de Igualdad, el Plan Nacional del Buen Vivir, la LOES y su reglamento, la Ley Orgánica de Discapacidad, el Reglamento de Régimen Académico, y el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior.

La educación superior en Ecuador es considerada como un bien público y es totalmente gratuita en grado, sus principios se muestran en la **Figura 1 - 3** (Asamblea Constituyente, 2008).

Figura 1 - 3 Principios de la educación superior de Ecuador



Fuente: (Asamblea Constituyente, 2008)

1.2.4. Organismos de control del sistema de educación superior

El Sistema de Educación Superior en Ecuador es controlado por organismos públicos, cuyo objetivo es velar porque se cumplan las normas, leyes, políticas y procedimientos que hagan de la educación, la mejor. Los organismos reguladores se muestran en la **Tabla 1 - 3**.

Tabla 1 - 3 Organismos de control del sistema de educación superior

Organismos de control	Abreviatura
Consejo de Educación Superior	CES
Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior	CEAACES

Fuente: (Asamblea Nacional, 2010)

El CES tiene como objetivo planificar, regular y coordinar el Sistema de Educación

Superior; así como, relacionar a los diferentes actores, la Función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana, ofreciendo, como una garantía a la ciudadanía, una Educación Superior de calidad que favorezca al crecimiento de la región y el país. El CES trabajará en relación con el CEAACES, con el objetivo de continuar con la revolución del conocimiento de una forma general y profunda (CES, 2012).

El CEAACES, al igual que el CES, es una entidad técnica, pública y autónoma, responsable de ejecutar la rectoría política para la respectiva evaluación de las IES, como también de sus programas y carreras. Para poder realizar con éxito la gestión, esta entidad realiza periódicamente procesos de evaluación y acreditación los que buscan controlar y comprobar si los objetivos institucionales se están cumpliendo (CEAACES, 2013a).

1.2.5. La acreditación institucional y de programas de estudio

En el año 2009, el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) evaluó las IES de Ecuador; estudio que determinó una categorización de cinco niveles de universidades, codificadas como A, B, C, D y E. Esta clasificación obedeció a los resultados que obtuvieron las Universidades de la revisión de sus procesos de docencia, gestión, vinculación (transferencia de tecnología) e investigación. En dicha evaluación, un criterio importante fue la evidencia de contar, para el ejercicio de la docencia, con el soporte de bibliotecas virtuales, laboratorios informáticos, acceso a TIC y conectividad; que, en términos prácticos, implica tener acceso a un sistema de información e-learning efectivo (CONEA, 2009).

Transcurridos dos años se realizó una nueva revisión del estado de las universidades; hecho que implicó eliminar del Sistema de Educación Superior de Ecuador a las universidades de Categoría E. De las clasificadas inicialmente en esta categoría, 14 no superaron las condiciones básicas mínimas para ejercer docencia y el resto pudo acceder a la categoría D por las mejoras que experimentaron. En el **Anexo 1** se muestra las universidades que entonces se quedaron en el sistema de educación superior ecuatoriano.

Con la nueva LOES, el CONEA desaparece y entra en operación el CEAACES. Este organismo comprobará la acreditación de aquellas universidades y escuelas politécnicas, considerando los resultados obtenidos del proceso de evaluación institucional. Las instituciones que superen el proceso de evaluación y obtengan las categorías “A”, “B” y “C”, serán acreditadas, mientras que las universidades que estén en categoría D, deberán efectuar un plan de fortalecimiento institucional para su re categorización y alcanzar la categoría “C” (CEAACES, 2013b).

Una de las funciones del proceso de acreditación consiste en que las Instituciones de Educación Superior den a conocer a la sociedad lo relacionado con su desempeño.

Se tomará un examen a los estudiantes que se hallen cursando el último año en sus respectivas carreras o programas para efectos de evaluación; este examen será parte de otros mecanismos de evaluación con el fin de medir la calidad. En el caso de que se elimine un programa o carrera, la Institución de Educación Superior no podrá graduar en el lapso de diez años promociones nuevas de dichos programas o carreras (Asamblea Nacional, 2010).

Las universidades que han mejorado respecto a la última evaluación que recibieron por parte del CEAACES, podrán solicitar una nueva revisión y en caso de superar los estándares, subirán de categoría.

1.3. Los sistemas e-learning en Ecuador

Ecuador tiene a las implementaciones de sistemas e-learning en una etapa inicial. Las universidades que hacen uso del e-learning buscan obtener tecnología de punta conforme a sus sistemas y trabajan en constituir modelos pedagógicos con soporte tecnológico sostenidos en las teorías del aprendizaje (Garófalo, 2006).

A pesar de ser incipiente los sistemas e-learning en Ecuador establecen un concepto amplio y revolucionario. En sus inicios fue implantado en las organizaciones y luego se ha trasladado al ámbito educativo con más fuerza, profundizando en áreas como: educación continua, educación universitaria y capacitación profesional. Existen pocas

experiencias en el campo educativo de nivel básico y bachillerato (Martínez, 2014).

La creciente implementación de TIC en Ecuador, está contribuyendo al desarrollo del e-learning en las universidades (Gallego Gil, Cela Rosero, & Hinojosa Raza, 2011). Tomando más fuerza con la acreditación de las instituciones de educación; convirtiéndose en el principal impulso para la incorporación de TIC en las IES; y por ende, estén en la necesidad de implantar sistemas e-learning, por sus bondades, ya expuestas.

Hasta el año 2008 y parte del 2009, en Ecuador eran pocas las universidades que aplicaban los sistemas e-learning, y entre ellas se destacaba la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL, 2009).

Las IES de Ecuador, a partir de los procesos de acreditación y categorización, empezaron a utilizar TIC en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, y sus portales evidencian el uso de sistemas e-learning. De estos el más utilizado es *Moodle*; mientras que una mínima cantidad de universidades privadas usan el sistema *Blackboard*.

1.4. Las universidades y la aceptación de los sistemas e-learning

Las universidades a nivel mundial utilizan sistemas e-learning en sus procesos de enseñanza-aprendizaje y, en el caso concreto de Ecuador, su uso es realmente importante; ya que la evaluación a que fueron sometidas en el año 2009, examinó el uso de TIC de manera específica. Dentro de los estándares de calidad que evalúa el CEAACES están los sistemas e-learning. Ello implica que las universidades ecuatorianas mejorarán la docencia al incorporarlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

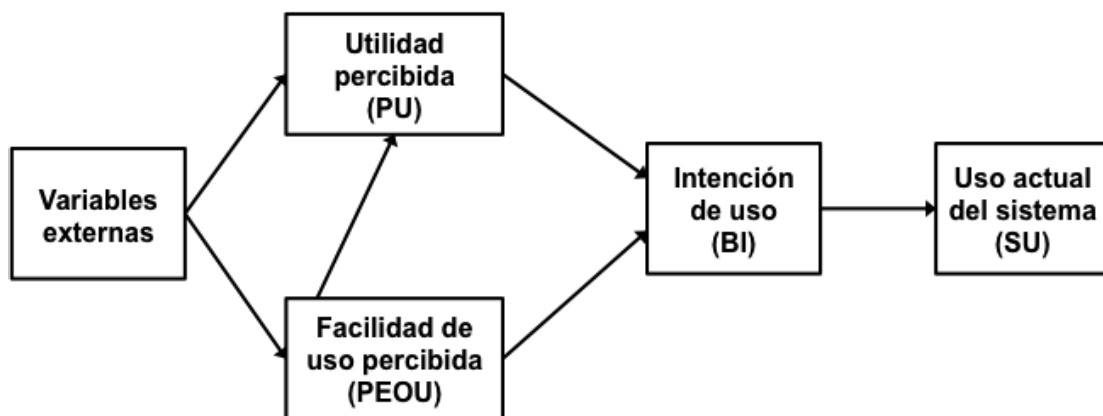
Lo referido en este apartado motivó proponer un trabajo de investigación que permita a las universidades de Ecuador contar con un modelo para proponer la aceptación de los sistemas e-learning. Se espera que el mismo se convierta en una valiosa herramienta de gestión para optimizar su uso y aceptación.

Como se expuso en el apartado 1.1, el modelo *TAM* o variantes predominan en la literatura al momento de evaluar o predecir la aceptación de los sistemas e-learning. Sobre la base de popularidad y utilidad, muchos investigadores siguen revisando y ampliando el modelo para tener en cuenta los rápidos cambios en las tecnologías y sus entornos (Kripanont, 2006).

La *actitud general (BI)* de un usuario hacia el uso de un nuevo sistema TIC (*SU*) dado, tal como la *web*, se muestra como una función de dos constructos de creencias en el *TAM*: *Utilidad Percibida (PU)* (el grado en que un usuario cree que el uso de un sistema particular mejoraría su rendimiento de trabajo) y *Facilidad de Uso Percibida (PEOU)* (el grado en que un usuario cree que el uso de un sistema particular estaría libre de esfuerzo) (Feneche, 1998).

TAM postula que las variables externas intervienen indirectamente influyendo sobre *PU* y *PEOU*, aportando éstas una mejor comprensión de lo que influye sobre *PU* y *PEOU*. Su presencia orienta las acciones necesarias para influir en un mayor uso (Legris et al., 2003). La **Figura 1 - 4** muestra las variables externas y su influencia sobre los constructos básicos del *TAM* (Sumak et al., 2011).

Figura 1 - 4 Modelo de Aceptación de la Tecnología



Fuente: (Viswanath Venkatesh & Davis, 1996)

Por lo tanto, la utilidad percibida y la percepción de la facilidad de uso desempeñan un papel importante en las decisiones que afectan la adopción de tecnología (Liao & Lu, 2008).

1.5. Objetivo de la Investigación

El principal objetivo del estudio es construir un modelo adaptado al caso de Ecuador, capaz de predecir y explicar la aceptación de los sistemas e-learning entre estudiantes y profesores de las universidades, tomando como referencia el Modelo de Aceptación de la Tecnología, *TAM* (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Para ello se diseña y valida un Modelo de Aceptación del Sistema e-learning adaptado a las Universidades de Ecuador y a su correspondiente contexto. Por lo tanto el presente estudio tiene un alcance nacional, para lo cual se diseña una muestra que incluye todas las categorías de universidad de Ecuador.

Para alcanzar el objetivo expuesto se planteó resolver las siguientes preguntas de investigación:

- PI1: ¿Cuáles son los factores más relevantes que pueden integrar un modelo, que permita a los directivos predecir la aceptación del sistema e-learning entre los estudiantes y los profesores de las universidades de Ecuador?
- PI2: ¿En qué nivel el modelo sugerido predice y explica la aceptación de los sistemas e-learning entre los estudiantes y profesores de las universidades de Ecuador?
- PI3: ¿Modera la categoría de la universidad la aceptación de los sistemas e-learning en el caso de las universidades de Ecuador?

1.6. Presentación del modelo e hipótesis de investigación

Con la finalidad de facilitar la lectura de la presente tesis, se presenta en este apartado el modelo y las hipótesis de investigación. Su proceso de construcción se detalla en el Capítulo 5.

Como se expuso en el apartado 1.1, *TAM* constituye el marco de referencia para la construcción del modelo de investigación. Además de sus constructos (factores) básicos ya establecidos, se incluyen, siguiendo el proceso que se describe en el Capítulo 5, los siguientes factores para el caso de Ecuador:

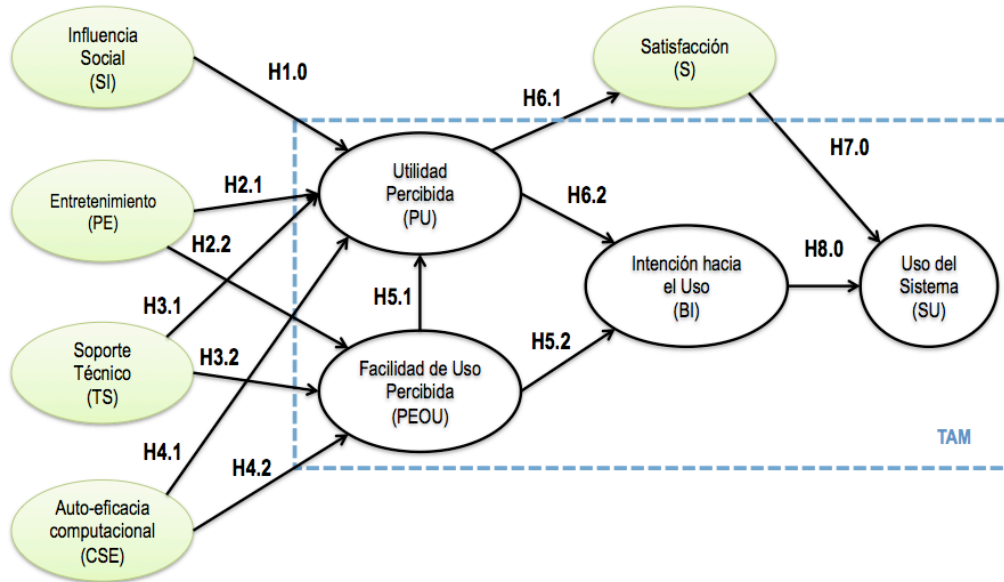
- Soporte técnico (TS), definido como la persona capacitada para ayudar a los usuarios en la solución de problemas relacionados con ordenadores (hardware y software), mesa de ayuda, línea de quejas y sugerencias, líneas de apoyo técnico, fax, teléfono, etc. (Arteaga & Duarte, 2010).
- Autoeficacia computacional (CSE), se refiere a la confianza que una persona tiene sobre su capacidad para realizar con éxito una tarea que implica el uso de ordenadores (Peinado & Olmedo, 2013).
- Satisfacción del usuario (S) en el contexto objeto de estudio, es el grado en que el sistema e-learning se ajusta a sus necesidades de información (Rey Martín, 2000).
- Influencia social (SI), se define como el cambio en los pensamientos, sentimientos, actitudes o el comportamiento de un individuo que resulta de la interacción con otra persona o grupo (Kocaleva, 2015; Udzlmd, Bachtiar, Rachmadi, & Pradana, 2014; V. Venkatesh & Bala, 2008).
- Disfrute percibido (PE), es el grado en que la actividad de la utilización de la tecnología se percibe como agradable en su propio derecho, además de las consecuencias de rendimiento que pueden ser anticipadas (Duenas-Rugnon, Iglesias-Pradas, & Hernandez-Garcia, 2010; Elkaseh, Wong, & Fung, 2015; Padilla-Meléndez, Águila-obra, & Garrido-Moreno, 2015; V. Venkatesh & Bala, 2008).

El modelo que se propone para la presente investigación contemplar nueve constructos, los cuatro básicos del *TAM* (PU, PEOU, BI y SU) y los cinco descritos en este apartado que se consideraron relevantes para el caso de Ecuador (TS, CSE, S, SI y PE).

La **Figura 1 - 5** muestra el modelo, la **Tabla 1 - 4** las hipótesis de investigación. De manera clara podemos notar que las hipótesis de la **H1.0** a la **H8.0**, guardan relación con las preguntas de investigación **PI1** y **PI2**. Mientras que las diferencias significativas que se pudieran presentar en las relaciones que conforman las hipótesis referidas, están asociadas a la hipótesis **H9.0** y por ende con la pregunta de investigación **PI3**.

Importante aclarar que la hipótesis H9.0, se divide en 6, por el número de comparaciones entre las 4 categorías de universidades existentes en Ecuador, a la hora de realizar el análisis multigrupo que se describe en la metodología.

Figura 1 - 5 Modelo de investigación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1 - 4 Hipótesis de investigación

Código	Descripción
H1.0	La influencia social tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H2.1	El entretenimiento percibido tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H2.2	El entretenimiento percibido tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibida
H3.1	El soporte técnico tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H3.2	El soporte técnico tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibido
H4.1	La autoeficacia computacional tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H4.2	La autoeficacia computacional tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibida
H5.1	La facilidad de uso percibida tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H5.2	La facilidad de uso percibida tiene un impacto positivo en la intención hacia el uso
H6.1	La utilidad percibida tiene un impacto positivo en la satisfacción
H6.2	La utilidad percibida tiene un impacto positivo en la intención hacia el uso
H7.0	La satisfacción tiene un impacto positivo en el uso del sistema
H8.0	La intención hacia el uso tiene un impacto positivo en el uso del sistema
H9.0	La categoría de universidad modera la aceptación del sistema

Fuente: Elaboración propia

Para resolver las hipótesis y contestar las preguntas de investigación se utilizó la técnica multivariante modelo de ecuaciones estructurales (SEM), con enfoque de

mínimos cuadrados parciales (PLS). Esta decisión se sustenta en la facilidad de PLS-SEM para la construcción de modelos orientados a la predicción. En detalle los aspectos metodológicos de esta investigación se presentan en el Capítulo 6.

1.7. Justificación de la Investigación

El presente estudio es innovador y único en el caso del Ecuador, pues no se ha podido identificar en la literatura, trabajos similares; y, adquiere más relevancia por el actual impulso gubernamental a la educación superior y el crecimiento de las funcionalidades de los sistemas e-learning.

La investigación planteada es pertinente en tanto que la mayoría de los modelos de evaluación de la aceptación de los sistemas e-learning que se identifican en la revisión de la literatura tratan preferentemente la perspectiva sólo del estudiante o sólo del profesor, y no en conjunto en un mismo estudio; o, consideran sólo la parte tecnológica. Por ello es importante contar con una propuesta de modelo que evalúe las perspectivas de estudiantes y profesores.

Aunque Internet es considerado como una tecnología global, la eficacia de esta herramienta también debe medirse localmente, ya que los usuarios suelen trabajar en los contextos locales / nacionales (N. Li & Kirkup, 2007). Por lo tanto, fue procedente investigar la aceptación de los diferentes sistemas que pueden operar sobre internet, como son los sistemas e-learning en Ecuador.

En la nueva economía del conocimiento, el creciente y floreciente éxito del Internet promueve el aprendizaje basado en la Web, y hace que se convierta en un ambiente de aprendizaje significativo y flexible (Tseng, Juang, Hua, Yang, & Sun, 2007). Pero, para conseguir todas las bondades que ofrecen los sistemas e-learning, se debe pronosticar cuáles son los factores que fomentan o dificultan su aceptación. Por esto se consideró relevante ejecutar la presente investigación.

Gran parte de la investigación sobre la aceptación de la tecnología se ha realizado en los EE.UU y Europa. Los modelos desarrollados deben ser revisados antes de su

aplicación en otras regiones, debido a que sus condiciones culturales y sociales son diferentes. También se confirmó que son escasos los estudios de este tipo en Latinoamérica; por ello se considera importante ejecutar la investigación en el contexto universitario de Ecuador, para establecer un modelo que pronostique la aceptación de los sistemas e-learning, entre profesores y estudiantes.

1.8. Estructura de la tesis

Para guiar a los lectores en la ubicación de aspectos específicos de esta investigación, en este apartado se presenta la estructura de la tesis, la misma que se describe en los párrafos siguientes.

En el capítulo 2 se analiza los modelos y modalidades de enseñanza, que se practican en la universidad; se aborda la universidad y sus funciones; se describen los métodos de enseñanza-aprendizaje; y, termina con las tendencias de las TIC en los métodos y modalidades de enseñanza.

En el capítulo 3 se realiza una revisión específica sobre los sistemas e-learning; se aborda la definición de los sistemas e-learning, sus estándares y organizaciones de normalización; y, en especial el estándar de objetos de aprendizaje SCORM.

En el capítulo 4 se describe la producción científica referente a la evaluación de sistemas e-learning; se presenta una breve descripción de las principales teorías para evaluar la aceptación de la tecnologías como son: la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT), el modelo de tres niveles del uso de la tecnología (3-TUM), el modelo de ajuste de tareas-tecnológicas (TTF), el modelo teoría de la conducta planificada (TPB) y el modelo de aceptación de la tecnología (TAM); para terminar el capítulo presenta una evolución del TAM aplicado a la evaluación de los sistemas e-learning.

En el capítulo 5 se describe el proceso como a partir de la revisión de la literatura se construyó un modelo teórico preliminar; luego como el modelo preliminar fue puesto a consideración de cuatro académicos, los mismos que remitieron sus observaciones

para llegar al modelo teórico que se utilizó en la presente investigación.

En el capítulo 6 se describen los aspectos metodológicos seguidos en el desarrollo del estudio empírico. Empieza con un acercamiento a las técnicas de análisis multivariante; continúa el capítulo con una descripción de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM); posteriormente se describe el diseño general de la investigación, donde se analiza la captura de datos (instrumento de recolección, muestra y participantes) y el análisis de los datos (ajuste global del modelo, modelo de media y modelo estructural).

En el capítulo 7 se comienza describiendo la evaluación preliminar del modelo (para profesores y estudiantes por separado) en una Universidad Estatal de Ecuador; luego se describen las lecciones aprendidas en el estudio preliminar y el ajuste a los instrumentos de recolección de datos. Posteriormente se describe la evaluación del modelo final, tanto para profesores como para estudiantes. Para finalizar el capítulo se describe el análisis multigrupo por categorías de universidad, para ello se evaluó la invarianza de medición y la significancia de las diferencias en los coeficientes path por la prueba de permutación.

En el capítulo 8 se describen las conclusiones y se discuten los resultados obtenidos; luego se abordan las contribuciones del estudio, detallando contribuciones en cuanto a lo práctico, teórico y metodológico; continúa el capítulo presentando las limitaciones y posibles trabajos futuros; termina el capítulo exponiendo unas conclusiones finales.

“Tan sólo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre.

El hombre no es más que lo que la educación hace de él”

Immanuel Kant (1724 - 1804)

Filósofo prusiano

Capítulo 02: Revisión de los modelos y modalidades de enseñanza

2.1. Introducción

Los nuevos sistemas de enseñanza alineados alrededor de las TIC, han provocado la creación de nuevos modelos relacionados con los sistemas e-learning (Salinas, Negre, Gallardo, Torrandell, & Escandell, 2006). González (2007) define a los sistemas e-learning como un producto más de la era digital y la sociedad de la información.

Antes de realizar una revisión específica sobre los sistemas e-learning, en este capítulo se tratarán los modelos y modalidades de enseñanza que se practican en la universidad. En el apartado 2.2 se revisan los modelos de enseñanza; en el 2.3 la universidad y sus funciones; en el apartado 2.4, métodos de enseñanza / aprendizaje; en el 2.5 las modalidades de enseñanza, y termina con las tendencias de las TIC en los métodos y modalidades de enseñanza.

2.2. Modelos de enseñanza

Autores como Escuderos (1981) y Heinich (1973), conciben claramente los modelos de enseñanza, por un lado Escuderos hace referencia a distintas acepciones del término modelo, y lo define como una “construcción que representa de forma simplificada una realidad o fenómeno con la finalidad de delimitar algunas de sus dimensiones, que permite una visión aproximativa, a veces intuitiva. Mientras que Heinich plantea que la revisión y caracterización general de distintas variedades de modelos, exige situar a aquellos propiamente relacionados con la enseñanza. Por lo que sugiere una denominación clasificadora, teniendo como base la diferencia existente entre ciencia básica y ciencia aplicada (De León C., 2005). Los modelos operativos en las ciencias básicas son esencialmente “Modelos de” (descriptivos, explicativos, predictivos), en tanto que modelos operativos en las ciencias aplicadas son “Modelos para” (prescriptivos normativos).

Considerando lo expuesto por uno de los autores antes mencionado, se concluye que un modelo de enseñanza se enmarcaría en los “modelos para” los cuales, de acuerdo con estos autores, son los más utilizados en el campo de la enseñanza.

Otros dos autores como Joyce y Weil (1985) utilizan el término Modelo de Enseñanza como sinónimo de método de enseñanza. Ellos realizaron una clasificación o identificación de cuatro grupos de métodos de enseñanza, la misma que se basa en el fin educativo perseguido por cada familia y las cuales son: (a) Modelos de Procesamiento de la Información, (b) Personales, (c) De Interacción Social y (d) Conductistas (De León C., 2005).

2.3. La universidad y sus funciones

En sus inicios la universidad tuvo la misión exclusiva de preservar y transmitir conocimiento. Fue a finales de la II Guerra Mundial que se agrega la investigación a sus funciones, especialmente la investigación básica, con el objetivo de generar nuevos conocimientos en la enseñanza (UNESCO, 2010). Desde los 80 se incorpora una tercera misión que es la de servir o vincular los conocimientos a la sociedad, es decir, debe ser pertinente y de utilidad (UNESCO, 2010). Para el caso de las universidades ecuatorianas fue considerada una cuarta función, la gestión administrativa (Asamblea Nacional, 2010).

La creciente competencia entre los proveedores de educación superior en todo el mundo transforma la educación y conduce a las universidades a utilizar las TIC, con el fin de satisfacer las necesidades de sus grupos de interés (Jung, Loria, Mostaghel, & Saha, 2008).

En el sector educativo, y en especial el de tipo universitaria, se rompen las fronteras y se permite la movilidad de profesores y estudiantes, e incluso, por medio de las TIC se da y se recibe educación de manera remota (UNESCO, 2006).

2.4. Métodos de enseñanza y aprendizaje

Se describe a los métodos de enseñanza / aprendizaje, como el “conjunto de técnicas por las cuales se busca obtener como resultado el aprendizaje del estudiante, siendo

necesario indicar que sin un método bien definido no existe el proceso de enseñanza / aprendizaje” (Vargas, 2009). Hay tres escuelas de pensamiento influyentes en la literatura sobre el aprendizaje, a las que algunos autores se refieren como métodos, paradigmas o modelos de enseñanza. En concreto se refieren al conductismo, cognitivismo y constructivismo. En los apartados siguientes se describe brevemente cada escuela.

2.4.1. Método conductista

El conductismo fue el método o modelo pedagógico de moda en la primera mitad del siglo XX (Fallis, 2013). Tiene a Iván Petróvich Pavlov (teoría del condicionamiento clásico), John Broadus Watson (aplicación de la teoría de Pavlov a las reacciones emocionales humanas), Edward Lee Thorndike (teoría del asociacionismo), y Burrhus Frederic Skinner (teoría del condicionamiento operante), como los autores más influyentes.

Entre las características del conductismo se mencionan las siguientes: se aprende asociando estímulos con respuestas; el aprendizaje está en función del entorno; el aprendizaje no perdura, por ello es necesario que este sea fortalecido y el aprendizaje responde a estímulos, ya que por lo general es memorístico.

En este enfoque el profesor prioriza los contenidos sobre el proceso mismo de enseñanza / aprendizaje (González & Esteban, 2013), es así que los estudiantes ven reflejada la perspectiva de transmisión del conocimiento, en la calidad de los contenidos que el docente ofrece.

2.4.2. Método cognoscitivista

La teoría del aprendizaje, a finales de los 50, dejó de lado la utilización de modelos de comportamiento para pasar a un enfoque basado en las teorías y modelos de aprendizaje de las ciencias cognitivas, destacando el pensamiento y solución de

problemas. En esta escuela, el aprendizaje es concebido como un proceso de adquisición de las representaciones mentales, que están en el consciente del alumno (Salo, Uibu, Ugaste, & Rasku, 2015).

En resumen, el aprendizaje es un proceso de absorción de la información y el alumno demuestra lo aprendido, cuando recuerda la información almacenada en su mente y es susceptible de aplicarla (Thadani, Breland, & Dewar, 2015). El cognitivismo, al igual que el conductismo, destaca el papel que juega el entorno respecto al aprendizaje. Este método se centra en las actividades mentales que conducen al estudiante a dar una respuesta inmediata y a su vez reconocer los métodos de planificación mental como la formulación de metas y organización de estrategias.

2.4.3. Método constructivista

Este método busca construir el conocimiento mas no reproducirlo, haciendo énfasis en que son los alumnos quienes deben ser los principales participantes en la construcción de las estructuras del conocimiento, puesto que son ellos quienes elaborarán, interpretarán y darán sentido a la información (Gvirtz & Necuzzi, 2011; Stephenson & Sangrá, 2008).

El constructivismo fue concebido como una teoría, sin embargo, éste es más bien una epistemología en la que se explica de manera filosófica el entorno dentro del cual se desarrolla el aprendizaje (Margison, Emery, & Strobel, 2008). En este método, el aprendizaje es activo y no pasivo, como comúnmente solía pasar. Hernández (2008), establece que las personas aprenden cuando controlan su aprendizaje y están al tanto del control que tienen.

De acuerdo con el constructivismo, el sistema e-learning es un proceso activo de información, donde la generación de conocimiento se lleva a cabo por el estudiante y su interacción con el medioambiente (J.-K. Lee & Lee, 2008).

El constructivismo se divide en constructivismo cognitivo y social. En el de tipo cognitivo se considera que los individuos interactúan directamente con el

medioambiente para la obtención de nuevas experiencias (Boghossian, 2006). Para Schunk (2012), en el constructivismo social los alumnos interactúan socialmente con su medioambiente, mejorando el desarrollo cognitivo mediante la utilización de herramientas que transmitan cultura e interacción interpersonal.

Los maestros se basan en sus creencias y utilizan diferentes prácticas de enseñanza para guiar el desarrollo cognitivo y social de los alumnos (OECD, 2009).

2.4.4. E-learning

Los avances en las TIC son los que han permitido a los sistemas e-learning facilitar la educación (Álvarez & Vélez, 2014). Estos sistemas de soporte para el aprendizaje y la enseñanza basados en la web e internet, son instrumentos mediante los cuales las universidades y todo el sector educativo, responden a los requerimientos y oportunidades surgidos en la era digital actual, consecuentemente, los modelos de educación deben adaptarse con el objetivo de proporcionar un aprendizaje centrado en el estudiante, usando estas herramientas (Gil & Colman, 2012). El e-learning es el aprovechamiento de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza / aprendizaje, en el capítulo 3 se abordan en mayor profundidad los sistemas e-learning.

2.5. Modalidades de enseñanza

Indistintamente del modelo que se analice, existen múltiples modalidades de enseñanza universitaria, y éstas son definidas como los diferentes contextos en los cuales se efectuarán las actividades de enseñanza / aprendizaje (Gil & Colman, 2012). Las modalidades que requieren de diferentes tipos de trabajos enfocados a los dos actores principales del proceso (docentes y estudiantes); y a su vez, éstas requieren de la utilización de diferentes herramientas metodológicas, que permitan la asignación de tareas a los docentes, la distribución de espacios y definición de horarios (Díaz, 2005).

La figura docente ha cambiado con el pasar de los años modificando las condiciones del proceso educativo, haciendo más evidente el desarrollo de la enseñanza en nuevos entornos virtuales, los cuales requieren una mediación del aprendizaje, distinta al entorno habitual “presencial” (Peña et al., 2012). Las diferentes modalidades se organizarán de acuerdo con las necesidades de desarrollo científico, económico y cultural del país, además de asegurar, con sentido integral, formación humanística y técnica (Ramírez, 2016)

Las modalidades de enseñanza que utilizarán las IES en Ecuador serán establecidas por cada institución, considerando sus necesidades, y de acuerdo con el CES (2013), se clasifican en: presencial, semipresencial, dual, en línea, y a distancia.

2.5.1. Modalidad presencial

Los componentes de la modalidad presencial se organizan en función del contacto mantenido directamente entre el docente y estudiante simultáneamente al desarrollarse el proceso de enseñanza / aprendizaje (CES, 2013).

Esta modalidad considera sus actividades como un aprendizaje colaborativo, orientado a: a) categorización de las prácticas de investigación e intervención; b) proyectos que busquen integrar saberes, construcción de modelos y prototipos; y c) proyectos que definan una problemática y, a su vez, la resolución de los mismos, incluyendo las actividades descritas, procesos colectivos de organización del aprendizaje mediante la utilización de TIC (Díaz, 2005).

2.5.2. Modalidad semipresencial

Esta modalidad combina la educación presencial y a distancia. El profesor interactúa con los estudiantes en el espacio real (cara a cara con los estudiantes) o en el virtual (creado mediante sistemas tecnológicos como los e-learning). Entre ambos entornos el alumno dispone de una base de recursos, como materiales de contenido y actividades

de aprendizaje, adecuadas para su aprendizaje (Nichols, 2003).

La globalización y aparición de nuevas TIC está determinando el surgimiento de nuevos competidores externos, a través de modalidades de educación no presenciales de tipo virtual, cuyas estructuras de costos son más eficientes que las modalidades presenciales (Rama, 2010). La modalidad semipresencial es cada vez más utilizada, tendiendo a cursos en los cuales las jornadas de trabajo presenciales son menores que las no presenciales, por la facilidad que dan las TIC para trabajo remoto y colaborativo.

Esta modalidad trabaja con soporte de sistemas e-learning que se perciben como mejores para propiciar el trabajo en equipo entre los estudiantes (Pektas, 2012), por la interacción que éstos tienen con sus compañeros al momento de cumplir con las tareas; elemento que se cuenta entre los factores más importantes dentro de los sistemas e-learning, ya que involucra también la interacción con el contenido, docente, y el sistema (Bouhnik & Marcus, 2006).

2.5.3. Modalidad dual

Esta modalidad es una alternativa de formación profesional, sobre todo en los niveles técnicos y tecnológicos. Los estudiantes reciben una formación basada en saberes teóricos y prácticos, que garantizarán y potencializarán sus habilidades, para desempeñarse en el entorno laboral (Ramírez, 2016). El aprendizaje del estudiante se desarrolla tanto en el entorno institucional, como el laboral, virtual o simulado. Para el desarrollo exitoso de esta modalidad es necesario que las IES realicen convenios con empresas, para simular el ambiente laboral, lo más real como sea posible (CES, 2013).

2.5.4. Modalidad a distancia

La educación a distancia por años fue parte del sistema educativo y tuvo una larga

historia, inició con cursos que usaban correspondencia de servicios postales universales, con costos bajos, para la entrega de material de estudio a los alumnos. El desarrollo de esta modalidad estuvo a la vanguardia, ya que iba acompañada con las tecnologías de comunicación, las cuales siguen en actualización constante (Liyaganawardena, Adams, & Williams, 2013). Hoy en día con el internet, se facilita este tipo de formación, también llamado como formación online o en línea haciendo uso de modelos pedagógicos modernos, realizando cambios en la secuencia didáctica del proceso de aprendizaje (Valeiras, 2006). Esta modalidad no busca adaptar funciones antiguas sino transformarlas, orientándolas hacia el estudiante, un punto notable de los cambios es que el alumno no necesita estar presente en la clase y que a pesar de esto puede realizar un trabajo asincrónico.

La formación online se está convirtiendo en una parte importante de la educación superior. Los modos de entrega y diseños actuales de la enseñanza de educación superior, convergen con los desafíos del avance tecnológico (Gunasekaran, McNeil, & Shaul, 2002).

2.6. Tendencias de las TIC en los métodos y modalidades de enseñanza

Durante años la educación ha sido considerada como el eslabón privilegiado que busca integrar la cultura, movilidad social y el desarrollo productivo de la sociedad (UNESCO, 2013).

Las tendencias comunes subyacentes a estas nuevas modalidades son: el aprendizaje centrado en el estudiante, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo.

De acuerdo con estas tendencias se reconocen algunos enfoques de aprendizaje como "Comunidad del conocimiento" (Tissenbaum, Lui, & Slotta, 2012) y "Comunidad del aprendizaje" donde los estudiantes deben colaborar y compartir conocimientos para resolver problemas.

El enfoque de la comunidad del conocimiento está relacionado con un modelo

denominado como investigación de la comunidad del conocimiento que ha sido investigado en el nivel secundario por Peters & Slotta (2010). En este modelo, el conocimiento se logra a través de un trabajo colectivo basado en actividades de investigación estructurada y objetivos específicos de aprendizaje del currículo.

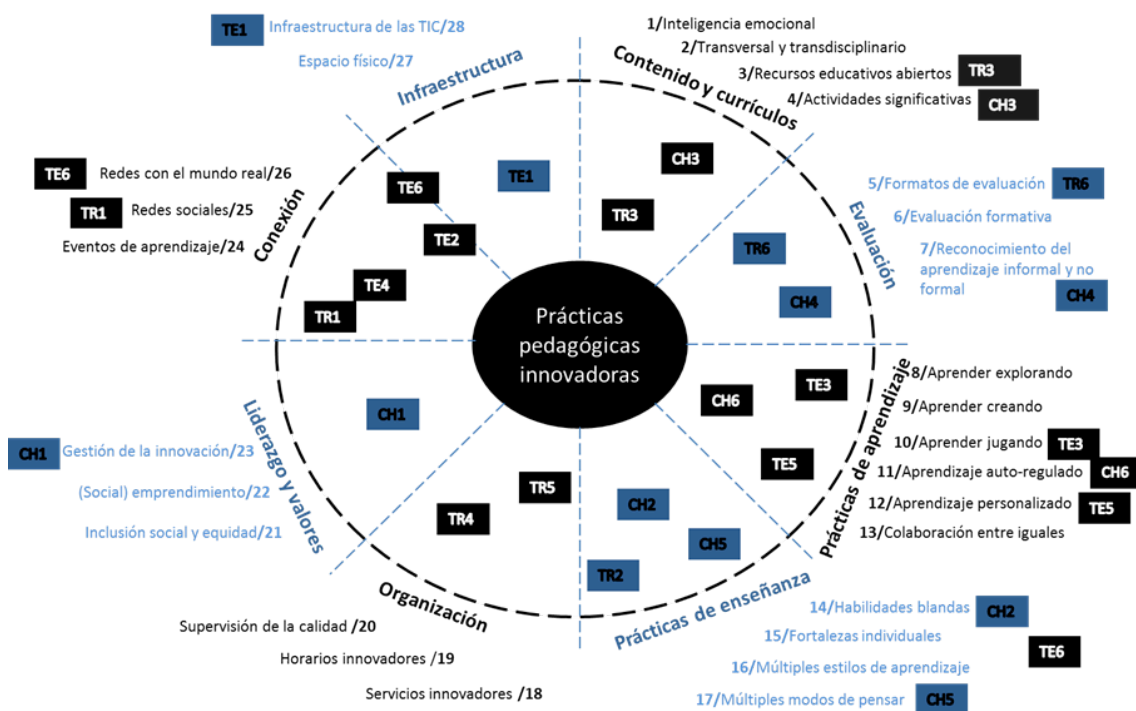
Las TIC desempeñan un papel clave en el apoyo a la comunidad del conocimiento ya los enfoques comunitarios de aprendizaje, ya que una comunidad exitosa está bien cubierta por las tecnologías de la web 2.0. Se podrían desarrollar nuevas oportunidades de currículo y evaluación a partir del contenido generado por los alumnos, gestionando y haciendo interrelaciones entre todas las informaciones mediante la adición de metadatos (taxonomías) o etiquetas (folksonomías) a elementos individuales de información y aprovechando el efecto de red (Tissenbaum et al., 2012).

Con el fin de apoyar los métodos de aprendizaje basados en investigaciones complejas que promueven el nivel conveniente o la reflexión, la crítica y la comprensión, algunos autores consideran como un punto clave aprovechando las aulas inteligentes (por ejemplo Lee et al., 2014, Lui y Slotta, 2014, Tissenbaum et al., 2012). Tissenbaum et al. (2012) señalaron las siguientes posibilidades para diseñar actividades de aprendizaje complejas en aulas de inteligencia: a) trabajar en grupos con actividades paralelas dentro del aula, realizando diferentes acciones en diferentes lugares; b) compartir los resultados de las acciones individuales con otros miembros del grupo y también con otros grupos mediante pantallas proyectadas; c) añadir agentes inteligentes para profundizar en las conclusiones de los estudiantes.

Además de las aulas físicas, se han desarrollado ecosistemas de aprendizaje digital comúnmente denominados Learning Management Systems (LMS) para apoyar el aprendizaje combinado, el aprendizaje a distancia y también el aprendizaje presencial (Ryann K. Ellis, 2009; Szabo, 2002).

Johnson et al. (2014) contribuyen con un marco interesante basado en ocho elementos que permiten un ecosistema de aprendizaje capaz de aprovechar las nuevas tecnologías y métodos educativos, cartografiando en su esquema las tendencias, desafíos y temas tecnológicos que podrían ser relevantes en el período de 2014 a 2019. Ver **Figura 2 - 1**.

Figura 2 - 1 Elementos de un ecosistema de aprendizaje



Tendencias	Retos	Tecnologías
TR1: Crecimiento de las redes sociales	CH1: Integración de las TIC en la formación del profesorado	TE2: Computación en tableta
TR2: Repensar el papel de los profesores	CH2: Estudiantes de baja competencia digital	TE3: Juegos y gamificación
TR3: Centrarse cada vez más en los recursos educativos abiertos	CH3: Aprendizaje auténtico	TE4: Aprendizaje móvil
TR4: Uso creciente de diseños de aprendizaje híbridos	CH4: Mezcla de aprendizaje formal y no formal	TE5: Aprendizaje personalizado
TR5: Evolución del aprendizaje online	CH5: Pensamiento y comunicación complejos	TE6: Laboratorios virtuales y remotos
TR6: Aumento del aprendizaje y evaluación de datos	CH6: Estudiantes como co-diseñadores del aprendizaje	
	TE1: Computación en la nube	

Fuente: (L. Johnson et al., 2014)

Los sistemas e-learning representan una forma eficaz de apoyar a esta nueva tendencia en la educación. Suponiendo la premisa, que el uso exitoso de estas herramientas basadas en la web depende principalmente de la conducta de un usuario (Tarhini, Hone, & Liu, 2013a). El término e-learning hace referencia al uso de las tecnologías electrónicas, y a la metodología utilizada para la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de habilidades 100 % enfocadas en el estudiante, y no tanto en el docente.

Los sistemas e-learning conjuntamente con la utilización de Internet suponen una de las mayores ventajas para mejorar el aprendizaje (Lombillo & Valera, 2013). El uso de las TIC puede influir de manera positiva en los estudiantes a la hora de aprender (Huntington & Worrell, 2013).

En la actualidad las TIC suelen ser utilizadas para salvaguardar los modos de enseñanza habituales y, en muy pocas ocasiones, para buscar medios que permitan avanzar en el desarrollo de nuevos modelos didácticos (Gil & Colman, 2012). Se observa que la elevada cantidad de recursos tecnológicos introducidos en las aulas, durante la última década, no ha provocado muchos cambios en los modelos educativos.

La incorporación de TIC en las clases, da origen a la necesidad de definir nuevos papeles para los alumnos y docentes. Los alumnos, gracias a la utilización de estas nuevas herramientas tecnológicas, pueden conseguir mayor autonomía y responsabilidad durante el proceso de aprendizaje; lo cual exige que el docente salga de su papel clásico de dar una clase magistral (Lugo, 2010; Salinas, 2004b). El profesor deja de ser fuente de conocimiento para ser el guía, proporcionándoles a los estudiantes los recursos y herramientas necesarios, para la exploración y elaboración de nuevos conocimientos y destrezas.

Una nueva tendencia son los Cursos En línea Masivos y Abiertos, también conocidos como MOOC, que desde su aparición en el ámbito educativo se han presentado como una nueva manera de enfocar la formación, atrayendo a millones de alumnos a nivel mundial, y a su vez están modificando la manera en que las universidades presenciales conciben la formación on-line (Garrido, Olazabalaga, & Ruiz, 2015). Muchas instituciones de elite han tomado gran interés en MOOC, ya que reconocen el potencial de ofrecer educación en todo el mundo a una escala sin precedentes, considerando una perspectiva orientada a la investigación y trabajos académicos que describen sus investigaciones.

Un MOOC busca reunir a personas interesadas en aprender y a un experto que buscan facilitar dicho aprendizaje, a pesar de que los MOOC tiene pocos años en el ámbito educativo, estos han sido considerados como una alternativa innovadora en el proceso de enseñanza / aprendizaje, pero a pesar de su gran aporte en la enseñanza

estos también son objeto de varias críticas, ya que muchos presentan problemas de una alta tasa de deserción de estudiantes, la mayor parte de ellos no están acreditados, entre otros problemas, que buscan ser mejorado con el pasar de los años (M. Lee & Reynolds, 2015).

El m-learning, es e-learning utilizado a través de dispositivos computacionales móviles, entre estos tenemos a los dispositivos asistentes personales (Personal Digital Assistant, PDA), computadora portátil, teléfonos celulares, entre otros. La característica principal del uso de esta tecnología es poder acceder desde cualquier lugar, en cualquier momento, a la información, con capacidades de búsquedas muy altas, con interacción, y soporte para alcanzar aprendizaje efectivo. Estos dispositivos también son conocidos como dispositivos inteligentes o dispositivos de información (Cobos, Mendoza, & Niño, 2007). El gran aporte de las TIC en la educación es sin duda alguna indiscutible, ya que facilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza / aprendizaje, mejorando la interacción y promoviendo el trabajo en grupo, desde cualquier sitio y momento (Chiecher, 2013).

Boyinbode & Akinyede (2008) consideran que el m-learning es el punto clave en el que la tecnología móvil y el aprendizaje se unen. El estudiante puede acceder al material que le interese y trabajar con el mismo en caso de ser necesario, y así enviar los resultados y recibir la realimentación. Dicho de otra manera, el m-learning se compone de la utilización de las "tecnologías móviles" asociados a los procesos de enseñanza / aprendizaje.

La utilización del m-learning ayudará tanto a los estudiantes como profesores en cuanto a la optimización del tiempo que emplean en movilizarse desde y hacia las universidades, lo que permite aprovechar el potencial de la tecnología móvil, logrando así mejorar proceso de enseñanza / aprendizaje. El uso de esta tecnología dentro del proceso de enseñanza / aprendizaje no un requisito básico, pero si bien es cierto es de gran ayuda. Para corroborar esta situación, bien pueden realizarse investigaciones al respecto. Existen dos aspectos importantes que se deben considerar al momento de utilizar los m-learning, como es, el costo en cuanto a la comunicación inalámbrica y las limitaciones que puede tener el dispositivo móvil que se utilice. Las limitaciones con mayor importancia se relacionan con el tamaño de las pantallas de los dispositivos, el teclado, entre otras. Por ello, al momento de adquirir un equipo se debe identificar el

uso que se le va a dar, lo cual ayudará a tomar una mejor decisión en cuanto a las características del equipo, y el software a utilizar en el mismo (Cobos et al., 2007).

Las diferencias en cuanto al uso del m-learning vs e-learning, de acuerdo al autor Boyinbode (2008) Ver en la **Tabla 2 - 1**.

Tabla 2 - 1 Diferencias m-learning e-learning

m-learning	e-learning
Puede ser utilizado en cualquier lado en cualquier momento.	No se puede utilizar en todas partes ni en cualquier momento.
La mayoría de los dispositivos móviles tienen precios más bajos que los de escritorio.	Lo equipos de escritorio son más caros que los dispositivos móviles.
Los dispositivos móviles son de menor tamaño y más ligero en peso que los ordenadores de sobremesa. De ahí que son portátiles	Estos ordenadores no son portátiles No se realizan fácilmente alrededor debido a su gran peso.
M-learning puede proporcionar una educación dependiente de la localización utilizando la tecnología de servicio general de paquetes vía radio (GPRS)	E-Learning aprendizaje no puede proporcionar una educación dependiente de la localización
Es flexible para participar por los alumnos en movimiento	No es flexible
Uno aprende a más de un dispositivo móvil.	Un alumno de un ordenador

Fuente: (Boyinbode & Akinyede, 2008)

2.6.1. Estrategias de aprendizaje con utilización de TIC

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de pasos que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional, como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar los problemas y demandas académicas (Barriga & Hernández, 2002). Las estrategias de enseñanza son planteadas por el docente, con el fin de proporcionar al estudiante las herramientas y conocimientos necesarios que permitan un procesamiento de la información, más profundo.

De acuerdo con autores como Mestre, Fonseca, & Valdés (2007), plantean tres tipos de estrategias para el aprendizaje, de acuerdo con el contexto en el cual se desarrollará el proceso educativo:

- a. Estrategias orientadas hacia la individualización de la enseñanza.

- b. Estrategias de enseñanza en grupo, orientadas en la presentación de información y colaboración.
- c. Estrategias enfocadas al trabajo colaborativo.

La primera estrategia es utilizar técnicas que se adapten a las necesidades e intereses del estudiante. El uso de estas técnicas es importante ya que el docente establece una relación directa con el estudiante. Como ejemplos pueden citarse, recuperación de información y recursos a través de Internet, trabajo individual, etc. (Delgado & Solano, 2009).

La segunda estrategia es la centrada en la comunicación grupal (de uno a muchos), es la construcción de conocimiento grupal tomando con punto de partida la información proporcionada por el docente. Se llevan a cabo dos papeles, el primero es del expositor (docente, un experto o un estudiante) y el segundo es el grupo receptor de la información (Barriga & Hernández, 2002). Este último tiene la responsabilidad de realizar actividades individuales, después compartirán los resultados con el grupo. Como ejemplos se cita: exposición, preguntas, simposio, mesa redonda, etc.

La estrategia centrada en el trabajo colaborativo busca la construcción del conocimiento grupal, aplicando combinaciones de comunicación colaborativa. Los resultados serán siempre compartidos por el grupo, donde es fundamental la participación activa de todos los miembros, de forma cooperativa y abierta hacia el intercambio de ideas del grupo (Mayorga & Madrid, 2010). El docente expondrá las normas, estructura, valoración y seguimiento de las actividades asignadas.

Conceptualizadas las estrategias en el proceso educativo, las TIC facilitan su aplicación, es así que, para las orientadas hacia la individualización de la enseñanza se puede citar a los MOOC, en ellos el estudiante puede, a su ritmo de aprendizaje y disponibilidad de tiempo, tomar la capacitación. En cuanto a las estrategias de enseñanza en grupo, los sistemas e-learning contribuyen con varias estrategias, y para mencionar alguna tenemos los foros de discusión, orientación de proyecto, realidad virtual para que interactúen grupos de estudiantes, que pueden estar en cualquier parte del mundo. Con el uso de la computación en la nube, varias son las herramientas TIC que permiten trabajar de manera colaborativa, remota y sincrónica a los estudiantes (Liyaganawardena et al., 2013).

En general las TIC son un aporte importante a la construcción del conocimiento y la educación en general. Dan soporte a las estrategias actuales de enseñanza / aprendizaje y abren la posibilidad a definir otras.

2.6.2. Retos de las universidades en el uso de las TIC

Una generación de maestros nuevos en el campo de la educación superior pronto vendrá. Ellos han crecido con Internet y tendrán una visión más natural de las posibilidades de las TIC que podría renovar los métodos de enseñanza (Singh & Singh, 2012). Por lo tanto, todas las instituciones de educación superior deben desarrollar una respuesta coherente y considerar las TIC como un parámetro importante para llegar a la excelencia en la educación superior. Las TIC por sí solas no son la solución, se debe preparar al profesor para su aprovechamiento y ajustar los modelos educativos para explotar de mejor manera este tipo de sistemas (Álvarez & Vélez, 2014).

Por muchos años se ha tratado de integrar las TIC en las instituciones de educación, sin embargo, el uso de estas herramientas aún está lejos de la expectativa deseada por los directivos que optan por implantarlas en sus instituciones. Hay estudios que han comprobado que casi el 80% de los maestros no pasa más de una hora a la semana utilizando las TIC, esto a pesar de que han sido enviados a cursos que les permitan obtener habilidades y conocimientos en el uso real del ordenador y las TIC (Kumar, Rose, & D'Silva, 2008).

Durante la última década, las TIC han ofrecido a los estudiantes la oportunidad de poder interactuar con el entorno de aprendizaje, en el que ellos se desempeñen de mejor manera y, a su vez, participar activamente en el proceso educativo, al trabajar en un entorno que promueve un aprendizaje más auto dirigido (De la Oz, Acevedo, & Torres, 2015).

Entre los principales desafíos de las universidades respecto al uso de las TIC, principalmente en los países en vías de desarrollo son: interconectar a todas las salas de clases a las redes de datos, implantar y propiciar el uso de los sistemas e-learning,

y sobre todo, capacitar a sus profesores para el aprovechamiento de las TIC en los procesos de enseñanza / aprendizaje.

2.7. Resumen del Capítulo 2

En este capítulo, se llevó a cabo una breve revisión de la literatura sobre los modelos y modalidades de enseñanza en las universidades, sobre la base de investigaciones previas realizadas por diferentes autores de trayectoria, a nivel mundial.

Con el análisis de los estudios previos realizados se evidenció la aplicación e importancia de los modelos de enseñanza / aprendizaje en la educación superior, constatándose la aceptación de las TIC como una nueva herramienta dentro de dichos modelos. Así mismo, se revisaron las estrategias que se deben establecer para poner en práctica un modelo de enseñanza / aprendizaje exitoso.

Se describieron las funciones de las Universidades en el mundo y su objetivo, todo basado en estudios realizados por la UNESCO, y otros autores.

Así es como, mediante la revisión de la literatura realizada, se puede concluir que la educación superior y el aporte de las TIC a la misma, son de gran importancia, ya que contribuyen al desarrollo del talento y, a su vez, al de las naciones. Perfilándose para un mayor uso en la educación los MOOC y la tecnología móvil, mediante la incorporación y explotación de estos en los sistemas e-learning.

“La tecnología, como el arte, es un ejercicio altísimo de la imaginación humana”

Daniel Bell (1919-2011)
Sociólogo estadounidense

Capítulo 03: Revisión de los sistemas e-learning en las universidades

3.1. Introducción

En el capítulo anterior se describieron las diferentes modalidades de enseñanza. Estas son definidas de acuerdo con diferentes contextos en los cuales se realizan sus procesos (Gil & Colman 2012).

Uno de los sistemas TIC más comunes y amplios para el soporte a la enseñanza y al aprendizaje se lo conoce como e-learning, el cual permite continuar con la actividad docente sin restricciones asociadas al tiempo y espacio. Ayuda a mejorar la colaboración y la interactividad entre las personas que aprenden y las personas que enseñan (Adam, Vallés, & Rodríguez, 2013).

Alrededor del mundo, muchas instituciones están incorporando sistemas e-learning en sus procesos formativos para mejorar sus actividades. Esta forma de aprendizaje depende actualmente de las redes y ordenadores; pero es probable que evolucionen hacia sistemas que involucren una variedad de canales, por ejemplo: TV por cable, satélites y tecnologías móviles (Caporarello & Sarchioni, 2014).

Con el objeto de construir la revisión de la literatura de los sistemas e-learning en las universidades, en este capítulo se aborda la definición de los sistemas e-learning, sus estándares y organizaciones de normalización (en especial el estándar de objetos de aprendizaje, SCORM).

3.2. Definición de los sistemas e-learning

La web es un enorme recurso tecnológico, un mundo moderno en el que la difusión de la información tiene un importante papel, abre amplias oportunidades para la educación y permite la implementación de los sistemas e-learning (Oprea, 2014). El uso de la tecnología en el ámbito educativo se ha encargado de permitir la construcción de nuevos entornos expresivos y comunicativos, los cuales posibilitan el desarrollo de nuevas experiencias educativas y formativas, facilitando la ejecución de actividades (Ferro Soto, Martínez Senra, & Otero Neira, 2009).

Un sistema de gestión de aprendizaje (LMS), por sus siglas en inglés, se define como un proceso de enseñanza habilitado por internet, cuyo principal objetivo es complementar la enseñanza tradicional y además permitir el desarrollo de métodos de aprendizaje más flexibles y portables. Como herramienta de transferencia de procesos, ofrece una plataforma de e-learning que utiliza el Internet (vía extranet e intranets) u otras redes. Por otra parte, está destinado a ayudar a los capacitadores a enviar los recursos de aprendizaje, seguir su evolución y permitir que los estudiantes tengan acceso a herramientas de aprendizaje para sus lecciones (Ramirez-Correa, Javier Rondan-Cataluña, Arenas-Gaitán, & Alfaro-Perez, 2016).

El sistema e-learning es una herramienta poderosa en la adquisición e intercambio del conocimiento en la sociedad (Dimauro et al., 2007). Configura escenarios conformados por todas las herramientas, documentos y equipos tecnológicos que puedan encontrarse en ellos. Es un espacio donde los estudiantes desarrollan sus trabajos de clase (De Benito & Salinas, 2008).

Los sistemas e-learning son importantes medios educativos que proporcionan una visión única de acceso al aprendizaje. Cada uno puede ser considerado como un sistema cerrado, porque permite acceder a los materiales de aprendizaje sólo a los usuarios de la institución donde se halla implantado. Sin embargo, pueden beneficiarse usuarios externos, si no se les restringe el acceso (Masud, 2016).

Los sistemas e-learning ofrecen una oportunidad para aplicar un cambio en la metodología docente, es decir, convierte el modelo tradicional de un aprendizaje determinado, orientado al tiempo, contenido y lugar, a un proceso de aprendizaje basado en tiempo real, personalizado y con lugar de trabajo libre o autónomo (Itmazi, 2005).

La tecnología ha hecho posible recoger y analizar gran cantidad de datos de evaluación que antes se trataban con métodos basados en papel. Por tal motivo, las TIC se utilizan cada vez más para entrega del aprendizaje (Farrell & Rushby, 2016). Lo expuesto es fundamental para el proceso de evaluación y lo convierte en uno de los factores claves para la inclusión de los sistemas e-learning en las universidades.

Tabla 3 - 1 Ventajas de los sistemas e-learning

Ventajas	Fuente
Libertad para decidir cuándo cada lección en línea se aprenderá	(Bouhnik & Marcus, 2006; Liaw, 2008; Raab et al., 2002; Kattimani & Naik, 2012)
La falta de dependencia de las limitaciones de tiempo del profesor	(Bouhnik & Marcus, 2006; Liaw, 2008; Raab et al., 2002; Kattimani & Naik, 2012)
La libertad de expresar pensamientos, y hacer preguntas, sin limitaciones	(Bouhnik & Marcus, 2006; Liaw, 2008; Raab et al., 2002)
La accesibilidad a los materiales del curso en línea a la elección de los propios estudiantes	(Bouhnik & Marcus, 2006; Liaw, 2008; Raab et al., 2002)
El participante puede acceder al programa de aprendizaje en cualquier momento que sea conveniente	(Capper, 2001; Adam et al., 2013; Caporarello & Sarchioni, 2014; Kattimani & Naik, 2012)
Los participantes no tienen que reunirse	(Capper, 2001; Adam et al., 2013; Caporarello & Sarchioni, 2014)
Las interacciones pueden ser más breves	(Capper, 2001; Adam et al., 2013; Caporarello & Sarchioni, 2014; Kattimani & Naik, 2012)
La mensajería electrónica crea nuevas oportunidades para trabajar juntos en grupos	(Capper, 2001; Adam et al., 2013; Caporarello & Sarchioni, 2014; Kattimani & Naik, 2012)
Flexibilidad en la gestión del tiempo para el aprendizaje	(Capper, 2001; Adam et al., 2013; Caporarello & Sarchioni, 2014; Kattimani & Naik, 2012)

Fuente: Elaboración propia

El sistema e-learning que se ha convertido en una nueva forma de comunicación dinámica y personalizada (Calli, Balcikanli, Calli, Cebeci, & Seymen, 2013), que establece el paradigma de la educación moderna que hace uso de las TIC para ofrecer información a la educación y formación (Sun, Tsai, Finger, Chen, & Yeh, 2008). De entre los múltiples beneficios y ventajas de su uso, en la Tabla 3 - 1, se muestran los más relevantes.

3.2.1. Evolución de los sistemas e-learning

Los primeros cursos a través de Internet comenzaron a surgir en 1995 y desde entonces se ha producido una rápida expansión de la educación en línea. La Universidad de British Columbia, en Vancouver, Canadá, ofreció cursos de primeros créditos entregados por completo a través de Internet, para la educación a distancia (Arenas-Gaitán, Ramirez-Correa, & Rondan-Cataluna, 2011).

El término e-learning se utilizó por primera vez en el año 1999, en un seminario de

terapia cognitivo-conductual (TCC), razón por la que el e-learning todavía es considerado como una nueva forma de aprendizaje (iSpring, 2016)..

El e-learning representa grandes oportunidades para los docentes y estudiantes, hablando en términos de accesibilidad, flexibilidad y, en algunos casos, de costos. Su impacto se fundamenta en tres aspectos críticos: a) la necesidad de facilitar el acceso a una cantidad cada vez mayor de estudiantes, b) la creación de modalidades más flexibles considerando el lugar, espacio, etc.; y, por último, c) la importancia que la educación superior va tomando día a día (Salinas, 2004a).

Diferentes autores han estudiado paso a paso la forma en la que el e-learning ha ido evolucionando, basándose en varios enfoques y con el fin de desarrollar y aplicar este tipo de modalidad educativa, Karrer (2007) presenta un proceso evolutivo de los sistemas e-learning en tres fases fundamentales: la primera, formada por la ejecución de cursos sincrónicos transmitidos a los estudiantes mediante el uso del aula virtual (e-learning 1.0); la segunda, en la que se desarrollan eventos mediante micro contenidos (e-learning 1.3); y, la tercera, que supone el uso de aquellas herramientas que proporcionan facilidades para crear contenidos y distribuirlos (e-learning 2.0).

Para tener una visión general de cómo ha evolucionado el e-learning a lo largo de los desarrollos tecnológicos, a continuación se presentan las fases o eras por las que ha pasado, hasta llegar a lo que es hoy. Ver la **Tabla 3 - 2**.

Tabla 3 - 2 Resumen de la evolución del e-learning

Etapa	Descripción	Avances notables
Los comienzos del e-learning (1990-1999)	La tendencia de la formación virtual comenzó a emerger. Con el desarrollo de los ordenadores personales en el lugar, se hizo más fácil para aprender en línea. Reutilización de libros de texto a archivos PDF interactivos o CD-ROM.	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenadores personales en casa • Entornos en línea • Oferta de contenidos en formatos digitales • Cursos educativos en línea
El fin del milenio (2000-2005)	El comienzo de milenio trajo tecnologías, software y métodos mejorados. Más personas comenzaron a utilizar sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y PowerPoint. El modelo de objetos de referencia para compartir (SCORM) y cursos híbridos. Aumento de las tecnologías inalámbricas y de búsqueda como Yahoo y Google. Las redes sociales y contenido abierto.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del acceso a la tecnología inalámbrica • Capacidades mejoradas de PowerPoint • Gráficos vectoriales escalables • Objetos de aprendizaje • Juegos educativos • Redes sociales • Repositorios de e-learning • LMS • SCORM

Continúa

Tabla 3 – 2 Continuación

Etapa	Descripción	Avances notables
La era de las herramientas rápidas de e-learning (2006-2010)	Las herramientas rápidas de aprendizaje en línea se convirtieron en el estándar en el mercado. Organizaciones producen incluso más cursos de aprendizaje en línea, por primera vez que fueron capaces de construir e-learning sin la totalidad de los gastos generales. La tecnología y los dispositivos móviles han cambiado la manera de producir el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Podcasting / Difusión Personal • La tecnología móvil • Juegos educativos • Learning Analytics • Realidad aumentada • Contenido creado por el usuario • Mundos virtuales • Digitalización de la biblioteca • El video en línea • Computación en la nube • Libros electrónicos • La computación basada en el gesto • Aprendizaje móvil
El moderno e-learning (2011-Hoy)	Más herramientas sofisticadas disponibles y fáciles de usar. Actualizaciones del software se producen todos los años y; con estos cambios, vienen más oportunidades de contenido creativo. Buen panorama para los cursos de aprendizaje en línea.	<ul style="list-style-type: none"> • La nube • Aplicaciones móviles • Computación en tabletas • Aprendizaje social en línea • Mejoras en Learning Analytics • Juego basado en eLearning y gamification • MOOCs • Aprendizaje adaptativo • Aula invertida • Tecnología usable

Fuente: (B. Parker, 2015)

Con el acelerado crecimiento de las capacidades de las TIC y, en especial, el elevado nivel de procesamiento de los equipos móviles como: tabletas, teléfonos, etc. (*m-learning*), los sistemas e-learning incorporan conectividad a estos dispositivos, con lo que se tiene una mayor conexión al sistema, por parte de profesores y estudiantes, y una calidad mejorada en la educación.

En la Unión Europea se prioriza el uso de sistemas e-learning dando apoyo y formación a los profesores para el uso de este tipo de herramienta (Baris, 2015). En América del Norte se observan varios conceptos y prácticas como: la educación a distancia y la educación en línea, la educación semipresencial y la educación apoyada en la TIC. Todos ellos pueden ser considerados en sí mismos como e-learning y cuya aplicación se evidencia en todos los programas de estudio (Salyers, Carter, Carter, Myers, & Barrett, 2014).

En Ecuador también se comienza a evidenciar una fuerte utilización de estos sistemas, en especial para cumplir con una definición del reglamento de régimen académico, que motiva a evidenciar el trabajo autónomo de los estudiantes en una plataforma de aprendizaje en la web, siendo ésta una de las principales bondades de los sistemas e-

learning (CES, 2013).

El futuro del e-learning es optimista, dado los avances de las TIC, la proliferación de los MOOC (cursos en líneas masivos abiertos), el potencial de los dispositivos móviles, y las mejoras en el ámbito del learning analytics (análisis de los datos relacionados con el aprendizaje). El tema concreto del learning analytics que será tratado en el siguiente apartado, permite a los profesores y, en especial, al personal que toma decisiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, realizar las correcciones necesarias en beneficio de la educación y del seguimiento individualizado del aprendizaje.

La presente investigación se centra en la aceptación de LMS, que a lo largo de todo este documento se ha llamado sistema e-learning. Entre las principales herramientas de este tipo, están las que se presentan en la **Tabla 3 - 3**.

Tabla 3 - 3 Principales sistemas e-learning

Aplicación	Tipo	Fuente
Atutor	Código abierto	(ATutor, 2002)
Blackboard	Propietario	(Blackboard Inc, 1997)
Chamilo	Código abierto	(Comunidad de Chamilo y socios profesionales, 2010)
Claroline	Código abierto	(Caroline Conect, 2000)
eCollege	Propietario	(Pearson Educación, 1996)
Edustance	Propietario	(Edustance, 2002)
Ilias	Código abierto	(Kunkel, 1998)
LRN	Código abierto	(LRN Consortium, 1994)
Moodle	Código abierto	(Dougiamas, 2002)
Olat	Código abierto	(University of Zurich, 1999)
Sakai	Código abierto	(Aperreo Foundation, 2014)
WebCT	Propietario	En el 2005 fusionada con Blackboard

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Características de los sistemas e-learning

Cuatro son las principales características de los sistemas e-learning: integración y estandarización de contenidos didácticos, gestión y publicación de didáctica del

contenido y material multimedia.. La **Tabla 3 - 4** se muestra algunas características adicionales de los sistemas e-learning.

Tabla 3 - 4 Características de los sistemas e-learning

Características	Concepto
Interactividad	Se trata de conseguir que aquella persona que está utilizando la plataforma tenga conocimiento de que es el intérprete de su formación.
Flexibilidad	Se considera como un conjunto de funcionalidades las cuales permiten que el e-learning tenga una fácil adaptación dentro de la organización donde se pretende implementar.
Escalabilidad	Es la capacidad de los sistemas e-learning de funcionar de manera igual con un porcentaje grande o pequeño de usuarios.
Estandarización	Capacidad de usar cursos o seminarios realizados por terceros, de tal forma que los cursos estén servibles para la institución que los ha creado.

Fuente: (Boneu, 2007)

Los sistemas e-learning permiten a los estudiantes llevar a cabo el aprendizaje personalizado de manera flexible, en términos de tiempo y lugar, siendo el e-learning ahora la herramienta clave para una ventaja competitiva en las IES (Pinpathomrat, 2015).

Los beneficios y características expuestas de los sistemas e-learning han permitido que más personas regresen a los estudios, principalmente por dos factores; la flexibilidad que presta y la inmersión natural que las personas tienen en la actualidad hacia la tecnología. (Salyers et al., 2014).

3.2.3. Componentes de los sistemas e-learning

Varios son los enfoques y consideraciones que se han presentado para conceptualizar los componentes de un sistema e-learning. Para ello, es importante resaltar la definición de Uden et al. (2007); quienes introdujeron el concepto de "Ecosistemas Educativos" o "Ecosistemas de Aprendizaje" para considerar todo el conjunto de componentes relacionados con el entorno de aprendizaje.

Cowley et al. (2002) hablan de algunos elementos importantes a tener en cuenta en el ecosistema de aprendizaje: el medio ambiente (con ciertas herramientas), habilidades

tecnológicas, habilidades de la materia (conocimientos previos en la disciplina), habilidades de estudio, apoyo (para resolver problemas) (Diseñado para la interacción), alumno, instructor (como organizador y facilitador del aprendizaje), tecnología (interacción de apoyo) y Organización (centrada en el aprendizaje). En su discusión también señalaron las principales funciones de instructores y estudiantes. En cuanto al papel de los estudiantes se identificaron: la conciencia (de expectativas, habilidades, motivaciones, etc.), la orientación (en cuanto a su nivel de preparación), disciplinado (siguiendo las asignaciones del curso), auto dirigido (auto-motivación, Y la motivación. Por otro lado, en lo que respecta a los roles de los instructores, el principal fue cuidar la experiencia de los estudiantes, identificándose algunos roles adicionales: construir una relación con los estudiantes, comunicarse frecuentemente, ser flexibles y cuidar el entorno en línea (niveles de respeto, Aprendizaje, etc.).

Uden et al. (2007) proponen un enfoque holístico para desarrollar un ecosistema de aprendizaje digital basado en las siguientes etapas: 1) Identificar las necesidades de organización (antes de comprar o implementar una solución tecnológica; Construir la solución tecnológica (siendo crítica la integración entre el nuevo LMS y los sistemas existentes); 3) Diseño pedagógico (elección de estrategias de aprendizaje sobre la base de los resultados de aprendizaje esperados); 4) Contenido en un ecosistema (aprovechando las normas como SCORM para garantizar la interoperabilidad entre otras fuentes de contenido); Y 5) Mejora continua de aplicaciones e infraestructura.

Khan (2010) presenta un marco para el sistema e-learning; este comprende ocho dimensiones o componentes: diseño de la interfaz, evaluación, gestión, apoyo pedagógico, tecnológico, institucional, de recursos, y ética, esto se muestra en la **Tabla 3 - 5**.

Tabla 3 - 5 Componentes de los sistema e-learning

Dimensión	Descripción	Componente específico
Institucional	Se refiere a asuntos administrativos, académicos y servicios estudiantiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Asuntos Administrativos • Asuntos Académicos • Servicios al Estudiante

Continúa

Tabla 3 – 5 Continuación

Dimensión	Descripción	Componente específico
Administración	Se refiere al mantenimiento del ambiente del sistema e-learning.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la distribución de información • Gestión de desarrollo de contenidos e-learning • Administración del entorno de e-learning
Tecnológica	Examinan las cuestiones de la infraestructura tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de infraestructuras • Hardware • Software
Pedagógica	Se refiere a la enseñanza y el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • El análisis de contenido, audiencias, objetivos, medios • Organización y el diseño de los sistemas de e-learning • Diseño de estrategias, métodos y enfoques
Ético	Se refieren a la influencia social, cultural y digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Las influencias sociales y políticos • Diversidad cultural • Diversidad de los educandos, brecha digital • Asuntos legales
Diseño de interfaz	Se refiere a la apariencia y el funcionamiento de los programas de e-learning.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de página, sitio y de contenidos • Navegación, accesibilidad • Pruebas de usabilidad
Soporte de recursos	El apoyo técnico y de recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte en línea • Soporte a la enseñanza y el aprendizaje • Soporte técnico • Recursos en línea y fuera de línea
Evaluación	La evaluación del aprendizaje y del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los estudiantes • La evaluación de la instrucción • Evaluación del ambiente de aprendizaje • La evaluación de los procesos de desarrollo de contenidos • La evaluación de los individuos involucrados en el desarrollo de contenidos • Evaluación del programa de aprendizaje electrónico institucional

Fuente: (Khan, 2010)

Florian-Gaviria et al. (2013) describen tres fases para el ciclo de vida del aprendizaje electrónico que son: "definición", "enseñanza" y "evaluación", explicándose cada una por medio de actividades educativas extraídas de las teorías del diseño educativo (Reigeluth, 1999). Se incluyen en la fase de definición cuatro actividades (1-definición de los requisitos previos de aprendizaje, 2-definición de los resultados del aprendizaje, 3-definición y alineación de las actividades de aprendizaje, 4-reglas para evaluar el rendimiento del aprendizaje). Tres se relacionan con la fase de enseñanza (5-monitoreo del proceso de aprendizaje, 6-moderación del proceso de aprendizaje), y para lo posterior se define una actividad genérica (7-evaluación del proceso de

aprendizaje). La Figura 3 - 1 presenta el esquema del ciclo de vida del curso en línea.

Figura 3 - 1 Ciclo de vida del curso en línea con las fases relacionadas



Fuente: (Florian-Gaviria, Glahn, & Fabregat Gesa, 2013)

Corresponde también citar en este apartado lo conceptualizado Johnson et al. (2014) y su esquema de ocho dimensiones presentado en el capítulo 2.

Para terminar este apartado, se resume en la Tabla 3 - 6; los enfoques para componentes de LMS explicados. Se observa una estructura similar de componentes, aunque cada autor trabaja a diferentes niveles de detalle. También se incluye en la tabla fases y las actividades educativas de Florian-Gaviria et al. (2013).

Tabla 3 - 6 Componentes de un ecosistema de aprendizaje digital

Componentes				Actividades Educativas
Uden et al. (2007)	Johnson et al (2014)	Cowley et al. (2002)	Khan (2010)	Florian-Gaviria et al. (2013)
1) Necesidades organizativas	Organización	Organización centrada en el aprendizaje	Institucional	
2) Solución tecnológica	Infraestructura Conectividad	Sirviendo herramientas útiles Apoyar la interacción	Administración Tecnológica	
3) Diseño Pedagógico	Liderazgo y Valores			2. Resultados de Aprendizaje (Definición)
	Prácticas de enseñanza & Prácticas de aprendizaje	Profesor: como coordinador y facilitador Profesor: apoyo (resolución de problemas) Estudiantes: habilidades técnicas Estudiantes: habilidades de estudio	Pedagógica Evaluación Ético	3. Actividades de Aprendizaje (Definición) 4. Reglas para la evaluación (Definición) 5. Moderación (Enseñanza) 6. Monitoreo (Enseñanza)
	Evaluación	Solución de problemas		6. Monitoreo (Enseñanza) 7. Evaluación (Evaluación)

Continúa

Tabla 3 - 6 Continuación

Componentes				Actividades Educativas
Uden et al. (2007)	Johnson et al (2014)	Cowley et al. (2002)	Khan (2010)	Florian-Gaviria et al. (2013)
4)Contenido	Contenido y Currículo Conectividad	Conocimiento previo Contenido interactivo	Diseño de interfaz	1.Requisitos de Aprendizaje (Definición) 2.Resultados de Aprendizaje (Definición) 3.Actividades de Aprendizaje (Definición)
5)Mejora Continua	Los 8 componentes		Soporte de recursos	

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios involucrados

3.2.4. E-learning analytics

Siemens (2010) introdujo una primera definición del concepto de learning analytics, que decía que “El aprendizaje analítico es el uso de datos inteligentes, los datos producidos en el alumno, modelos de análisis para descubrir información, las relaciones sociales, para predecir y asesorar sobre el aprendizaje”.

El aprendizaje analítico se encuentra todavía en las primeras etapas de implementación y experimentación. Existen numerosas preguntas en torno a cómo el análisis se refiere a la organización de sistemas existentes. Sin lugar a dudas, la analítica y los grandes datos tienen un papel importante en el futuro de la educación superior. En la educación, el valor del análisis y grandes datos se pueden dar orientación a las actividades en la educación superior, así cómo, pueden ayudar a los educadores en la mejora de la enseñanza y aprendizaje (Siemens & Long, 2011).

El aprendizaje analítico puede ser utilizado por profesores y tutores para monitorear el rendimiento de sus estudiantes mientras el módulo se está llevando a cabo. Ellos pueden adaptar su enseñanza, si por ejemplo, identifican que los estudiantes están lidiando con un tema en particular. Otro serie de análisis de datos sobre estudiantes se puede llevar a cabo de manera retrospectiva, lo que permite futuras cohortes de estudiantes beneficiados de las mejoras en el contenido y procesos educativos (Sclater, Peasgood, & Mullan, 2016).

El aprendizaje analítico es un campo interdisciplinario en el que varias áreas de investigación convergen. Según Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs (2012), se basa

en cuatro dimensiones: datos y entornos (¿Qué?), es decir, qué tipo de datos proporciona el sistema; las partes interesadas (¿Quién?), es decir, a quién está dirigido el análisis; objetivos (¿Por qué?), es decir, por qué el sistema analiza la colección de datos; y, métodos (¿Cómo?), es decir, cómo el sistema realiza el análisis de los datos recogidos.

El uso de MOOC está emergiendo como un nuevo paradigma. En este contexto, el uso del aprendizaje analítico se hace más necesario, ya que requiere instructores para analizar e interpretar los procesos de aprendizaje de los estudiantes a gran escala (miles de estudiantes en un curso). Las herramientas que proporcionan conocimientos acerca de este proceso de aprendizaje son necesarias, debido a que un maestro no puede hacerse cargo de tantos estudiantes en detalle, en una forma eficiente y sin ayuda tecnológica (Ruiperez-Valiente, Muñoz-Merino, Leony, & Delgado Kloos, 2015).

El tipo más común del aprendizaje analítico se basa en el análisis de los datos de aprendizaje extraídos de los cursos en línea, con otras técnicas de procesamiento y minería de datos, que a menudo es seguida de una cierta forma de presentación de informes y visualización de los datos (Conde & Hernandez-Garcia, 2015).

En los próximos años se tornará importante el aprendizaje analítico para con esta retroalimentación mejorar el proceso enseñanza–aprendizaje.

3.3. Estándares en los sistemas e-learning

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO), estándar, significa contribuir para hacer la vida más fácil y aumentar la efectividad y confiabilidad de los bienes y servicios que usamos (Álvarez Álvarez, 2004).

En la actualidad existe una gama de estándares sobre la accesibilidad de los sistemas e-learning, vistos de diferentes puntos, tales como: los modelos de usuario, las preferencias de interacción, los escenarios de aprendizaje, los dispositivos y sus capacidades y los metadatos, (Fabregat Gesa & Alonso Amo, 2010). Entre las principales organizaciones que emiten estándares o especificaciones, están las que se

muestran en la **Tabla 3 - 7**.

Tabla 3 - 7 Principales organizaciones emisoras de estándares para sistemas

Organismo	Descripción	Fuente
ADL	Investiga, desarrolla, realiza pruebas y evaluación para mejorar el aprendizaje distribuido	(ADL, 2015)
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	(AENOR, 2010)
CEN	Comité Europeo de Normalización	(CEN, 2016)
CORDRA	Arquitectura para el registro, resolución y descubrimiento de repositorios de objetos de contenido	(Cordra, 2016)
EFQM	Fundación europea para la gestión de la calidad	(EFQM, 2016)
IEEE	Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos	(IEEE, 2016)
IMS	Consortio Global de e-learning IMS	(IMS, 2016)
ISO/IEC	ISO/IEC Centro de información	(ISO/IEC, 2011)
OAI	Iniciativa de archivos abiertos	(OAI, 2016)
W3C	Comunidad internacional que desarrolla estándares abiertos para asegurar de la web	(W3C, 2016)

Fuente: Elaboración propia

3.4. SCORM

A diferencia de las organizaciones que definen estándares. SCORM fue propuesto como un estándar para el embalaje de objetos de aprendizaje compatibles, con miras a un aprendizaje basado en ordenador (Gonzalez-Barbone & Anido-Rifon, 2010). Este estándar facilita un marco de trabajo junto con una referencia de implementación de forma detallada, el cual permite a los sistemas y a los contenidos utilizar SCORM para interactuar con otros sistemas, obteniéndose: interoperabilidad, adaptabilidad y reusabilidad. SCORM intenta alcanzar un sinnúmero de efectos positivos. Es un modelo de referencia utilizado en varios de los sistemas e-learning.

SCORM exige más a las diferentes plataformas de aprendizaje. El sistema e-learning involucra un entorno cliente-servidor, el cual tiene la inteligencia para asignar los recursos didácticos a los estudiantes, estableciéndose qué se debe otorgar a los estudiantes y en qué tiempo hacerlo, dependiendo de su ritmo de trabajo.

En el momento en que el contenido de aprendizaje esté construido, es importante ponerlo a disposición de los alumnos. Por este motivo, SCORM utiliza de manera estricta la especificación de los sistemas de gestión de instrucciones (IMS). Así se dispone de una forma estandarizada para intercambiar contenidos entre diferentes escenarios y describe la estructura y conducta de una colección de contenidos de aprendizaje.

3. 5. Resumen del capítulo 3

En el capítulo 3 se definió a los sistemas e-learning como una de las herramientas más importantes para la enseñanza, se trata de una de las principales aportaciones de las TIC. Facilitan impartir clases, tanto en cursos presenciales como a distancia.

Entre las características de los sistemas e-learning más destacadas se cuentan a la interactividad, la flexibilidad, la escalabilidad y la estandarización.

Los componentes mínimos que se logran identificar en todo sistema e-learning cuentan a los siguientes elementos: para asuntos administrativos, asuntos académicos y servicios estudiantiles; de mantenimiento del ambiente del sistema e-learning; para cuestiones de la infraestructura tecnológica; facilidades de la enseñanza y el aprendizaje específicamente; para abordar la influencia social, cultural y digital; opciones de la apariencia y el funcionamiento de los programas de e-learning; apoyo técnico y de recursos humanos; y, opciones para la evaluación del aprendizaje y del entorno.

A pesar contar en la actualidad de robustos sistemas e-learning, estas herramientas no tienen mucha antigüedad. Sus comienzos datan de 1990, fecha en que la tendencia de la formación virtual comenzó a emerger. El año 2000 fue marcado por las mejoras en el software, la aparición de los LMS, las redes inalámbricas, las redes sociales la aparición del estándar SCROM y los contenidos abiertos. El 2006 se considera el inicio de las herramientas rápidas de e-learning, convirtiéndose en una plataforma de mayor uso en las IES, las instituciones ofrecen más cursos en los sistemas e-learning y los dispositivos móviles cambian la manera de producir el aprendizaje. Del 2011 a la

fecha existen herramientas sofisticadas disponibles y fáciles de usar. Se augura un buen panorama para los cursos de aprendizaje en línea y los sistemas e-learning en general.

E-learning analytics es un campo interdisciplinario en el que varias áreas de investigación convergen, se basa en cuatro dimensiones: datos y entornos (¿Qué?); las partes interesadas (¿Quién?); objetivos (¿Por qué?); y, métodos (¿Cómo?). Todo esto para proporcionar información a los profesores y los responsables de la gestión de enseñanza, con la finalidad de mejorar el proceso.

Varios son los estándares definidos para garantizar la operación de los sistemas e-learning, los datos que manejan y la información que proporcionan. Entre los más destacados se encuentra el SCROM, propuesto para el embalaje de objetos de aprendizaje compatible, facilita un marco de trabajo junto con una referencia de implementación de forma detallada.

“La educación es fundamental para la felicidad social; es el principio en el que descansan la libertad y el engrandecimiento de los pueblos”

Benito Juárez (1806-1872)
Abogado y político mexicano

Capítulo 04: Revisión de la evaluación de los sistemas e-learning

4.1. Introducción

Este capítulo presenta la revisión de la literatura realizada sobre las teorías utilizadas para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning. Se inicia con una búsqueda en la Web of Science con las palabras claves *model*, *evaluation*, *e-learning system* para el periodo 2008 a 2012; el capítulo continúa describiendo la producción científica para la evaluación de sistemas e-learning y las principales teorías identificadas, de entre las cuales están: Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT), Modelo de tres niveles del uso de la tecnología (3-TUM), Modelo de ajuste de tareas-tecnológicas (TTF), Modelo teoría de la conducta planificada (TPB) y el Modelo de aceptación de la tecnología (TAM). Posteriormente se presentan resultados de una segunda consulta a la Web of Science para los años 2013 al 2016 con las mismas palabras claves antes citadas en este apartado, y para terminar; el capítulo presenta una evolución del TAM aplicado a la evaluación de los sistemas e-learning, por ser el marco seleccionado para la presente investigación, dada su alta aplicabilidad evidenciada en la literatura revisada.

4.2. Producción científica para la evaluación de sistemas e-learning

Al comienzo de esta investigación, una vez definido el objetivo general de la misma, se realizó un estudio para identificar el crecimiento y desarrollo de la literatura sobre la evaluación de los sistemas e-learning. Para el efecto se revisó la bibliografía publicada en las principales revistas de la base de datos Web of Science, siendo estos datos recopilados de forma directa mediante el uso de las palabras claves: *model*, *evaluation*, *e-learning system*, con sus respectivos sinónimos. La información alcanzada en esta búsqueda fue procesada en Microsoft Excel, donde los principales resultados que se obtuvieron se resumen en la **Tabla 4 - 1**, permitiendo así identificar las revistas de considerable relevancia, las teorías más utilizadas y los autores más prolíficos de los temas principales que aborda esta investigación.

Tabla 4 - 1 Producción científica sobre evaluación de sistemas e-learning

Periodo	Resultados	Fuente
2008	<ul style="list-style-type: none"> 127 artículos identificados 	<p>(Abedin, Daneshgar, & D'Ambra, 2011), (Yuen & Ma, 2008a), (Al-Hudhud, 2012), (Alvarez & Alvarez Cadavid, 2012), (Anaya & Boticario, 2011), (Anderson & McGreal, 2012), (Annand, 2011), (Arenas-Gaitán et al., 2011), (Artino, 2008), (Barrero, Toral, & Gallardo, 2008), (Blagojevic & Baric, 2011), (Blin & Munro, 2008), (Boticario et al., 2012), (Calzone et al., 2011), (Campbell, Gibson, Hall, Richards, & Callery, 2008), (Capdeferro & Romero, 2012), (Casquero, Portillo, Ovelar, Benito, & Romo, 2010), (Castro, Nebot, & Mugica, 2011), (M. L. Chen, Su, Wu, Shieh, & Chiang, 2011), (M.-Y. Chen, Chang, Chen, Huang, & Chen, 2012), (Chu, Chen, Lin, Liao, & Chen, 2009), (Clarke, 2009), (Comas-Quinn, de los Arcos, & Mardomingo, 2012), (Parra-Merono & Carmona-Martinez, 2011), (De Lucia, Francese, Passero, & Tortora, 2009), (De Marcos Ortega et al., 2011), (Deakin, Lombardi, & Cooper, 2011), (DiLullo, Morris, & Kriebel, 2009), (Donavant, 2009), (Dorado, Lopez-Garcia, Torres-Jimenez, & Diaz Garrido, 2010), (Dira, Laroussi, Le Pallec, & Warin, 2012), (Durdu, Yalabik, & Cagiltay, 2009), (Durham, Brettell, Summerside, & McHanwell, 2009), (Edwards, Perry, & Janzen, 2011), (Edwards et al., 2011), (Enrique Montenegro-Marin, Manuel Cueva-Lovelle, Sanjuan-Martinez, & Garcia-Diaz, 2012), (Figini & Giudici, 2009), (Freire, Arezes, & Campos, 2012), (Friedrich & Hron, 2010), (Garcia Mestanza, 2010), (Georgouli, Skalkidis, & Guerreiro, 2008), (Goddard, 2011), (Gomez Aguilar, Theron, & Garcia-Penalvo, 2009), (S Graf, Liu, & Kinshuk, 2010), (Sabine Graf, Kinshuk, & Liu, 2009), (Graven & MacKinnon, 2008), (Gronlund & Islam, 2010), (Gu, Zhu, Zhao, & Zhang, 2008), (Hall et al., 2009), (Halstead et al., 2011), (Hampel & Stickler, 2012), (Hoic-Bozic, Mornar, & Boticki, 2008), (Hoic-Bozic, Mornar, & Boticki, 2009), (Hung, Hsu, & Rice, 2012), (Hwang, 2010), (A. C. Ionescu, 2012), (I. M. Ionescu, Ionescu, & Mihai, 2009), (Jeng, Huang, & Huang, 2008), (Jeong, Hong, Shrestha, & Cho, 2012), (Johannesen & Habib, 2010), (J. Johnson et al., 2012), (Jones, 2011), (J. Kim & Lee, 2011), (Y.-E. Kim & Lee, 2011), (Kritikou et al., 2008), (Kwon, Berisha, Atti, & Spanias, 2009), (Labus, Simic, Barac, Despotovic-Zrakic, & Radenkovic, 2012), (Lancheros-Cuesta & Carrillo-Ramos, 2012), (J. W. Lee, 2010), (F.-R. Lin, Hsieh, & Chuang, 2009), (M.-C. Lin, Tutwiler, & Chang, 2011), (Q. Y. Lin, 2008), (Y. Lin, Heffernan, Thomson, & Nielsen, 2012), (Little, 2009), (Liu, 2012), (Lonn & Teasley, 2009), (Lopez-Cuadrado, Perez, Vadillo, & Gutierrez, 2010), (Macfadyen & Dawson, 2010), (Macfadyen & Dawson, 2012), (Mahmoodi, Rad, & Chizari, 2011), (Marquez Vazquez, Gonzalez-Abril, Velasco Morente, & Ortega Ramirez, 2012), (Marquez Vazquez, Ortega Ramirez, Gonzalez-Abril, & Velasco Morente, 2011), (McConnell, Newlon, & Dickerhofe, 2009), (McGill & Klobas, 2009), (Meade, Bowskill, & Lymn, 2009), (Meek, Lee, Jones, Mutea, & Prizevoits, 2012), (Moreno-Ger, Burgos, Martinez-Ortiz, Sierra, & Fernandez-Manjon, 2008), (Mourad, 2010), (Mueller & Strohmeier, 2011), (Nakamoto et al., 2010), (Nordin, Ibrahim, Hamzah, Embi, & Din, 2012), (Ozkan & Koseler, 2009), (Palaigeorgiou, Triantafyllakos, & Tsinakos, 2011), (Penalosa Castro, Castaneda Figueiras, de los Angeles Mata Mendoza, & Moran Martinez, 2010), (Peretto, Rapuano, Riccio, & Bonatti, 2008), (Pinto et al., 2008), (Proserpio & Magni, 2012), (Rigby et al., 2012), (Salmeron, 2009), (Satterwhite et al., 2012), (Saunders & Gale, 2012), (Schmidt, Laffey, Schmidt, Wang, & Stichter, 2012), (P Shea & Bidjerano, 2008), (Peter Shea & Bidjerano, 2009), (Peter Shea et al., 2012), (Shen, Callaghan, & Shen, 2008), (Sohn, Park, & Chang, 2009), (Taradi, Dogas, Dabic, & Peric, 2008), (Tay, Lim, Lye, Ng, & Lim, 2011), (Torrente, Moreno-Ger, Martinez-Ortiz, & Fernandez-Manjon, 2009), (Uys, 2010), (Van Raaij & Schepers, 2008), (van Rooij, 2012), (van Schaik, 2009), (Vyas, Albright, Walker, Zachariah, & Lee, 2010), (S.-C. Wang & Liu, 2008), (Y. Wang & Chen, 2009), (Webb, Simpson, Denson, & Duthie Jr., 2012), (Wessa, De Rycker, & Holliday, 2011), (Wilges, Mateus, Nassar, & Bastos, 2012), (J. C. Williams, Costich, Hacker, & Davis, 2010), (Wright & Lindqvist, 2008), (WuA et al., 2012), (Xelegati & Martinez Evora, 2011), (Yoon & Johnson, 2008), (Zhang, Cheung, & Townsend, 2009)</p>
AI	<ul style="list-style-type: none"> El año 2012 fue el más prolífico (33 publicaciones). 	
2012	<ul style="list-style-type: none"> La revista más productiva fue Computers & Education (15 publicaciones). Los autores Peter Shea y Temi Bidjerano, de Estados Unidos, son los que más publicaciones tienen, incluso han realizado trabajos conjunto. 	

Fuente: (Ramirez-Anormaliza, Llinàs-Audet, & Sabaté, 2013)

El periodo de evaluación de la producción científica fue del año 2008 al 2012. El estudio realizado permitió identificar los factores que pueden influenciar en la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades. Con esta revisión también se identificó que el modelo de aceptación de la tecnología (TAM) es uno de los marcos más utilizados al momento de evaluar la aceptación de sistemas de información.

En resumen, lo expuesto ayudó a definir un modelo teórico inicial para la investigación que se describe al detalle en el capítulo 5.

Con la finalidad de mantener actualizada la revisión de la literatura realizada, se definieron alertas en Google Académico y en la Web of Science. Al cierre de la investigación se volvió a establecer la consulta ejecutada del 2008 al 2012, pero esta vez para del año 2013 al 2016 donde se identificaron 390 publicaciones en las que se observó que la principal fuente son los congresos según muestra la Tabla 4 - 2.

Tabla 4 - 2 Principales fuentes de evaluación de e-learning en web of Science

No.	Títulos de fuentes	Registros	Porcentaje de 390
1	EDULEARN PROCEEDINGS	33	8.46
2	INTED PROCEEDINGS	18	4.62
3	ICERI PROCEEDINGS	17	4.36
4	ELEARNING AND SOFTWARE FOR EDUCATION	14	3.59
5	COMPUTERS EDUCATION	14	3.59

Fuente: Elaboración propia

Entre las cinco primeras fuentes de publicaciones sobre modelos de evaluación de los sistemas e-learning disponibles en la Web of Science, se cuentan a los congresos ICERI y EDULEARN, en tercero y primer puesto respectivamente. Por lo expuesto, se decidió en su momento participar de manera activa en los eventos citados y se enviaron dos trabajos con resultados parciales de la presente investigación, los mismos que fueron aceptados en ICERI en el año 2015 y en EDULEARN en el año 2016. En los capítulos 5 y 6 se los describe mejor.

Es importante destacar, que las dos consultas a la Web of Science (2008-2012 y 2013-2016) evidencian que la principal revista científica que publica investigaciones como la presente es Computer & Education, de la cual se han tomado varios trabajos de referencia. Así como también el congreso mundial de e-learning (AACE, 2016), al se tuvo la oportunidad de asistir los años 2014 y 2015.

4.3. Opciones para evaluar aceptación de los sistemas e-learning

En la revisión realizada en el apartado anterior se identificaron varias teorías para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning entre las principales están las que se muestran en la Tabla 4 - 3. En apartados siguientes se procede a realizar una revisión general de cada una de ellas, si bien TAM es abordado con mayor detalle por ser la teoría seleccionada como marco principal para la presente investigación.

Tabla 4 - 3 Teorías para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning

Teoría	Descripción	Fuente
UTAUT	Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología	(Viswanath Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)
3-TUM	Modelo de tres niveles del uso de la tecnología	(Liaw, Chang, Hung, & Huang, 2006)
TTF	Modelo de ajuste de tareas tecnológicas	(Dishaw & Strong, 1999)
TPB	Modelo teoría de la conducta planificada	(J.-R. Fu, Farn, & Chao, 2006)
TAM	Modelo de aceptación de la tecnología	(Davis, 1985)

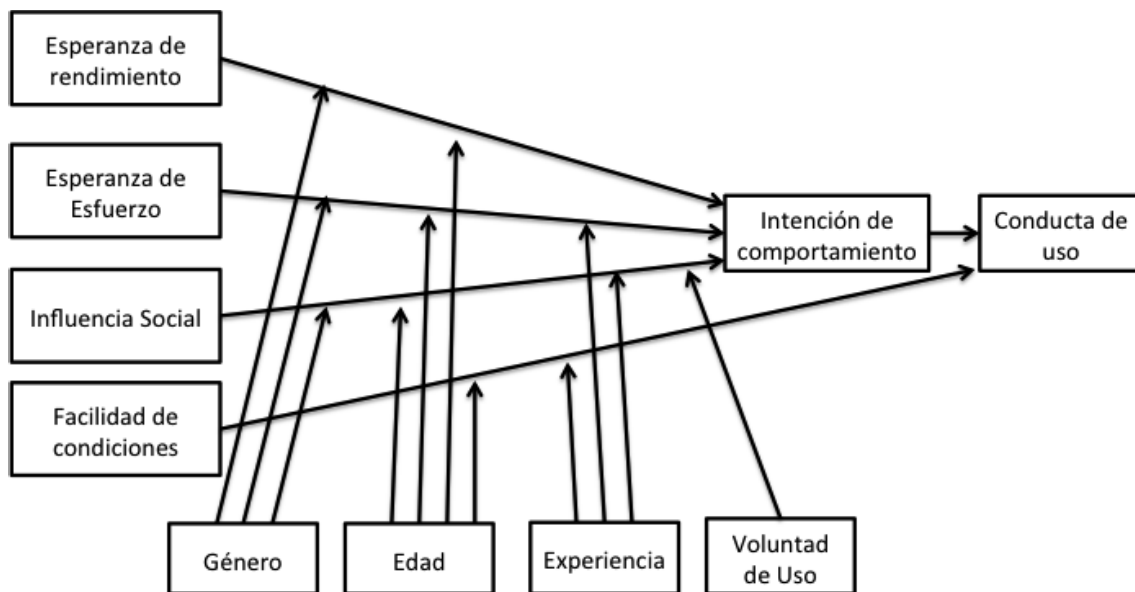
Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología

El modelo teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT) proporciona una herramienta útil para los administradores que necesitan evaluar la probabilidad de éxito para la introducción a nuevas tecnologías y les ayuda a entender las causas de la aceptación con el fin de diseñar intervenciones de forma proactiva (incluyendo formación, marketing, etc.) dirigidas a los usuarios que pueden estar menos inclinados para adoptar y usar nuevos sistemas. El modelo fue propuesto por Publishing, Kiwanuka, & Medical(2015) y explica la intención hacia el usuario para utilizar la tecnología y el comportamiento de su uso.

UTAUT tiene tres constructos claves: esperanza de rendimiento, esperanza de esfuerzo e influencia social, siendo éstos directamente determinantes de la intención del comportamiento para usar la tecnología, mientras que la facilidad de condiciones son determinantes directos para el comportamiento o intención de (Kocaleva, 2015).

Figura 4 - 1 Diagrama de la Teoría UTAUT



Fuente: (Viswanath Venkatesh et al., 2003)

Existe una cantidad de condiciones que se deben cumplir antes que estas tecnologías puedan ser introducidas. Este modelo se extendió a las instituciones de educación superior en 2003 por Venkatesh, así como sus versiones modificadas a partir del 2008 y 2012 respectivamente. En la versión 2008 del modelo UTAUT existen algunos cambios en la programación de los factores que afectan a las nuevas tecnologías y a los factores claves, mientras que el modelo en el 2012 se amplió y fue destinado para el sector de consumo.

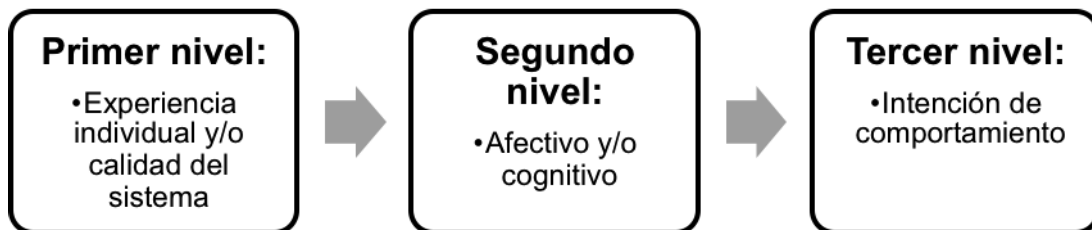
Hasta hoy, esta teoría es de gran utilidad en muchas áreas, se ha prestado especial atención en su aplicación en las instituciones de educación superior (Kocaleva, 2015). En la Figura 4 - 1 se puede apreciar el diagrama de la teoría UTAUT.

4.3.2. Modelo de tres niveles del uso de la tecnología

El modelo de tres niveles del uso de la tecnología (3-TUM) fue desarrollado por Liaw, Huang y Chen (2006). Se define como perspectivas multidisciplinares que comprenden la motivación, la teoría cognitiva social, la teoría de conducta planificada y el TAM.

(Tsai, Chuang, Liang, & Tsai, 2011). De acuerdo con el modelo 3-TUM las actitudes individuales hacia la tecnología se pueden dividir en los niveles siguientes: El nivel de la experiencia individual y la calidad del sistema, el nivel afectivo y cognitivo, y, el nivel de intención de comportamiento (Sumak et al., 2011).

Figura 4 - 2 Modelo 3 TUM



Fuente: (Liaw et al., 2006)

Los niveles de experiencia individual y la calidad del sistema se evalúan juntos como características individuales, y la calidad del sistema afecta individualmente a los componentes cognitivos y efectivos. El nivel afectivo y cognitivo investigan cómo ellos influyen en las intenciones individuales del comportamiento, y el nivel de intención de comportamiento comprende cómo el modelo 3-TUM puede predecir la intención del comportamiento del uso de la tecnología para un propósito particular (Liaw, 2008). La Figura 4 - 2 muestra el modelo 3 TUM.

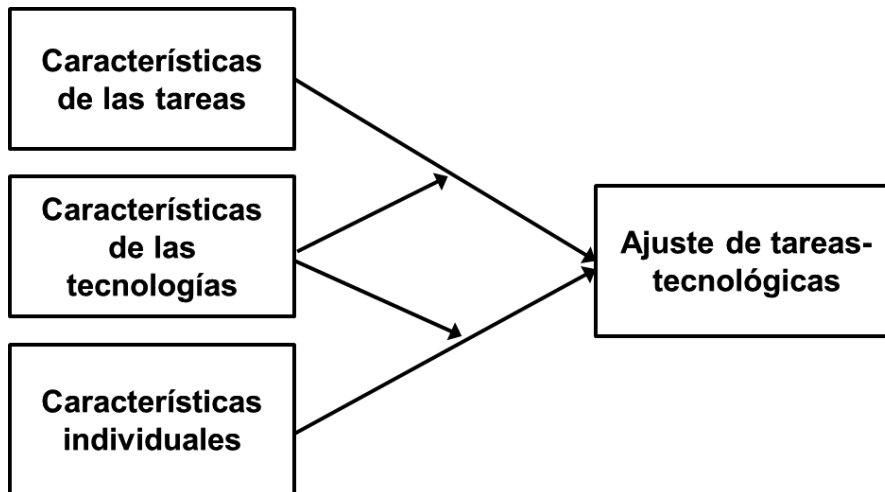
Es importante resaltar que este modelo ha sido utilizado en varios estudios similares a este, de ello pueden dar cuenta Sumak et al. (2011) en su meta análisis, donde el 2% de los estudios revisados lo utilizaron.

4.3.3. Modelo de ajuste de tareas-tecnológicas

El modelo de ajuste de tareas-tecnológicas (TTF) sirve para medir el grado en que una tecnología ayuda a un individuo en el desempeño de su portafolio de tareas. McGill, Klobas, y Renzi (2011), consideran que el modelo TTF puede ser de utilidad en los LMS para dar soporte al instructor en el rango de la enseñanza y de las actividades de administración del curso.

TTF evalúa el impacto de los sistemas de información en términos de rendimiento mejorado con la implementación de esto. Además, el modelo TTF analiza el uso actual (post implementación), es decir en la fase productividad del sistema y no se lo puede utilizar para evaluar la fase de definición de los requerimientos, análisis y modelado del sistema de información (Dwyer, 2007). Este modelo se ilustra en la Figura 4 - 3.

Figura 4 - 3 Modelo TTF



Fuente: (Goodhue & Thompson, 1995)

TFT al igual que las teorías antes citadas también se pueden aplicar investigaciones como la presente, como ejemplo de ello podemos citar los trabajos de (W.-S. Lin, 2012) y (Mcgill et al., 2011).

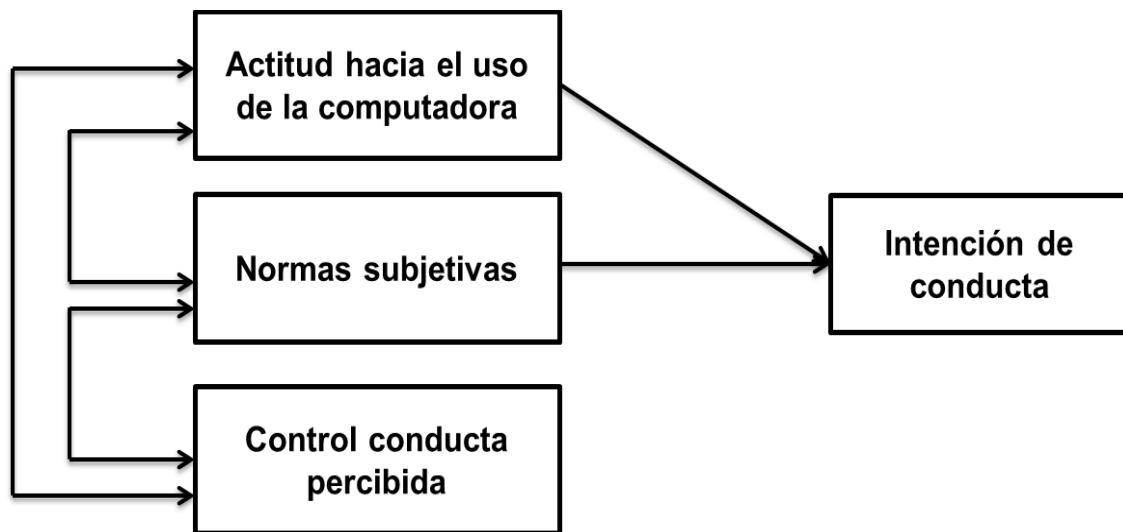
4.3.4. Modelo teoría de la conducta planificada

La teoría de la conducta planificada (TPB) es ampliamente aceptada como un modelo sólido para explicar la intención de utilizar diferentes tecnologías en diversos contextos (Sheppard, Hartwick, & Warshaw, 1988; Timothy & Lynde, 2012). TPB ha sido utilizado como un marco en diversos estudios de aceptación de tecnologías ancladas en los entornos comerciales, tales como el uso de autoservicio basado en la tecnología, la adopción de tecnologías para el hogar, la decisión de adoptar la telemedicina por profesionales de la salud, la compra por Internet (George, 2004) y la adopción del

comercio electrónico basado en la web entre las pequeñas empresas.

Enraizada en la psicología social, TPB fue presentada por primera vez por (Ajzen, 1991) donde él argumenta que la acción de una persona está determinada por las intenciones de comportamiento, que a su vez están influenciados por una actitud hacia el comportamiento, las normas subjetivas y el control del comportamiento percibido. Ver Figura 4 - 4.

Figura 4 - 4 Modelo TPB



Fuente: (Ajzen, 1991)

TPB es una teoría con mayor aplicación en el campo empresarial y análisis de conducta de clientes. Sin embargo, si se evidencian estudios similares al presente basados en TPB. Gran parte de estas investigaciones se han realizado en combinación con TAM (Al-Gahtani, 2016; Hosseini, Bathaei, & Mohammadzadeh, 2014; M.-C. Lee, 2010).

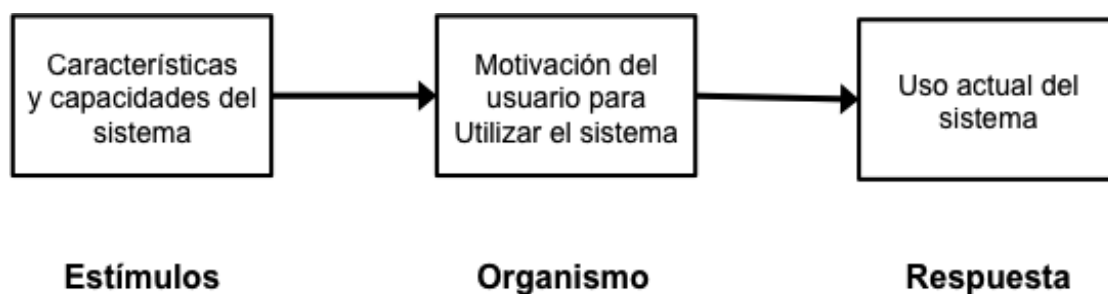
4.3.5. Modelo de aceptación de la tecnología

Desde los setenta se ha tratado de incorporar sistemas de información con la finalidad de mejorar la productividad de las organizaciones, realizando investigaciones para evaluar su aceptación.

El modelo de aceptación de la tecnología (TAM) probablemente es el que goza de mayor reconocimiento en la literatura sobre la adopción de las innovaciones tecnológicas en los últimos años.

TAM tiene origen en una propuesta conceptual de Davis (1985). La misma que sostiene, que el uso del sistema es una respuesta que puede ser explicada por la motivación del usuario, que a su vez está directamente influenciada por un estímulo externo que consiste en las características y capacidades reales del sistema. En la Figura 4 - 5 se puede apreciar el modelo conceptual propuesto por Davis.

Figura 4 - 5 Modelo conceptual para la aceptación de tecnología



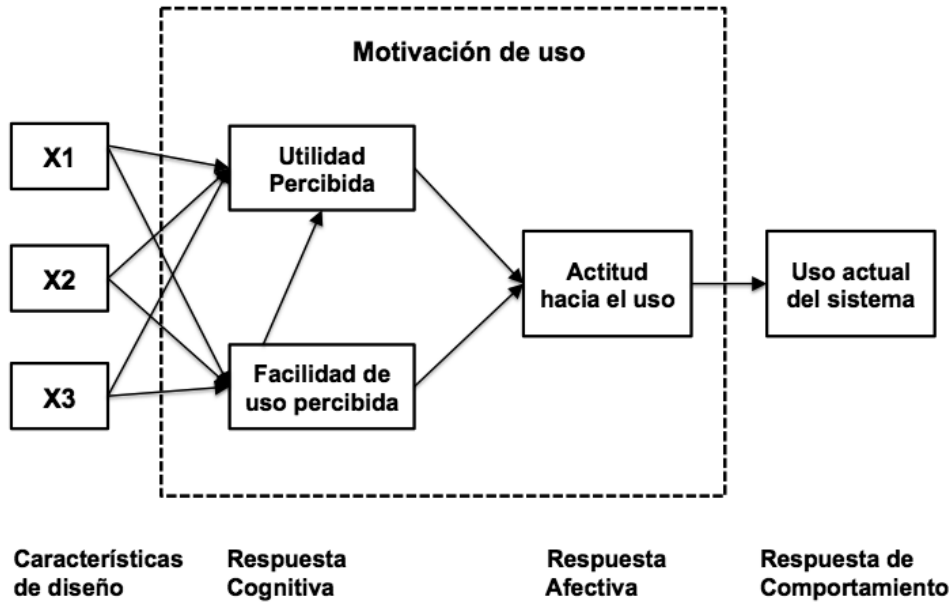
Fuente: (Davis, 1985)

TAM se desarrolló en base a la teoría de acción razonada (TRA) (Fishbein & Ajzen, 1975). TRA afirma que tanto la actitud hacia una acción y las normas subjetivas tienen un impacto sobre la intención de conducta, que a su vez, afecta el hecho de cómo las personas realizan la acción. Una actitud puede ser definida como el grado en que una persona tiene una favorable o desfavorable evaluación o valoración de la conducta (Schepers & Wetzels, 2007).

Con lo expuesto en el párrafo anterior. Davis modifica su modelo conceptual para proponer el modelo de aceptación de la tecnología (TAM). El mismo que se utiliza para predecir el uso de las TIC en base a dos constructos fundamentales: la utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PEOU). Según este modelo, existen variables externas que influyen directamente en PU y PEOU. Mediante esta influencia directa en las dos percepciones, las variables externas participan indirectamente en la actitud hacia el uso, la intención conductual para usar y la conducta de uso real. PEOU tiene un efecto causal en PU, además del efecto significativo de esta variable en la

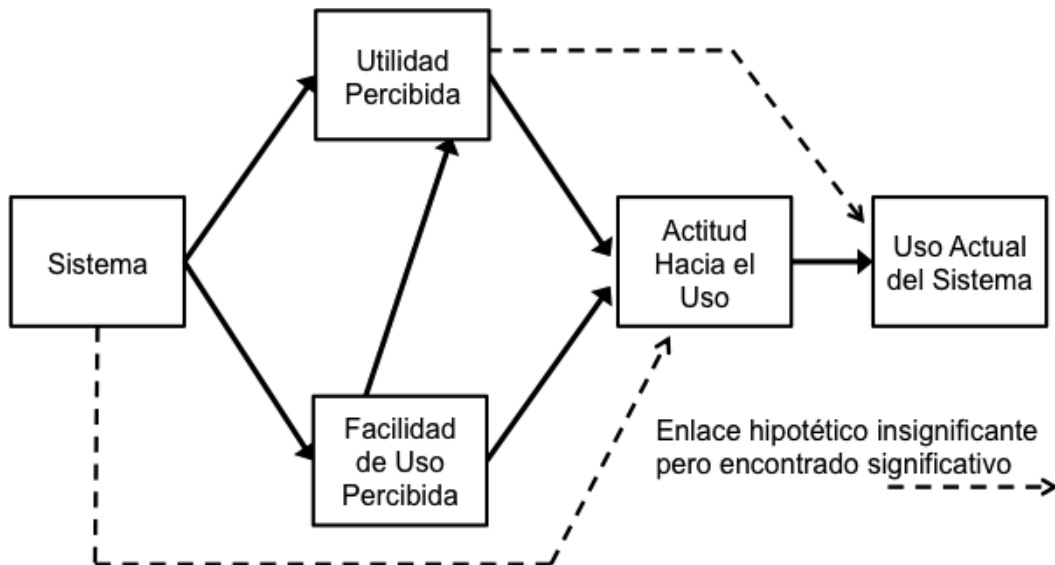
actitud del usuario (un sentimiento en favor o en contra) hacia el uso del sistema. (Yong, Rivas, & Chaparro, 2010). En la Figura 4 - 6 se puede apreciar el TAM original.

Figura 4 - 6 Modelo Original de Aceptación de la Tecnología



Fuente: (Davis, 1985)

Figura 4 - 7 Nuevas relaciones en TAM

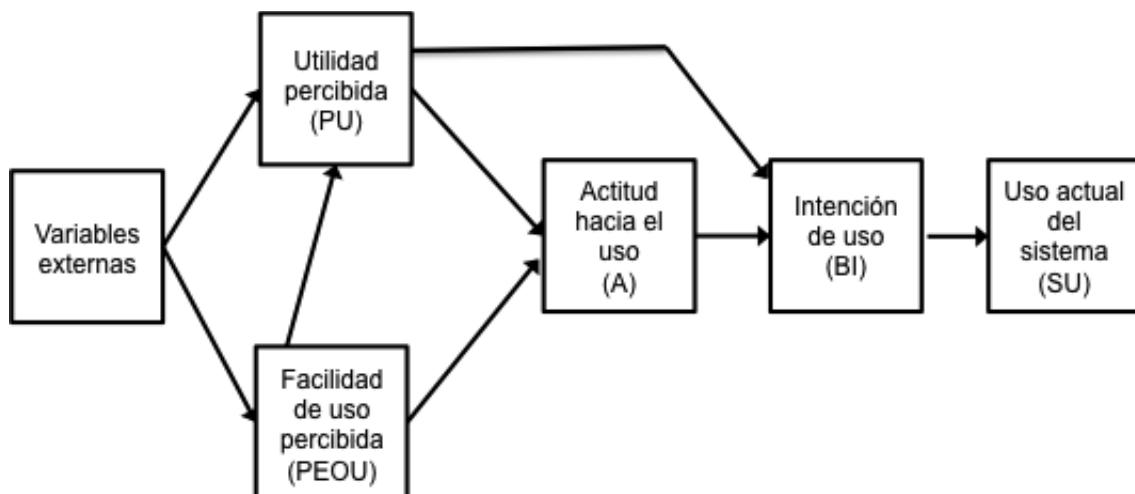


Fuente: (Davis, 1993)

Davis (1993a) confirmó de su hipótesis inicial, también descubrió otras relaciones que habían esperado ser insignificantes como se muestra en la Figura 4 - 7. Por lo tanto, Davis sugirió, en contraste con lo que predijo inicialmente, la utilidad percibida también podría tener una influencia directa en el uso real del sistema. Al mismo tiempo, encontró que las características del sistema podrían influir directamente en la actitud de una persona hacia el uso del sistema, sin la necesidad de que la persona forme una creencia real sobre el sistema.

El posterior desarrollo del TAM incluye la intención de uso como una nueva variable que será influenciada directamente por la utilidad percibida de un sistema. Davis et al. (1989) sugirieron que habrá casos en que, dado un sistema que se percibía útil, un individuo podría formar una intención de comportamiento fuerte de usar el sistema sin formar ninguna actitud, dando así lugar a una versión modificada del modelo TAM como se ilustra en Figura 4 - 8.

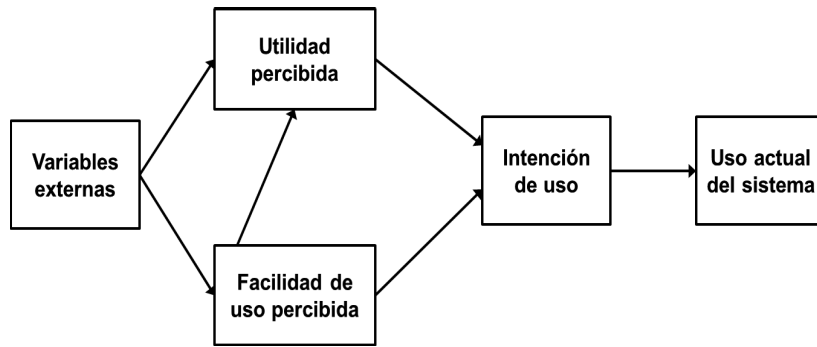
Figura 4 - 8 Primera versión modificada del TAM



Fuente: (Davis et al., 1989)

Producto de investigaciones posteriores el TAM fue mejorado hasta llegar a la versión final que se muestra en la **Figura 4 - 9** (Davis, 1989, 1993; Viswanath Venkatesh & Davis, 1996). Se llegó a esta versión luego de encontrar que facilidad de uso percibida (PEOU) y utilidad percibida (PU) tienen una influencia directa sobre la intención de uso (BI), por lo tanto se justificaba eliminar el constructo actitud hacia el uso (A).

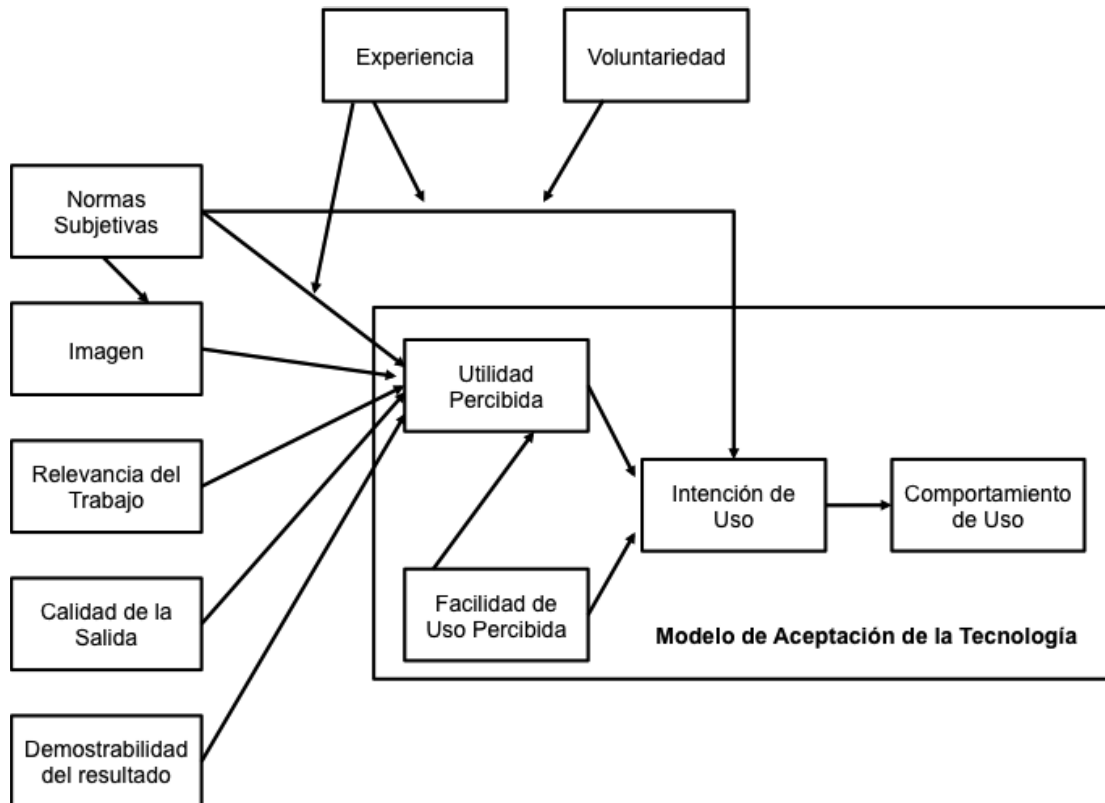
Figura 4 - 9 Versión final del TAM



Fuente: (Viswanath Venkatesh & Davis, 1996)

Venkatesh y Davis (2000) identificaron que TAM tenía algunas limitaciones al momento de explicar las razones por las cuales una persona percibiría un sistema dado, como útil; por lo tanto propusieron agregar variables adicionales como antecedentes de la variable de utilidad percibida en el TAM. Llamando a este nuevo modelo TAM 2, el mismo que se muestra en la Figura 4 - 10.

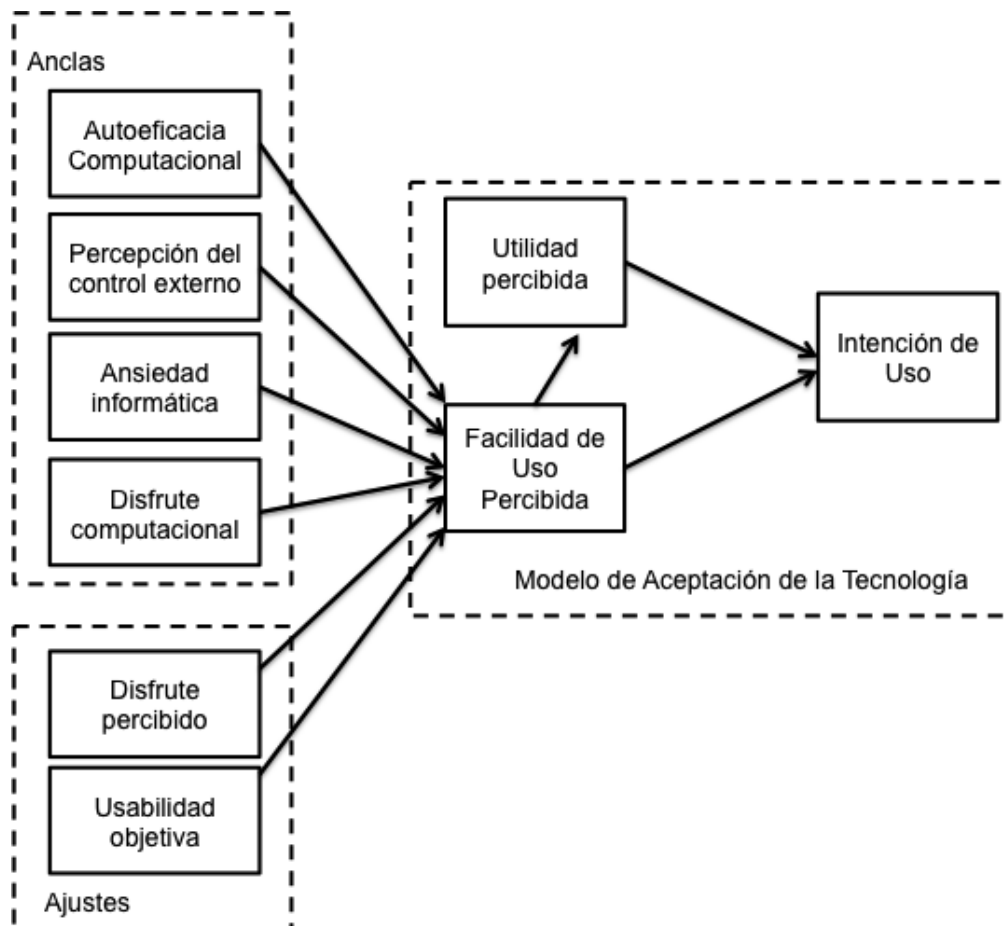
Figura 4 - 10 TAM 2



Fuente: (Viswanath Venkatesh & Davis, 2000)

Otra extensión importante al TAM, es la presentada por Venkatesh, quien identificó dos grupos principales de antecedentes para la facilidad de uso percibida: anclajes y ajustes. Los anclajes se consideraron como creencias generales sobre las computadoras y el uso de la computadora; mientras que los ajustes se consideraron como creencias que se basan en la experiencia directa con el sistema objetivo. En ambos grupos, Venkatesh (2000) propuso varios determinantes que se derivan principalmente de investigaciones previas sobre la identificación de los antecedentes de la percepción de facilidad de uso (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992b; Viswanath Venkatesh & Davis, 1996). La Figura 4 - 11 muestra la propuesta.

Figura 4 - 11 Extensión del TAM, determinantes para PEOU

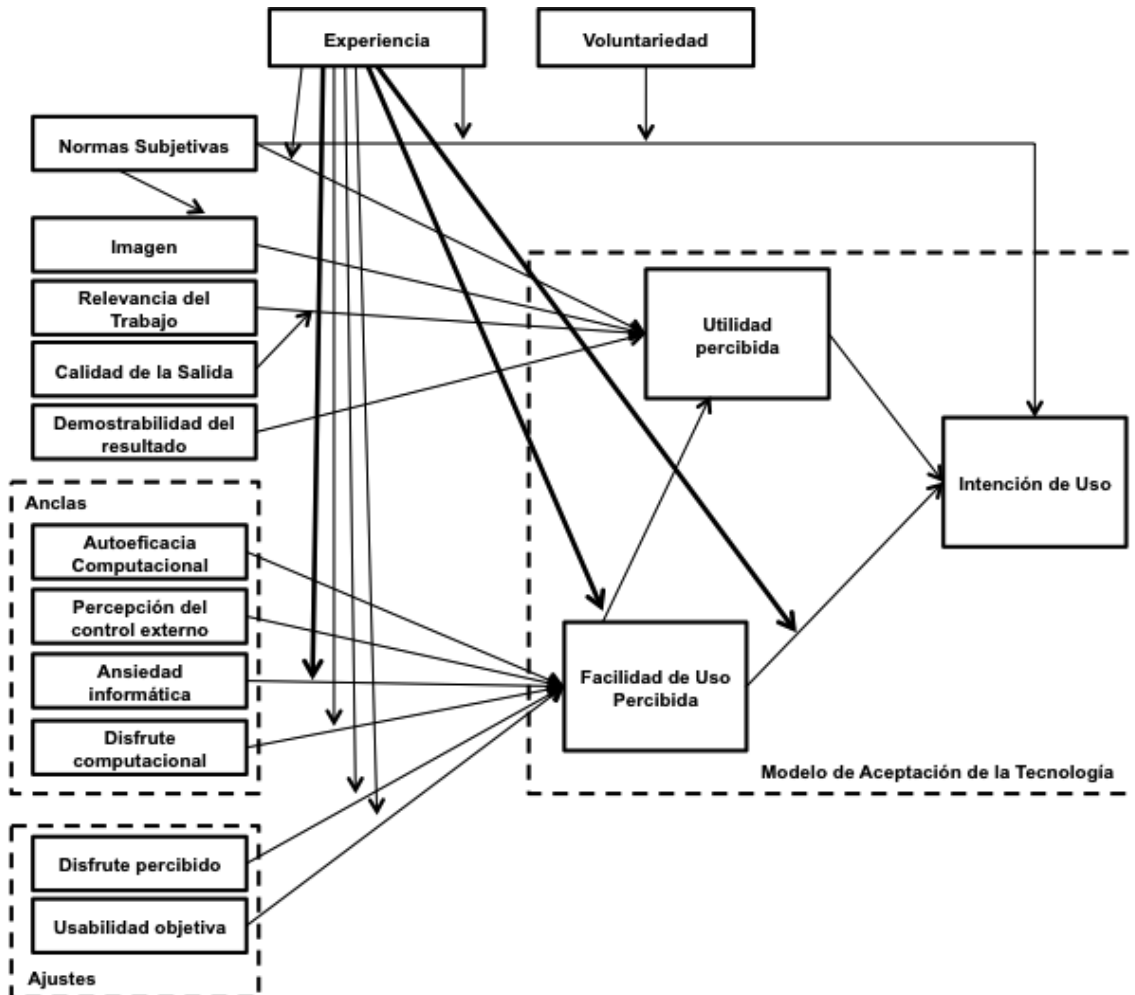


Fuente: (V. Venkatesh, 2000)

Venkatesh & Bala (2008) combinaron TAM2 y el modelo de los determinantes de la facilidad de uso percibida (V. Venkatesh, 2000), desarrollaron un modelo integrado de aceptación de la tecnología, el TAM3. Este modelo es una red nomológica completa

de los determinantes de adopción y uso de TIC de los individuos. Sugirieron tres extensiones teóricas más allá del TAM2 y el modelo de los determinantes de la facilidad de uso percibida. El TAM 3 se presenta en la Figura 4 - 12.

Figura 4 - 12 Modelo TAM 3



Fuente:(V. Venkatesh & Bala, 2008)

La extensión al TAM, referida en el párrafo anterior consistió en ampliar el número de determinantes que afectan a la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida de una innovación. Los factores que influyen en la utilidad percibida son: norma subjetiva, imagen, relevancia del trabajo, calidad de la salida, y demostrabilidad del resultado. La facilidad de uso percibida está influenciada por variables de anclaje (autoeficacia computacional, las percepciones de control externo, la ansiedad informática, el disfrute computacional) y las variables de ajuste (disfrute percibido y la usabilidad objetiva). La

experiencia y la voluntariedad actúan como modificadores de la intención de conducta (Jeffrey, 2015).

4.4. Justificación del modelo base para el estudio

El TAM y sus versiones han dado la pauta para el desarrollo de otras investigaciones que han permitido: la réplica de TAM, las pruebas de sus proposiciones y las posibles limitaciones; la comparación de TAM con otros modelos como la teoría de la conducta planificada (Humaidi, 2013; M. D. Williams, Nripendra, & Dwived, 2015); la adaptación de TAM para diversas configuraciones tales como escenarios obligatorios, diferentes aplicaciones y culturas; y, extensión del modelo para incluir otras variables (Sumak et al., 2011), como es el caso del presente estudio.

TAM se ha convertido en uno de los modelos más utilizados en las investigaciones debido a su simplicidad y facilidad de comprensión. Debido a la capacidad de adaptación demostrado por TAM, también se puede utilizar como un modelo para la investigación de las necesidades del usuario y de los factores importantes para los servicios electrónicos, o específicamente, la utilidad y simplicidad de e-aprendizaje (Šumak, Heričko, Pušnik, & Polančič, 2011).

Como se evidenció en los apartados que anteceden, son varias las opciones existentes para evaluar aceptación y uso de tecnología. Pero el TAM se destaca por su evolución, su popularidad y su capacidad para predecir el uso de tecnología. Por lo tanto el TAM fue el modelo utilizado como referencia para la presente tesis.

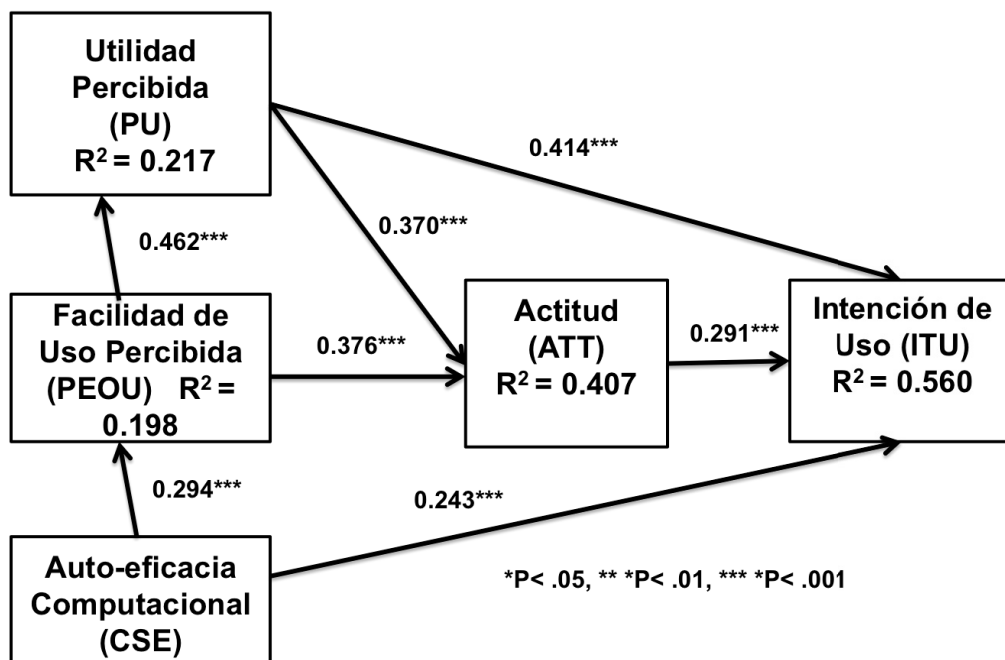
4.5. Evolución del TAM en la aceptación del sistema e-learning

Una vez que se definió el TAM como el modelo base para esta investigación; se revisaron los diferentes estudios en los que se ha aplicado de manera específica el TAM en el campo del e-learning. A continuación se presentan cronológicamente las principales de estas investigaciones. La revisión pretendía: conocer los constructos e

indicadores que puede adaptar para el caso de Ecuador, así como la metodología que prevalece .

Gong *et al.*, (2004) han propuesto una combinación del TAM y la Teoría Social Cognitiva (SCT) para evaluar la aceptación del aprendizaje basado en web. Su estudio concluyó que la autoeficacia en el uso de la computadora (CSE), definida como las creencias de los individuos con respecto a su capacidad de utilizar una computadora, tiene una influencia sustancial en la aceptación de la tecnología en los profesores. La **Figura 4 - 13** ilustra la relación entre las variables en una aplicación del TAM a el aprendizaje basados en web (Gong & Yu, 2004).

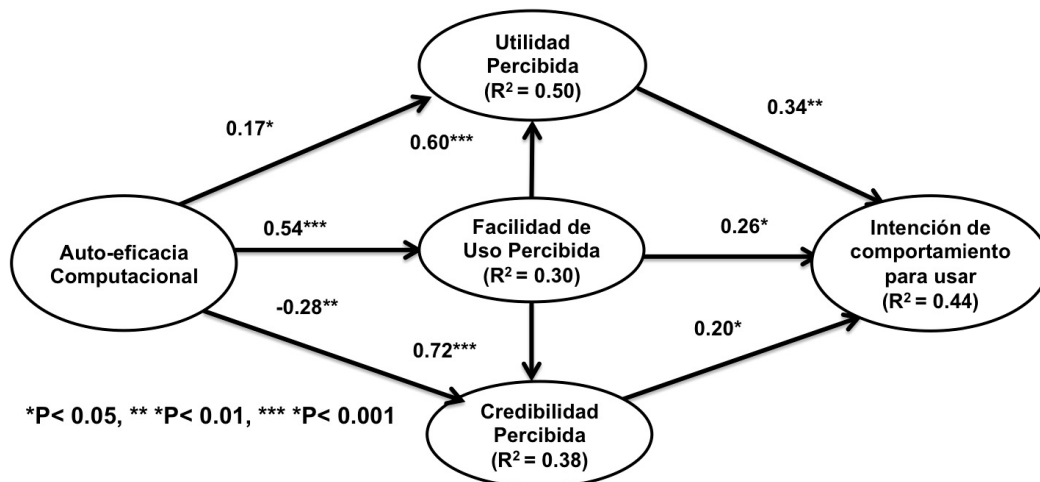
Figura 4 - 13 Aplicación del TAM al aprendizaje basado en web



Fuente: (Gong & Yu, 2004)

Ong *et al.* (2004) proponen un nuevo concepto referido como, la credibilidad percibida, con la intención de examinar la aplicabilidad del TAM para explicar las decisiones de los ingenieros de aceptar el e-learning. Los resultados apoyaron firmemente el TAM extendido en la predicción de la intención de los ingenieros a utilizar el e-learning. La **Figura 4 - 14** ilustra los factores que afectan a la aceptación de los ingenieros de sistemas asincrónicos de e-learning en empresas de alta tecnología (Ong, Lai, & Wang, 2004).

Figura 4 - 14 Factores para aceptación de e-learning en los ingenieros



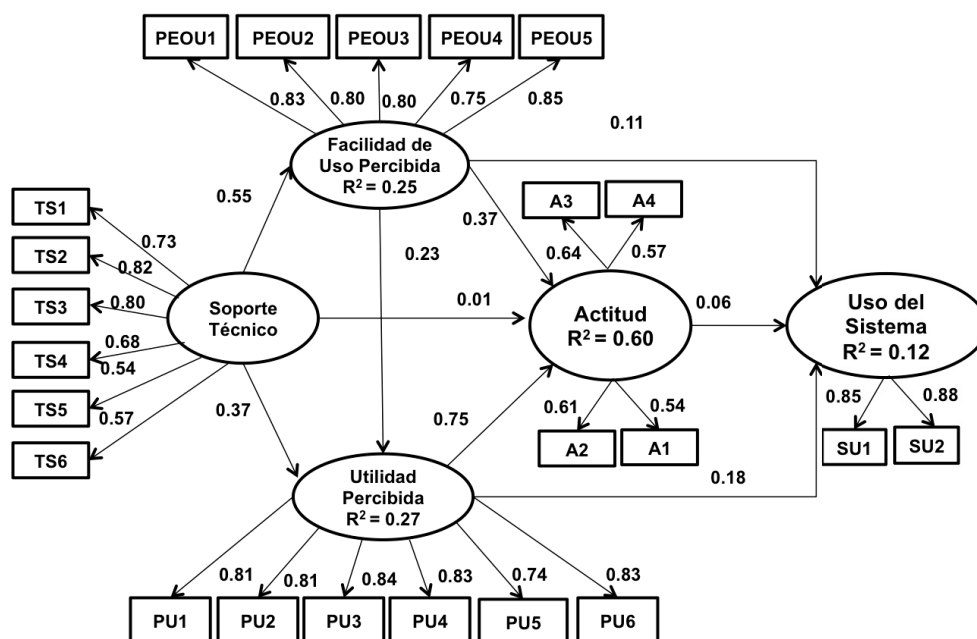
Fuente: (Ong et al., 2004)

Y. C. Lee (2006) en su estudio sobre los factores que afectan la adopción de sistemas e-learning en ámbitos obligatorios y voluntarios, confirmó los hallazgos de originales TAM y encontró que sólo cuando es obligatorio los estudiantes van a utilizar sistemas e-learning. La autoeficacia en el uso del computador demostró influencia significativa en la facilidad de uso percibida. La influencia de los atributos de los cursos sobre la utilidad percibida es negativa. Los efectos de la calidad de los contenidos sobre la utilidad percibida fueron significativos. Encontró que los efectos de la norma subjetiva influyen significativamente en la utilidad percibida en los dos ámbitos. Además, la externalidad de la red percibida ejerce un efecto directo significativo sobre las intenciones de uso, utilidad percibida, y la facilidad de uso percibida.

Fu et al., (2007) sugieren un modelo para explicar la motivación, la actitud y la aceptación de los participantes del e-learning basados en un TAM extendido que incluye las variables externas: funcionalidad del sistema, diseño de interfaces, pedagogía y contenidos, así como la comunidad. El placer o satisfacción percibida también fue agregada a este modelo como un factor. Las "creencias" (percepción de los usuarios) - utilidad percibida, facilidad de uso y placer o satisfacción- son buenos predictores de la actitud y aceptación. La pedagógica, y el contenido, así como la comunidad son importantes factores externos que predicen la aceptación de los sistemas e-learning.

Ngai *et al.*, (2007) amplían el TAM para incluir el soporte técnico como un precursor y mostraron que el soporte técnico tiene un efecto significativo directo en la facilidad de uso percibida y la utilidad, mientras que la facilidad de uso percibida y la utilidad son los factores dominantes que afectan la actitud de los estudiantes que utilizan el sistema e-learning. Los resultados indican la importancia de la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida en la mediación de la relación de soporte técnico con la actitud y el uso del sistema. La **Figura 4 - 15** muestra el modelo estructural para examinar la adopción de sistemas e-learning (Ngai *et al.*, 2007).

Figura 4 - 15 Modelo para examinar la adopción de sistemas e-learning

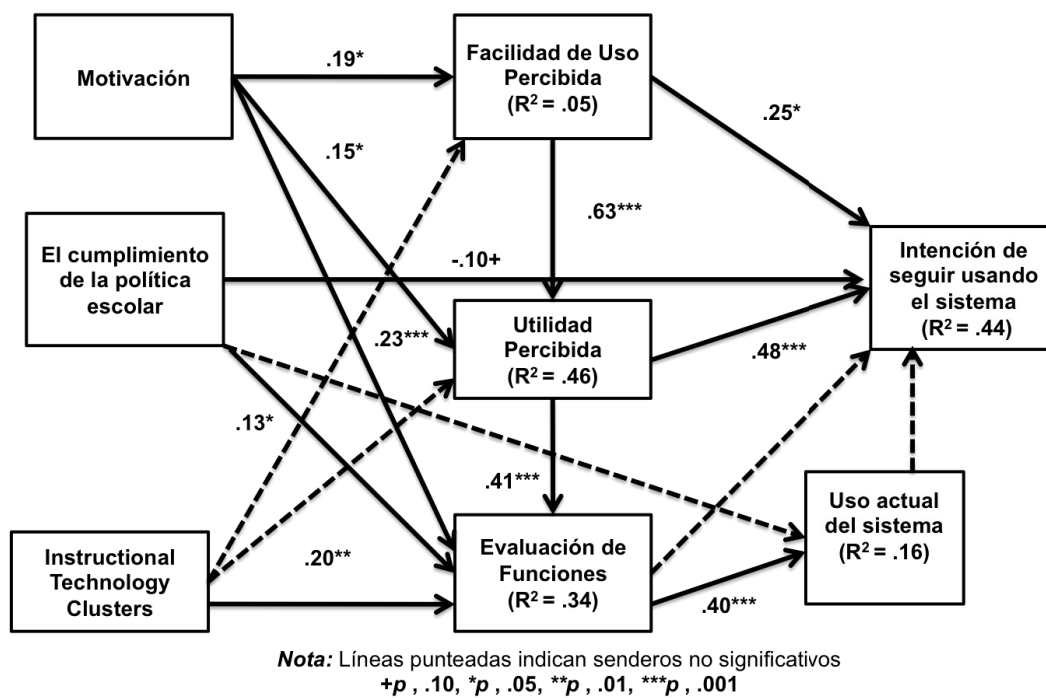


Fuente: (Ngai *et al.*, 2007)

Tseng *et al.*, (2007) analizaron los efectos de las variables, facilidad de uso percibida por los estudiantes, y la intención de uso mediante análisis factorial y de regresión por pasos. Demostraron que para promover la intención de usar el sistema e-learning mediante TAM, un ambiente de e-learning bueno no es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de los profesores y de los estudiantes, sino que también se requiere proporcionar aulas con equipos e internet suficiente y textos de aprendizaje en línea adecuados. Al mismo tiempo, los profesores deben hacer especial hincapié en las mejoras percibidas por los estudiantes, en la autoeficacia en Internet, y la interacción entre profesores y alumnos, en las actividades.

N. Park *et al.* (2007) producto de su estudio sugieren un modelo para evaluar los factores que influyen en la adopción de cursos electrónicos por los profesores universitarios. El análisis de la trayectoria que realizaron reveló que la facilidad de uso percibida del sistema tuvo un impacto significativo en la utilidad percibida, como el TAM sugirió. Además, un efecto directo de la utilidad percibida en la intención de usar, y un efecto indirecto de la variable en el uso real del sistema, los cuales fueron propuestos en el TAM, también fueron encontrados. La motivación para utilizar el sistema jugó un papel significativo al afectar la facilidad de uso percibida, utilidad percibida, evaluación de funciones, uso actual del sistema, y la intención de seguir usando el sistema. La **Figura 4 - 16** muestra el modelo de regresión múltiple de la aceptación de cursos electrónicos por parte de profesores universitarios (N. Park, Lee, & Cheong, 2007).

Figura 4 - 16 La aceptación de cursos electrónicos por profesores

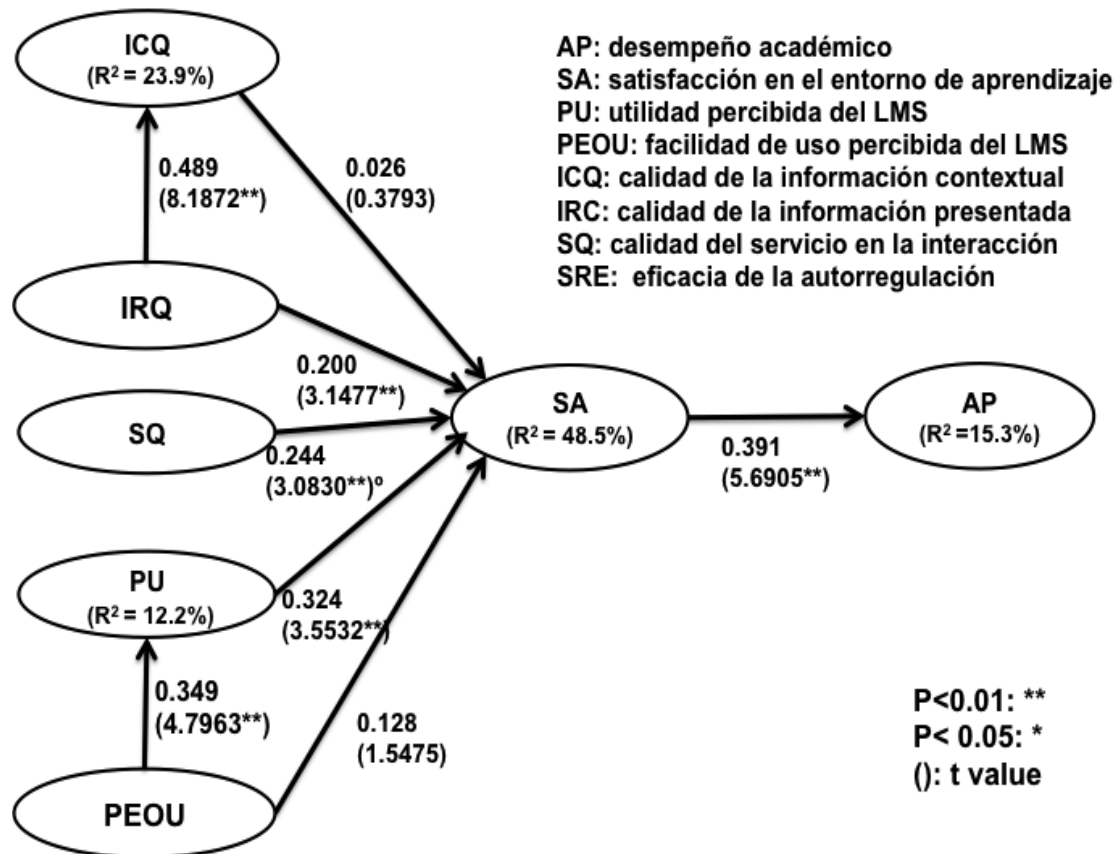


Fuente: (N. Park *et al.*, 2007)

Lee & Lee (2008) sugieren un paradigma que se basa en un modelo de éxito de e-learning, así como en la relación de la eficacia de la autorregulación del estudiante, y la percepción de la calidad del entorno de e-learning. El modelo se centra en el entorno de aprendizaje y en la autoeficacia del estudiante. El ambiente de aprendizaje

se compone del sistema e-learning, contenidos de aprendizaje y la interacción que proporciona el sistema de e-learning. La autoeficacia de los estudiantes, se refiere a la eficacia en la autorregulación de los estudiantes. La **Figura 4 - 17** ilustra el modelo con la relación de la eficacia en la auto-regulación de los estudiantes y la percepción de la calidad del entorno de e-learning (J.-K. Lee & Lee, 2008).

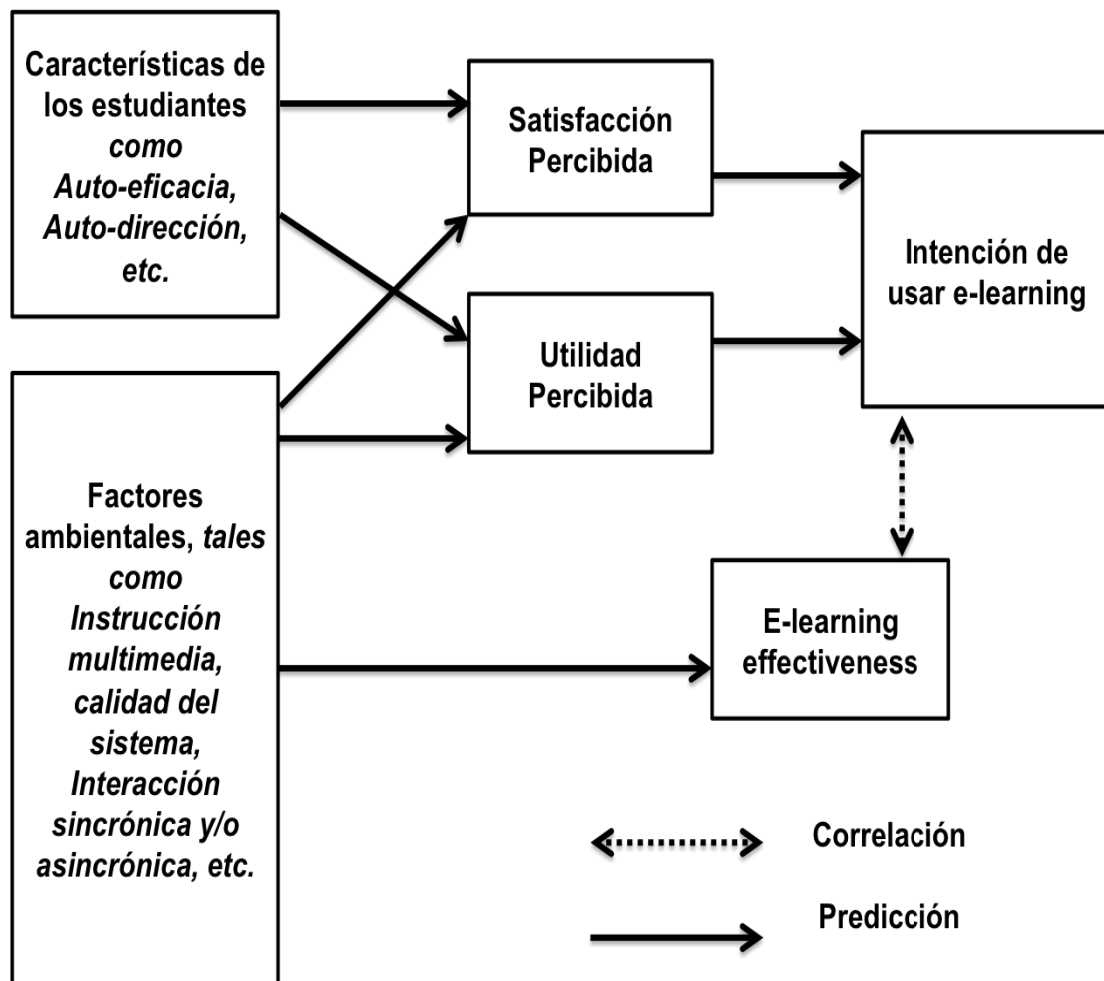
Figura 4 - 17 Relación de la eficacia en la auto-regulación de los estudiantes



Fuente: (J.-K. Lee & Lee, 2008)

Liaw (2008) con base en el estudio de caso del sistema e-learning Blackboard, propone un modelo conceptual para investigar la satisfacción, la intención de comportamiento, y la eficacia del e-learning entre los usuarios. La **Figura 4 - 18** muestra las características que influirán en la satisfacción percibida de los educandos y la utilidad percibida de un producto (Liaw, 2008). El modelo conceptual también muestra que las características del entorno afectarán a la satisfacción percibida, utilidad percibida y la eficacia del e-learning. La satisfacción y la utilidad percibida tendrán un efecto positivo en los estudiantes.

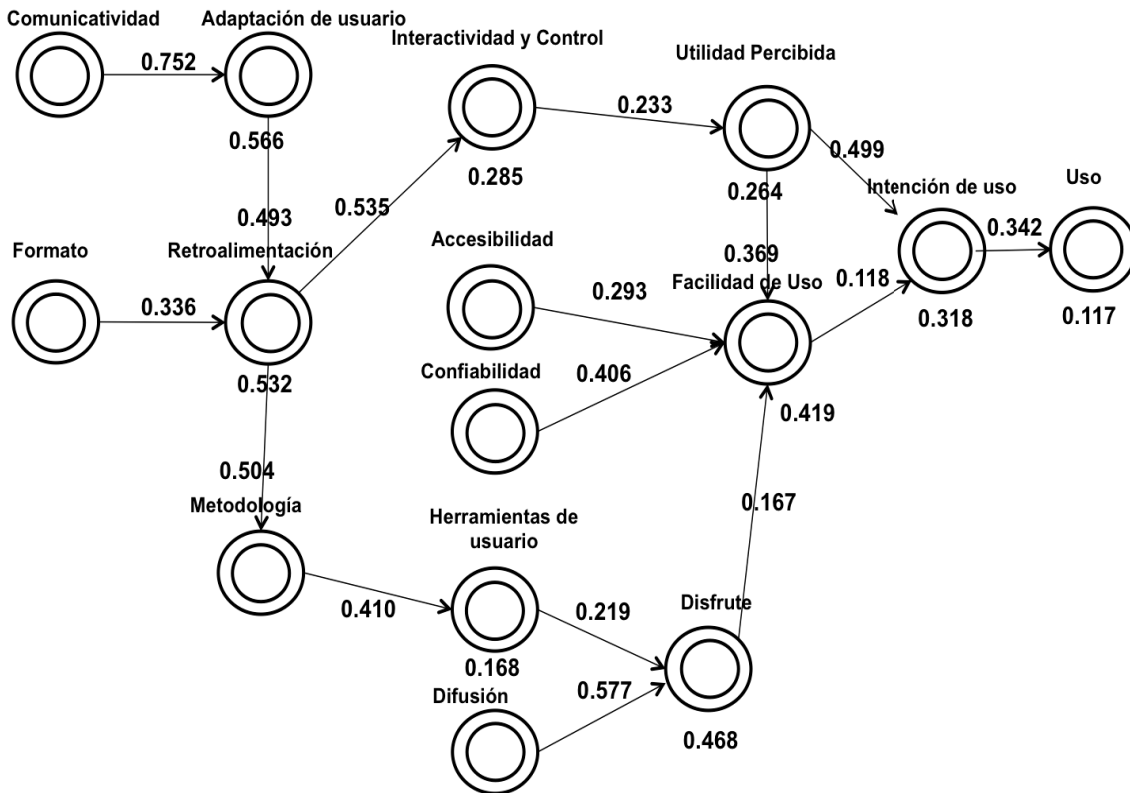
Figura 4 - 18 Modelo conceptual de la satisfacción del usuario e-learning



Fuente: (Liaw, 2008)

Martinez-Torres *et al.* (2008) con los resultados obtenidos en su estudio apoyan firmemente el TAM extendido en la predicción de la intención de un estudiante para utilizar el e-learning y definen un conjunto de variables externas con una influencia significativa en las variables TAM originales. Sorprendentemente, la facilidad de uso percibida no postula un impacto significativo en la actitud o intención de los de los estudiantes a utilizar herramientas de e-learning. Por lo tanto, la evaluación temprana de materiales de e-learning se considera esencial para proporcionar un marco para futuras mejoras de la herramienta. **Figura 4 - 19** muestra el modelo de aceptación de herramientas e-learning de acuerdo a los estudios superiores del espacio Europeo (Martinez-Torres *et al.*, 2008).

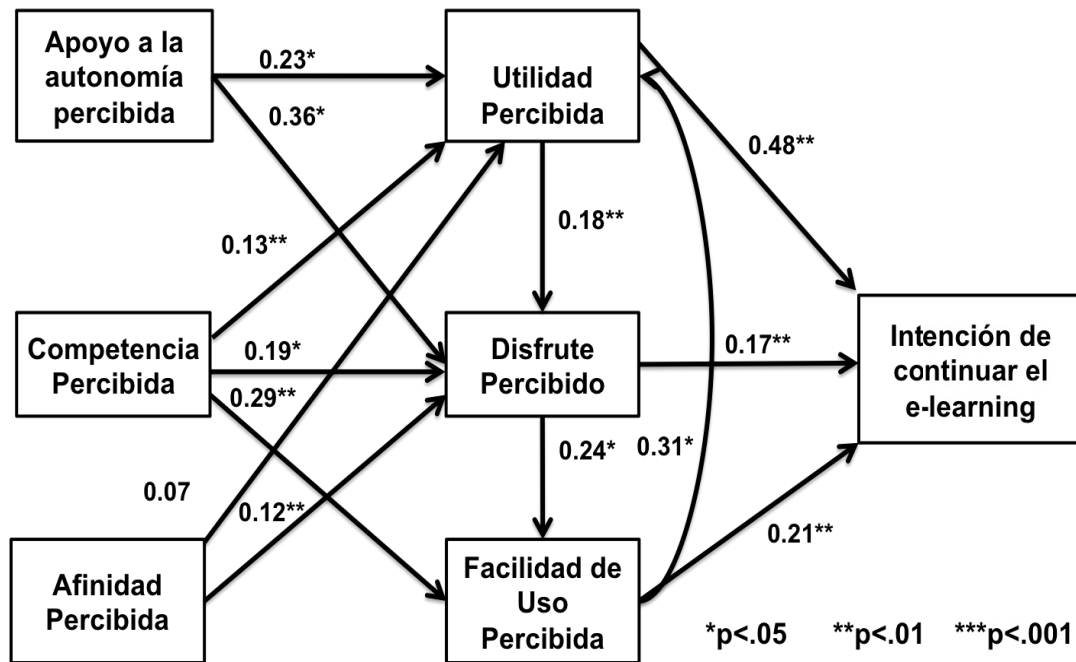
Figura 4 - 19 Aceptación de herramientas e-learning en espacio Europeo



Fuente: (Martinez-Torres et al., 2008)

Roca & Gagne (2008) con base en la teoría de la autodeterminación (SDT), proponen una extensión del TAM en el contexto del servicio de e-learning. Este estudio es uno de los primeros en examinar los efectos de los factores motivacionales que afectan a los constructos de TAM. Los resultados muestran que la aplicación de STD al e-learning en un entorno de trabajo puede ser útil para predecir la intención de permanencia. La **Figura 4 - 20** muestra el modelo estructural para entender la intención de continuar utilizando sistemas e-learning (Roca & Gagne, 2008).

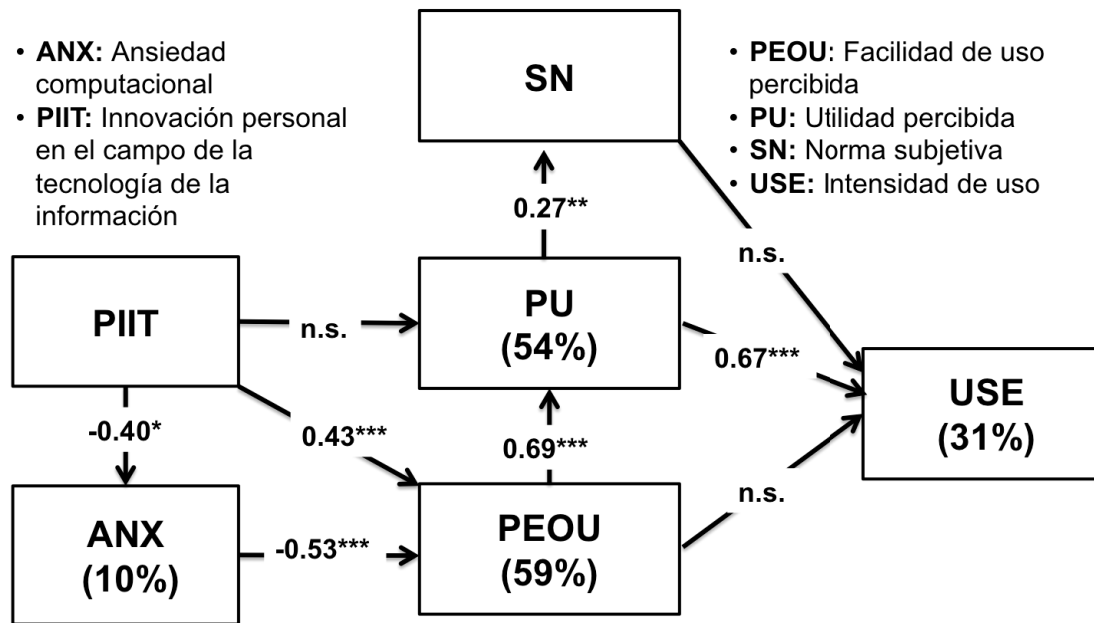
Figura 4 - 20 Modelo para entender la intención de usar e-learning



Fuente: (Roca & Gagne, 2008)

Van Raaij & Schepers (2008) después de la evaluación crítica de los modelos de adopción de tecnología, incluyendo el TAM, TAM2, y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT), construyen un modelo conceptual para explicar las diferencias entre los estudiantes en el nivel de aceptación y el uso de un entorno virtual de aprendizaje (VLE). Este modelo se extiende de TAM2 e incluye la norma subjetiva, la capacidad de innovación personal en el ámbito de la tecnología de la información y la ansiedad computacional. El modelo estructural fue probado con el uso de PLS. Los resultados indican que la utilidad percibida tiene un efecto directo sobre el uso VLE. La percepción de facilidad de uso y la norma subjetiva sólo tienen efectos indirectos a través de la utilidad percibida. Tanto la capacidad de innovación como la ansiedad computacional tienen efectos directos en la facilidad de uso percibida. La **Figura 4 - 21** muestra el modelo de aceptación y uso de entornos virtuales de aprendizaje (Van Raaij & Schepers, 2008).

Figura 4 - 21 Aceptación y uso de entornos virtuales de aprendizaje

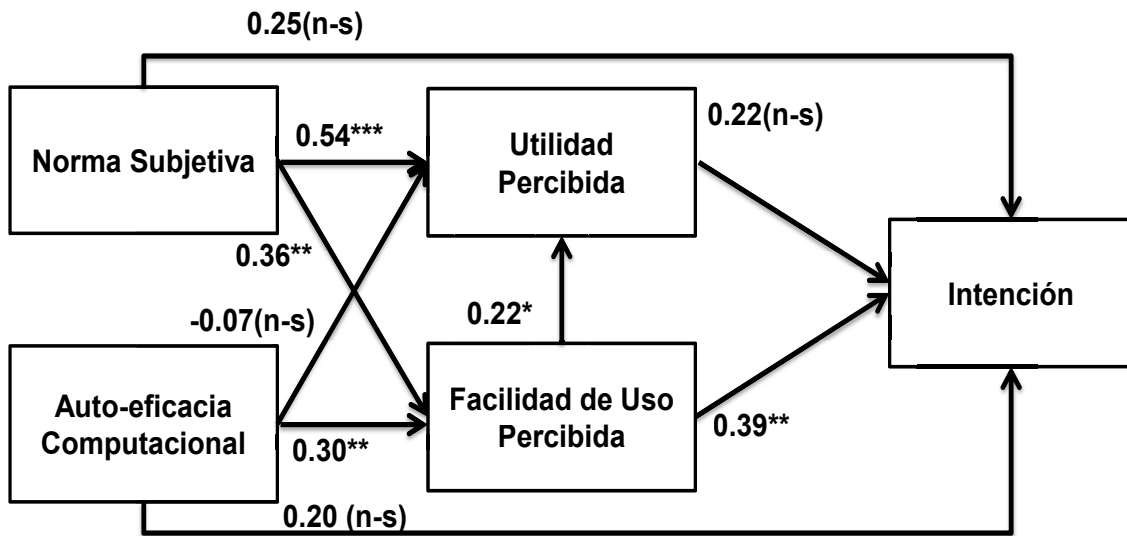


Notas: Varianza explicada (R^2) entre parentesis. * Coeficiente de ruta significativa en el nivel 0.05; ** en el nivel de 0.01; *** en el nivel de 0.001.

Fuente: (Van Raaij & Schepers, 2008)

Yuen & Ma (2008) propusieron un modelo compuesto que incluye cinco constructos, que son: la intención de utilizar, la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, la norma subjetiva y la autoeficacia computacional. Se encontró que la norma subjetiva y la autoeficacia computacional sirven como los dos anclajes de la percepción significativa de los constructos fundamentales en TAM. Sin embargo, contrariamente a la literatura anterior, la facilidad de uso percibida se convirtió en el único factor determinante para la predicción de la intención de usar, mientras la utilidad percibida no fue significativa a la predicción de la intención de utilizar. En resumen, la norma subjetiva, la autoeficacia computacional y la facilidad de uso percibida fueron capaces de explicar el 68% de la variación observada en la intención de los usuarios a utilizar el sistema e-learning. La **Figura 4 - 22** muestra el modelo para la exploración de la aceptación y uso de tecnología e-learning por parte de los profesores (Yuen & Ma, 2008b).

Figura 4 - 22 Aceptación de e-learning por parte de los profesores

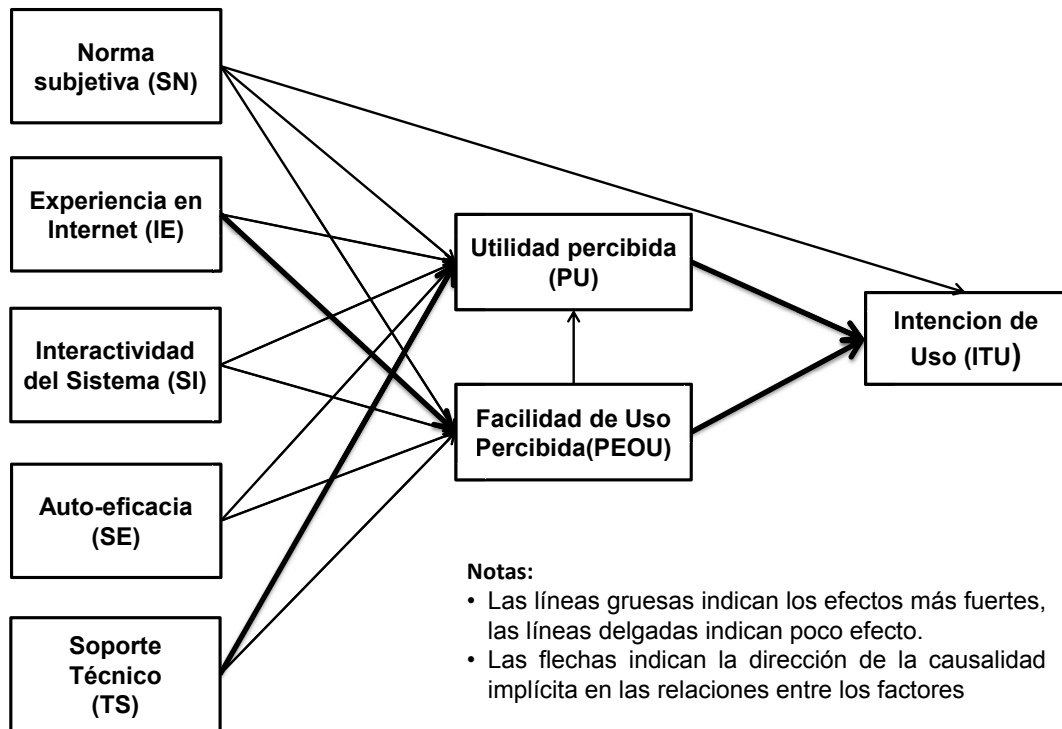


Fuente: (Yuen & Ma, 2008b)

Abbad *et al.*, (2009) sugiere una versión ampliada del TAM para investigar los factores subyacentes que influyen en los estudiantes la decisión de utilizar un sistema de e-learning. Sus hallazgos apoyan la literatura existente acerca de la experiencia previa como factor que afecta las percepciones de los estudiantes. En la **Figura 4 - 23** Es el se muestra el modelo final con el que se evalúan los factores que influyen en la adopción de Sistemas de E-learning en los estudiantes (Abbad, Morris, & de Nahlik, 2009).

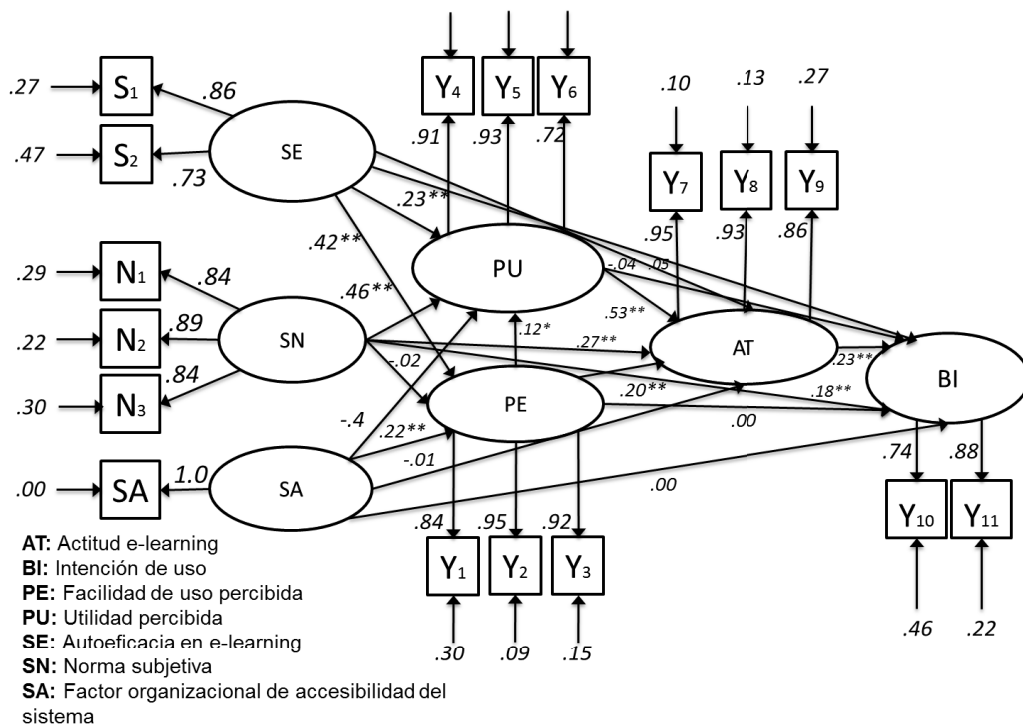
S. Y. Park (2009) propone un modelo que incluye autoeficacia en e-learning, la norma subjetiva, la accesibilidad del sistema, utilidad percibida, facilidad de uso percibida, la actitud y la intención usar e-learning; ha sido desarrollado basándose en el TAM. Se encontró que la autoeficacia en e-learning es el constructo más importante, seguido por la norma subjetiva en la explicación del proceso causal en el modelo. La **Figura 4 - 24** muestra el modelo estructural para describir la Intención de uso de e-learning en estudiantes universitarios (S. Y. Park, 2009).

Figura 4 - 23 Factores que influyen adopción de e-learning en estudiantes



Fuente: (Abbad et al., 2009)

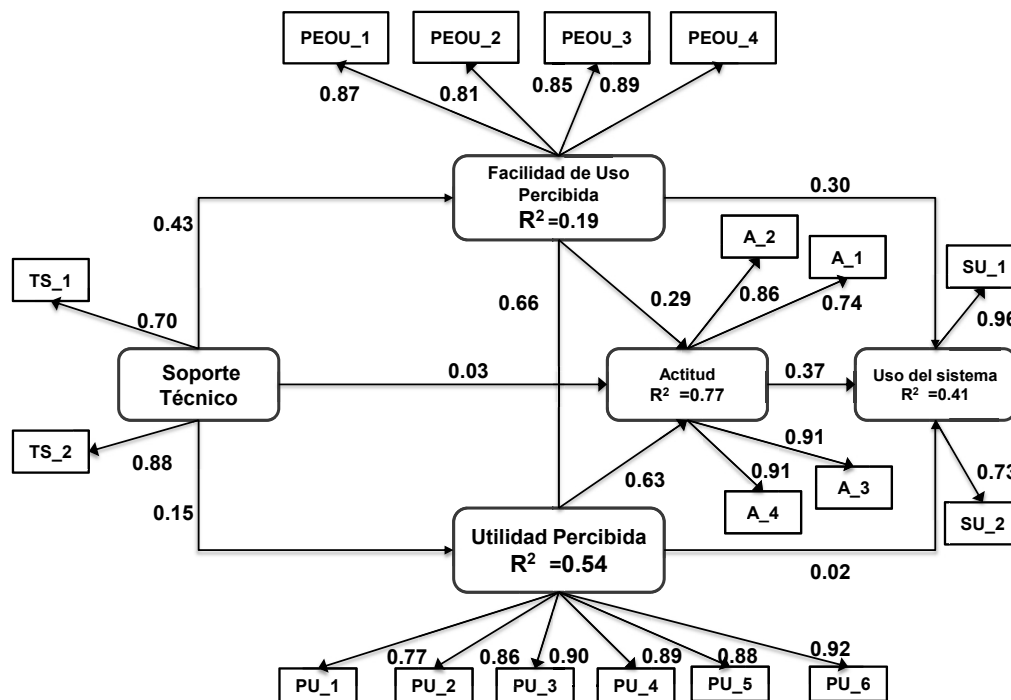
Figura 4 - 24 Intención de uso de e-learning en estudiantes universitarios



Fuente: (S. Y. Park, 2009)

Arteaga & Duarte (2010) en su estudio para mejorar la comprensión de los factores motivadores detrás de la satisfacción (o insatisfacción) de los estudiantes, con la plataforma de aprendizaje Moodle (basada en la Web) extienden el TAM para incluir el soporte técnico y la autoeficacia percibida. Mostraron que el soporte técnico tiene un efecto directo en la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida. El uso de Moodle también estuvo directamente influenciado por la facilidad de uso percibida y la actitud. Sus resultados ponen de manifiesto la importancia de la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida en la actitud. La **Figura 4 - 25** muestra el modelo estructural para medir los factores motivacionales que influyen en la aceptación de Moodle (Arteaga & Duarte, 2010).

Figura 4 - 25 Factores que influyen la aceptación de Moodle utilizando TAM

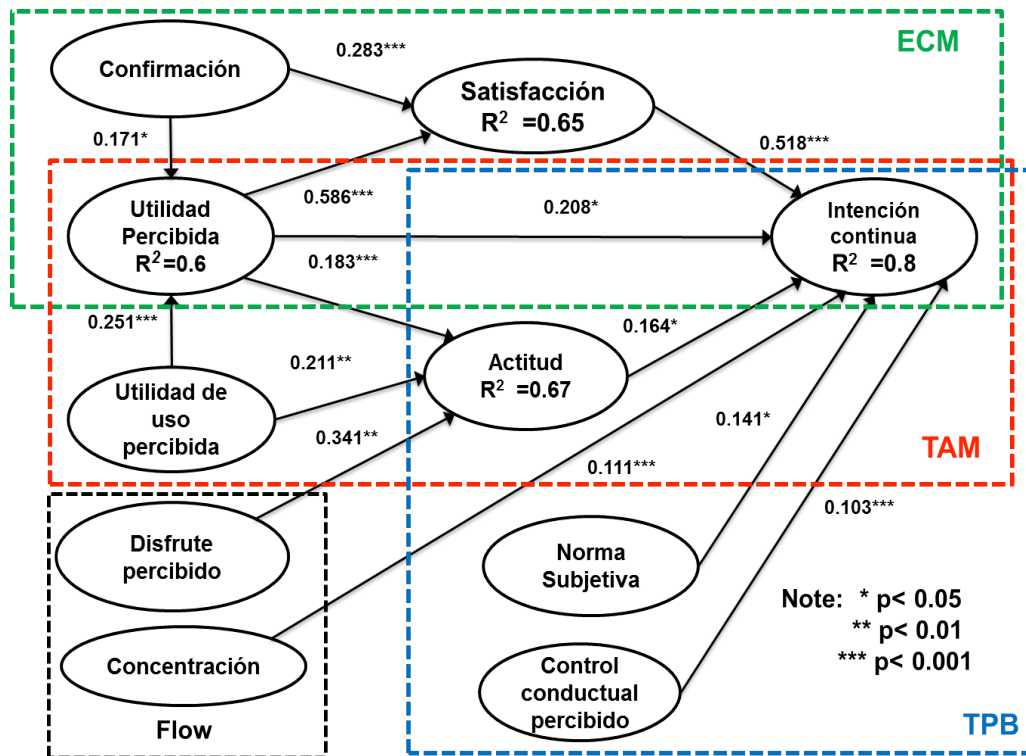


Fuente: (Arteaga & Duarte, 2010)

M. C. Lee (2010) hace una propuesta que sintetiza el modelo de confirmación de expectativas (ECM), el TAM, la teoría del comportamiento planificado (TPB), y la teoría del flujo para proponer un modelo teórico para explicar y predecir las intenciones de los usuarios para seguir utilizando e-learning. En los resultados que obtuvo demostró que la satisfacción tiene el efecto más significativo sobre la intención de permanencia de los usuarios, seguida por la utilidad percibida, la actitud, la concentración, la norma subjetiva y el control del comportamiento percibido como predictores significativos pero

en forma más débil. La **Figura 4 - 26** muestra el modelo estructural final para explicación y predicción de la intención de los usuarios de continuar utilizando sistemas e-learning (M.-C. Lee, 2010).

Figura 4 - 26 Explicación y predicción de la intención usuarios en e-learning

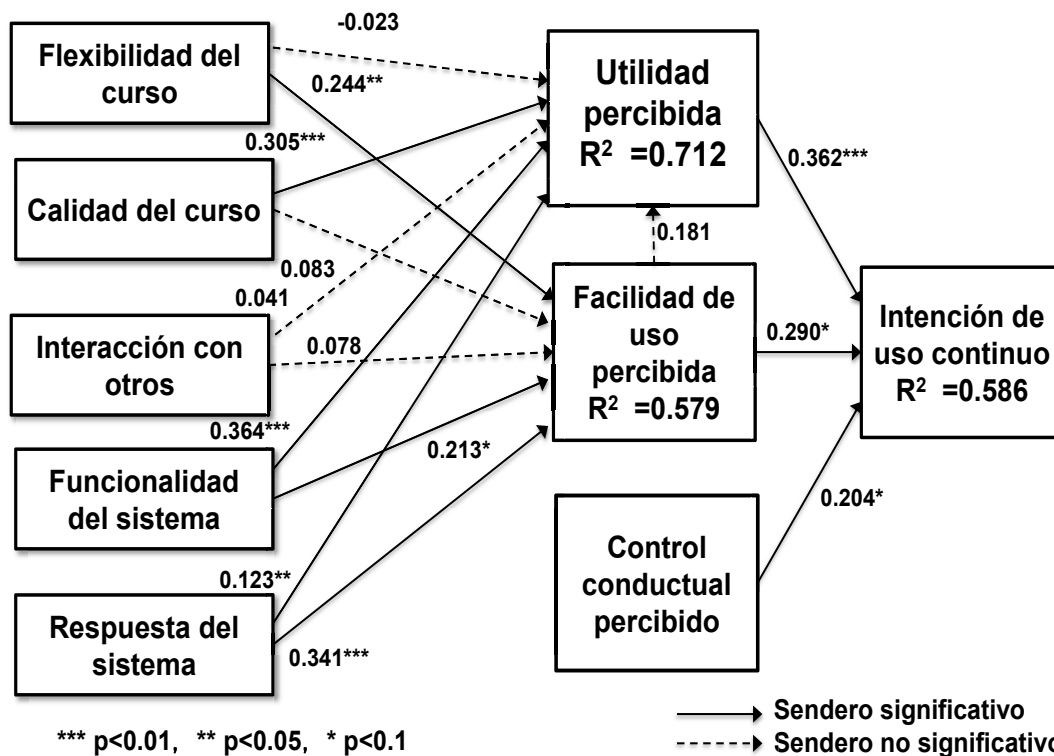


Fuente: (M.-C. Lee, 2010)

Liao et al., (2010) realizaron un estudio que tuvo como objetivo explorar las conductas de aprendizaje permanente mediante la propuesta de un marco teórico integrador para el comportamiento de uso de los estudiantes de sistemas e-learning basados en web. El modelo propuesto se basó en el TAM y se integra con la teoría de comportamiento planificado (TPB) para predecir la intención de los estudiantes para seguir utilizando e-learning. Sus resultados mostraron que la flexibilidad, la calidad del curso, la funcionalidad del sistema y la respuesta del sistema afectan significativamente la percepción de los estudiantes. Tanto la utilidad como la facilidad de uso percibida tienen efectos positivos sobre las intenciones de los usuarios de seguir utilizando el sitio web de e-learning. Además, los resultados indicaron que para el aprendizaje permanente, el control conductual percibido de los estudiantes debe ser considerado en el modelo de su comportamiento planificado de las actividades de e-learning. La **Figura 4 - 27** muestra el modelo para analizar los factores que influyen en la intención

de los estudiantes a seguir usando sistemas e-learning basados en web (Liao, Liu, Pi, & Chou, 2010).

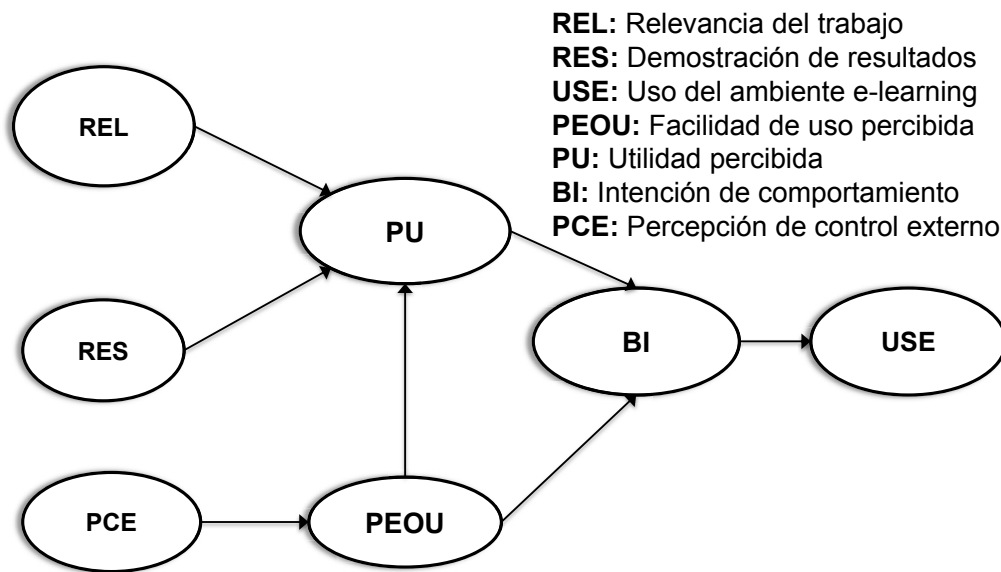
Figura 4 - 27 Influencia en la intención de estudiantes en uso de e-learning



Fuente: (Liao et al., 2010)

Arenas-Gaitan., et al (2011) realizaron un estudio para examinar las diferencias culturales y la aceptación de la tecnología entre los estudiantes de dos universidades, una europea (Española), y otra latinoamericana (Chilena). Ambas proporcionan a sus estudiantes plataformas de e-learning. El TAM y las dimensiones culturales de Hofstede fueron las herramientas utilizadas para medir la aceptación y uso de las plataformas de aprendizaje basadas en web y la diversidad cultural. Afirman que la muestra de estudiantes de educación superior españoles y chilenos son culturalmente diferentes con respecto a algunas de las dimensiones de Hofstede, pero su conducta de aceptación de la tecnología e-learning a nivel mundial corresponde de acuerdo con el modelo TAM. La **Figura 4 - 28** muestra el modelo para el análisis cultural de la percepción y uso de sistemas e-learning (Arenas-Gaitán et al., 2011).

Figura 4 - 28 Influencia en intención de estudiantes a usar e-learning



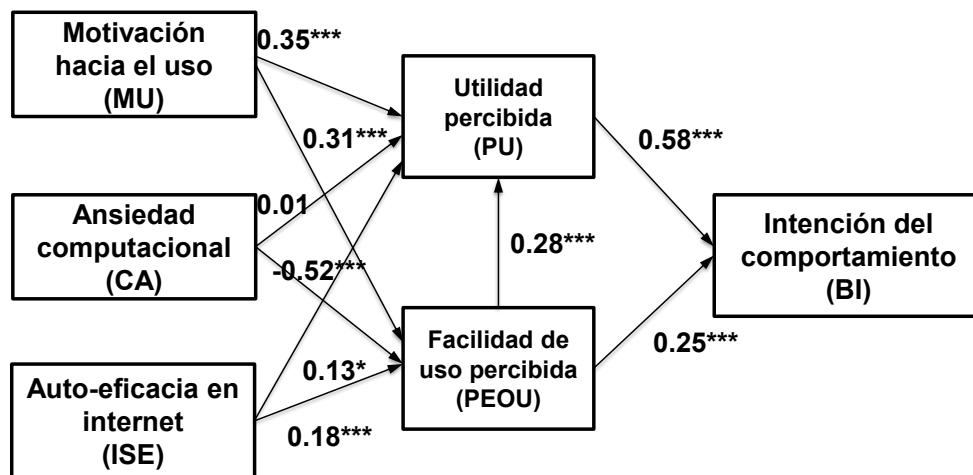
Fuente: (Arenas-Gaitán et al., 2011)

Chen & Tseng (2012) sugieren que la motivación para utilizar el internet y la autoeficacia del uso están significativamente asociados de manera positiva con las intenciones de comportamiento con respecto al uso del servicio de formación con sistemas e-learning basados en la web, a través de los factores utilidad percibida y facilidad de uso percibido. El factor de la ansiedad computacional tuvo un efecto significativamente negativo sobre las intenciones de comportamiento hacia la formación continua con sistemas e-learning basados en la web, a través del factor de facilidad de uso percibido. La Utilidad percibida y la motivación para utilizar fueron las razones principales para la aceptación, por parte de los profesores, en el uso de los sistemas de aprendizaje electrónicos basados en web para el servicio de formación. La **Figura 4 - 29** muestra el modelo estructural para analizar los factores que influyen la aceptación de sistemas e-learning basados en web para la formación permanente de los profesores (H. R. Chen & Tseng, 2012).

Lin (2012) argumentó que la relación entre los antecedentes de los estudiantes llevan a seguir utilizando los sistemas de aprendizaje virtual (VLS) y su impacto en la eficacia del aprendizaje y la productividad son pasados por alto en la literatura; por este motivo, abordó el tema mediante la integración de los sistemas de información (IS) y la teoría de ajuste de las tareas tecnológicas (TTF) para ampliar la comprensión de los antecedentes de la intención de continuar con VLS y su impacto en el aprendizaje.

Sobre la base de TAM, TTF y aceptación posterior de la tecnología, sus resultados revelan que el ajuste percibido y satisfacción son importantes precedentes de la intención de continuar con VLS y el desempeño individual. La **Figura 4 - 30** muestra el modelo referido (W.-S. Lin, 2012).

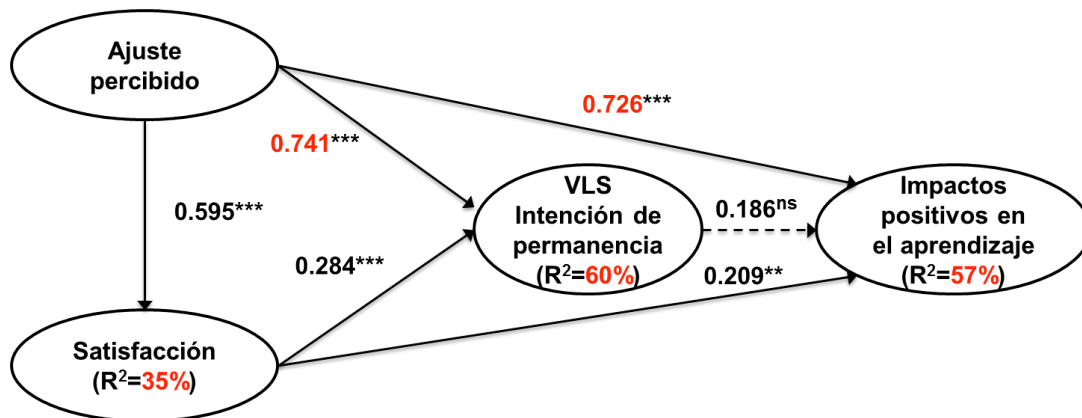
Figura 4 - 29 Factores que influyen a profesores en la aceptación de e-learning



Notas: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

Fuente: (H. R. Chen & Tseng, 2012)

Figura 4 - 30 Ajuste percibido y la satisfacción en rendimiento del aprendizaje



***P<0.000, **P<0.01, ns: No Significativo

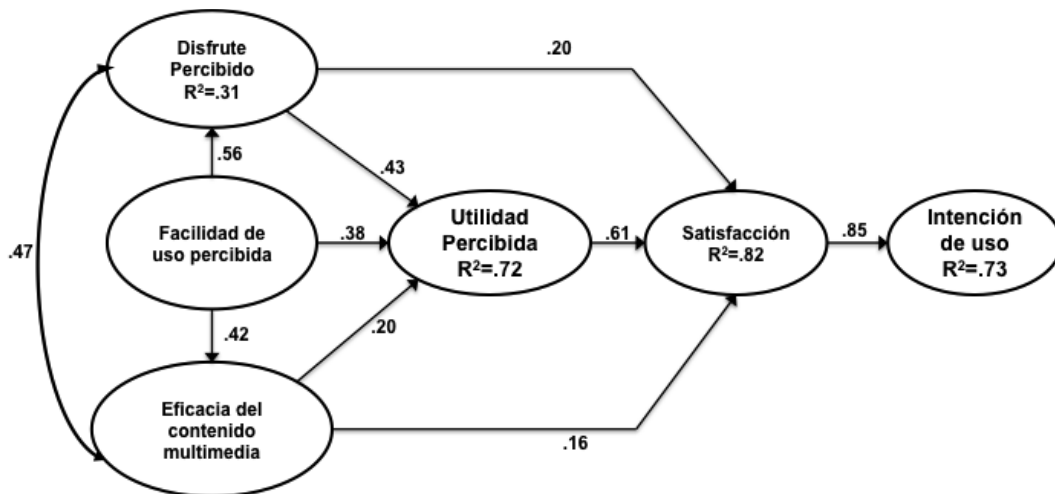
—————> Indica nuevos hallazgos

Fuente: (W.-S. Lin, 2012)

Calli *et al.*, (2013) proponen un nuevo modelo de investigación de e-learning y aplicaciones mediante la adición de variables tales como el disfrute percibido, la

satisfacción y la eficacia del contenido multimedia, al enfoque básico TAM. En el estudio, un nuevo enfoque propuesto extendido del TAM fue probado con el SEM. Los resultados estuvieron en sintonía con los resultados de las investigaciones previas, específicamente, el disfrute percibido y la facilidad de uso percibida tienen efectos positivos en la utilidad percibida; y la facilidad de uso percibida tiene efectos positivos en el disfrute percibido. Además, se encontró que el disfrute percibido tuvo un efecto positivo en la satisfacción. La **Figura 4 - 31** muestra el modelo estructural para la identificación de los factores que contribuyen a la satisfacción de los estudiantes en e-learning (Calli et al., 2013).

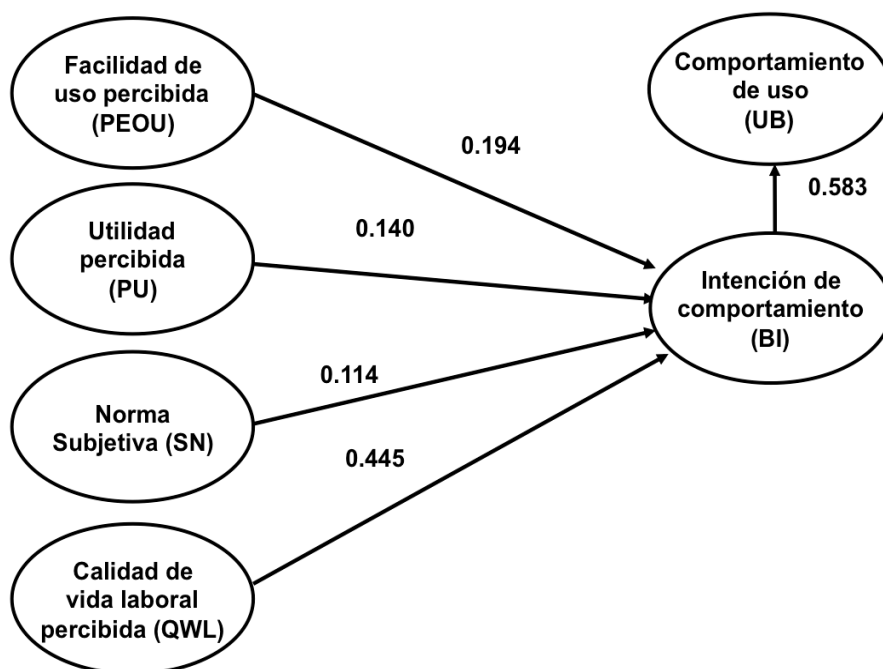
Figura 4 - 31 Factores para la satisfacción de los estudiantes en e-learning



Fuente: (Calli et al., 2013)

Tarhini *et al.*, (2013) validan empíricamente un TAM (para incluir los constructos, normas subjetivas y calidad vida laboral). Los datos obtenidos fueron analizados mediante SEM, mediante técnicas basadas en métodos AMOS y junto con el análisis multigrupo. AMOS (Analysis of Moment Structures), forma parte del Paquete software estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) (Arbuckle, 2006). Sus resultados revelaron que la utilidad percibida (PU), la facilidad de uso percibida (PEOU), las normas subjetivas (SN) y la calidad de vida laboral (QWL) son determinantes significativos de la intención de comportamiento (BI) de los estudiantes. Esto proporciona un soporte para la aplicabilidad del TAM extendido en los países en desarrollo. La **Figura 4 - 32** muestra el modelo estructural para los factores que afectan aceptación de entornos de aprendizaje electrónico a los estudiantes en los países en desarrollo (Tarhini et al., 2013a).

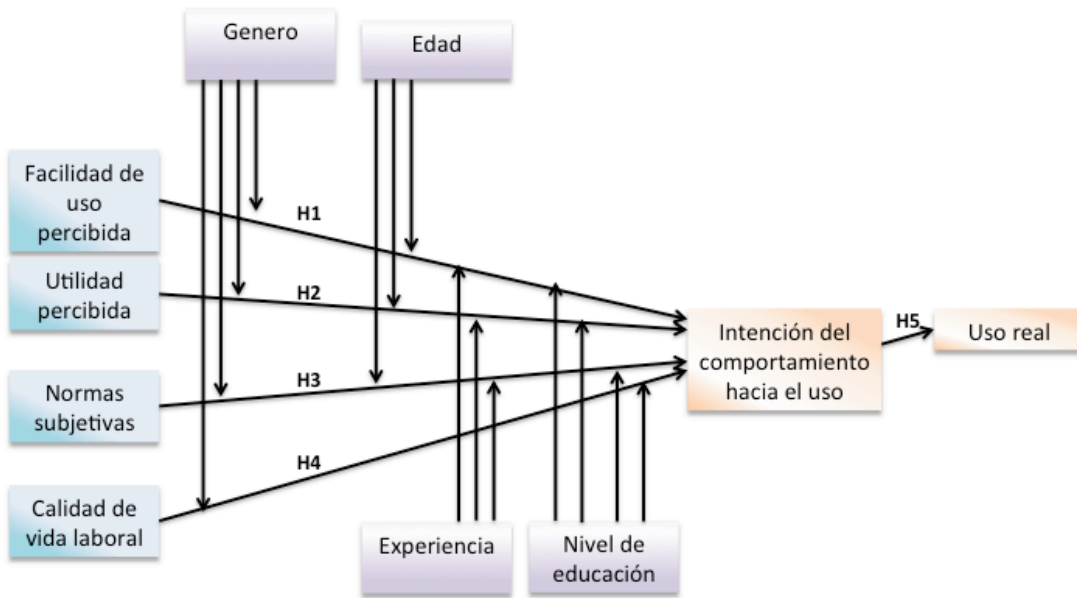
Figura 4 - 32 La aceptación de entornos de aprendizaje electrónico



Fuente: (Tarhini et al., 2013a)

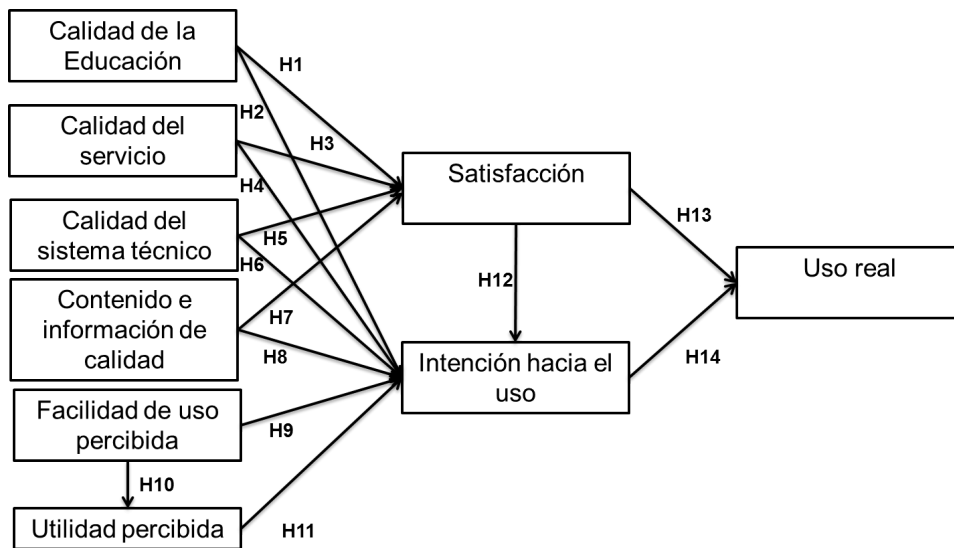
Tarhini, Hone, & Liu (2014) realizaron un estudio para investigar empíricamente los factores que influyen en la aceptación y el uso del e-learning en el Líbano, y también para investigar el papel de un conjunto de diferencias individuales como moderadores (por ejemplo, edad, género, experiencia, nivel educativo) en un Modelo de Aceptación de Tecnología extendida (TAM). Un enfoque de la metodología cuantitativa fue adoptado en este estudio. El resultado reveló que la utilidad percibida (PU), la facilidad de uso percibida (PEOU), las normas subjetivas (SN) y la calidad de vida laboral (QWL) afecta positivamente la intención de comportamiento de los estudiantes (BI). También se encontró que la experiencia puede moderar la relación entre la PEOU, PU y SN en la intención de uso de e-learning, y que la diferencia de edad modera los efectos de la PEOU, SN y QWL en BI. Además, el nivel educativo modera, los efectos de la PEOU, SN en BI, y el género modera los efectos de la PU, SN y QWL en BI. Contrariamente a lo esperado, no se encontró un papel moderador de la edad sobre la relación entre la PU y BI. Del mismo modo, no se encontró evidencia que el género afecte a la relación entre la PEOU y BI, y el nivel educativo no modera la relación entre PU o QWL y BI. La **Figura 4 - 33** presenta el modelo con los efectos de las diferencias individuales en el comportamiento de los usuarios de e-learning en los países en desarrollo.

Figura 4 - 33 Diferencias individuales en los usuarios de e-learning



Fuente: (Tarhini et al., 2014)

Figura 4 - 34 Integración de los modelos TAM y DeLone & McLean

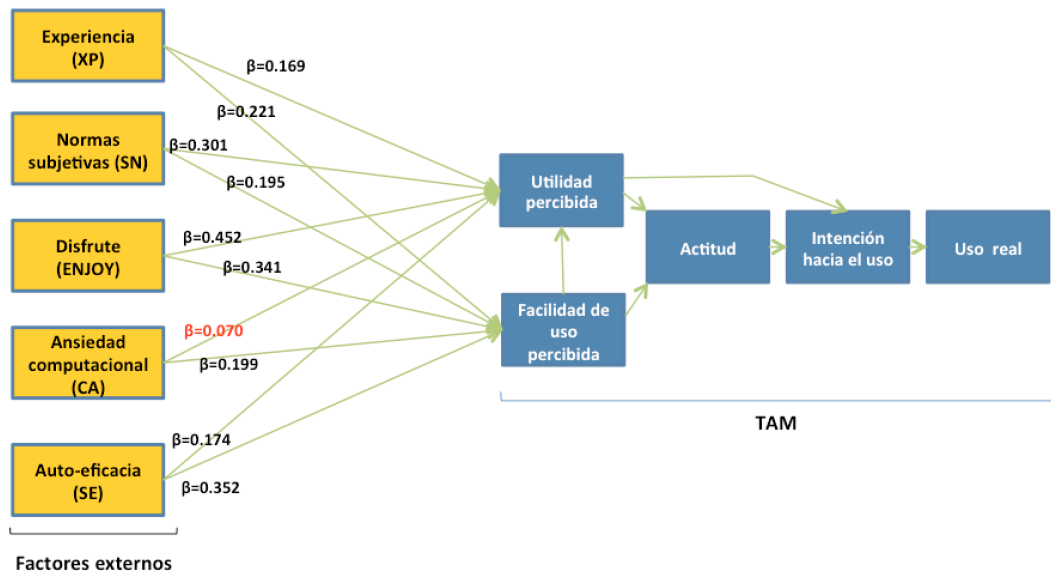


Fuente: (Mohammadi, 2015)

Mohammadi (2015) examinó un modelo integrado por TAM y el modelo de DeLone & McLean para explorar los efectos de las características de calidad, facilidad de uso percibida, utilidad percibida sobre las intenciones y la satisfacción de los usuarios, junto con el efecto mediador de la usabilidad hacia el uso del e-learning en Irán. Los resultados revelaron que la intención y la satisfacción del usuario tenían efectos positivos sobre la utilización actual del e-learning. La calidad del sistema y la calidad

de la información se encontraron como los principales factores que impulsan las intenciones y la satisfacción de los usuarios hacia el uso del e-learning. Por último, la utilidad percibida media la relación entre la facilidad de uso y las intenciones del usuario. La **Figura 4 - 34** presenta la integración de los modelos TAM y DeLone & McLean.

Figura 4 - 35 Modelo GETAMEL



Fuente: (Abdullah & Ward, 2016)

Abdullah & Ward (2016) realizaron un estudio para identificar los factores externos más utilizados del TAM en el contexto de la adopción de e-learning. El estudio consistió en un meta-análisis cuantitativo de 107 documentos que cubren los últimos diez años. Los resultados muestran que la auto-eficacia, norma subjetiva, disfrute, ansiedad computacional y la experiencia, son los factores externos más utilizados de TAM. Los efectos de estos factores externos utilizados comúnmente en los dos constructos principales de TAM, facilidad de uso percibida (PEOU) y la utilidad percibida (PU), se han estudiado en una amplia gama de tipos de tecnología de e-learning y tipos de usuarios de e-learning. Los resultados muestran que el mejor predictor de la PEOU de sistemas de aprendizaje del estudiante es la auto-eficacia, seguido del disfrute, la experiencia, la ansiedad computacional y norma subjetiva. El mejor predictor de la PU de los sistemas de e-learning del estudiante es el disfrute, seguido de la norma subjetiva, autoeficacia y la experiencia. Con estos factores externos y sus tamaños del efecto en PEOU y PU, el estudio propuso el modelo

general extendido de aceptación de la tecnología para e-learning (GETAMEL) que se presenta en la **Figura 4 - 35**.

Para completar esta revisión de la evolución del TAM aplicado a evaluar la aceptación de los sistemas e-learning, el **Anexo 5** resume los autores y los constructos utilizados en los estudios analizados.

La literatura por relieve sugiere que es común la utilización de SEM para abordar estudios como el que aquí se presenta. La aplicación de estos modelos requiere de un diseño a priori, para el cual el investigador se apoya en la teoría de aquello que busca explicar. Este diseño a priori se conoce como “modelo teórico”, consistente en un conjunto sistemático de relaciones (entre variables) que proporcionan una explicación consistente y comprensiva del fenómeno que se pretende estudiar (García, 2011). En base a la revisión de la literatura sobre la aplicación del TAM para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning, se determinan en este apartado los constructos que mejor podrían ayudar a comprender la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades del Ecuador.

El modelo teórico inicial que propuso esta tesis lo conforman aspectos que son considerados como relevantes en los trabajos revisados. Estos constructos coinciden en un alto porcentaje con los citados en el meta análisis que realizaron Sumak et al., (2011).

Los constructos que integran el modelo sugerido son: Utilidad Percibida (*Perceived Usefulness - PU*), Facilidad de uso Percibida (*Perceived Ease Of Use – PEOU*), Intención hacia el uso (*Behavioral Intention – BI*), Uso del sistema (*System Usage – SU*), Normas Subjetivas (*Subjective Norms – SN*), Auto-Eficacia en uso del computadora (*Computer Self-efficacy CSE*), Satisfacción (*Satisfaction - S*) y Soporte Técnico (*Technical Support – TS*). Estos factores fueron adoptados de varios estudios que se resumen en Tabla 4 - 4. Como se puede observar los constructos tienen alto crédito ya que se han utilizado en varias investigaciones.

Constructos adicionales a los expuesto en la Tabla 4 - 4, se presentan en el **Anexo 6**, allí también se pueden ver constructos básicos del TAM, con los estudios donde fueron utilizados.

Tabla 4 - 4 Principales constructos utilizados en estudios previos

Tipo	Constructo	N	Estudios
Ampliado	Computer Self-efficacy	16	Gong et al., (2004), Ong et al., (2004), Roca & Gagne (2008), Y. C. Lee (2006), Yuen & Ma., (2008), Chow, Herold, Choo and Chan (2012), Hsia and Tseng(2008), Hsia, Chang and Tseng(2014), Hussein, Aditiawarman and Mohamed(2007), Lee and Lehto(2013), Lee, Hsieh and Ma(2013), Ma, Chao and Cheng (2013), Moghadam and Bairamzadeh (2009), Padilla-Melendez,Garrido-Moreno and Aguila-Obra (2013), Purnomo and Lee (2013), Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008), Shen and Eder (2009)
	Perceived Enjoyment	15	Fu et al., (2007), M. C. Lee (2010), Martinez-Torres et al., (2008), Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012), Wu and Gao (2011), Shyu and Huang (2011), Yang and Li (2011), Zare and Yazdanparast (2013), Zhang, Guo and Chen (2007), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Park, Son and Kim (2012), Park, Nam and Cha (2012), Zhang, Zhao and Tan (2008), Zhao and Tan (2010), Lefievre (2012)
	Subjective Norms	12	Duenas-Rugnon et al., (2010), M. C. Lee (2010), S. Y. Park (2009), Tarhini et al., (2013), Van Raaij & Schepers (2008), Y. C. Lee (2006), Yuen & Ma., (2008), Marin (2012), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Park, Nam and Cha (2012), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Lee, Hsieh and Ma(2013), Park, Nam and Cha (2012), Motaghan, Hassanzadeh and Moghadam (2013), Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013)
	Self-Efficacy	10	Abbad et al., (2009), Liaw (2008b) , Mohamed and Abdul Karim (2012), Motaghan, Hassanzadeh and Moghadam (2013), Pituch and Lee (2006), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Cheung and Vogel (2013), Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011), Ifinedo(2006), Lau and Woods(2008)
	Satisfaction	9	Calli et al., (2013), Liaw (2008b), Lin (2012), M. C. Lee (2010), Cho, Cheng and Lai (2009), Lee and Lehto(2013), Park, Son and Kim (2012), Ma, Chao and Cheng (2013), J.-K. Lee & Lee, (2008)
	Technical Support	7	Abbad et al., (2009), Arteaga & Duarte (2010), Ngai et al., (2007) , Ngai, Poon and Chan (2007), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Sánchez and Hueros (2010), Williams and Williams (2009)

Fuente: Elaboración propia con datos de (Abdullah & Ward, 2016; Sumak et al., 2011)

De la revisión de la literatura se extrae que en los estudios previos fueron utilizados en promedio 7 constructos en sus modelos. Algunos de los a priori que utilizaron más, en el momento de realizar el análisis de los datos descartaron algunos de ellos al proponer su modelo final. Una de las causas para omitir constructos es que un alto porcentaje de los constructos omitidos, se cubren mediante constructos similares, como por ejemplo la autoeficacia en el uso de internet, que es absorbido por autoeficacia en el uso de la computadora. Con los resultados expuesto, en el capítulo 5 se describe la construcción y validación del modelo teórico.

4.10. Resumen del Capítulo 4

Las teorías más utilizadas para la evaluación de la aceptación de los sistemas e-learning son: la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), el Modelo de tres niveles del uso de la tecnología (3-TUM), el Modelo de ajuste de Tareas Tecnológicas (TTF), el Modelo teoría de la conducta planificada (TPB) y el

Modelo de aceptación de la tecnología (TAM).

De las teorías identificadas para evaluar la aceptación y uso de los sistemas e-learning se destaca el TAM por su evolución, su popularidad y su capacidad para predecir el uso de tecnología. Por lo tanto fue elegida como marco de referencia para la presente investigación.

La principal fuente de información bibliográfica sobre evaluación de los sistemas e-learning, lo constituyen los congresos, entre los que se destacan EDULEARN, INTED e ICERI. La revista que más publica temas relacionados a la presente investigación es Computer & Education, ubicada en el cuartil 1 del Journal Citation Report, en su área.

A lo largo del periodo entre los años 2008 y 2016 se puede notar como varios estudios han utilizado el TAM, o combinación de este con otras teorías para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning. El capítulo muestra cronológicamente parte de estas investigaciones.

“La sensibilidad es el requisito animal y pre-científico del pensamiento sobre el mundo; y concebir el mundo no es más que formular hipótesis acerca de él”

Mario Augusto Bunge (1919-)

Físico, filósofo, epistemólogo y humanista argentino

Capítulo 05: Diseño del modelo y las hipótesis de investigación

5.1. Introducción

Con los datos del capítulo 4 y como ya se expuso en los capítulos previos, se decidió utilizar como marco de referencia para esta investigación el modelo TAM. En este capítulo se describe el proceso realizado hasta llegar a las hipótesis de investigación y al modelo que finalmente se evaluó en el procedimiento empírico que se muestra en los capítulos 7 y 8.

Así pues, a continuación se describe el proceso que, en base a la revisión de la literatura, fue seguido para construir el modelo teórico preliminar. Luego, el modelo resultante fue puesto a consideración de cuatro académicos expertos en el objeto de estudio. Finalmente, tras tomar en consideración las observaciones de los expertos, se construyó el modelo teórico final que se utilizó en la presente investigación.

5.2. Modelo teórico preliminar

5.2.1. Introducción al modelo teórico preliminar

La literatura revisada sugiere que es común la utilización de modelo de ecuaciones estructurales (SEM) para abordar estudios como el que se plantea la presente tesis. La aplicación de estos modelos requiere de un diseño a priori, para lo que el investigador se apoya en la teoría de aquello que busca explicar. Este diseño a priori se conoce como “*modelo teórico*”, que consiste en un conjunto sistemático de relaciones (entre variables) que proporcionan una explicación consistente y comprensiva del fenómeno que se pretende estudiar (García, 2011).

Basándose en la revisión de la literatura, se han determinado los constructos que podrían ayudar a una mejor comprensión sobre la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades de Ecuador. Los ítems seleccionados fueron traducidos y adaptados al contexto ecuatoriano.

El proceso seguido para llegar al modelo teórico inicial, se sometió a una revisión de expertos, y se describe en el apartado siguiente.

5.2.2. Factores para evaluar la aceptación de sistemas e-learning

Con la revisión de la evolución del TAM utilizado para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning del capítulo 4, se logró identificar los principales constructos utilizados en este tipo de estudios. Los constructos adicionales al TAM que fueron seleccionados para integrar el modelo inicial fueron: Soporte Técnico (TS), Autoeficacia computacional (CSE), Satisfacción (S) y Normas Subjetivas (SN), constructos que complementan a los clásicos del modelo TAM (Utilidad Percibida (PU), Facilidad de uso Percibida (PEOU), Intención hacia el uso (BI), Uso del Sistema (SU)). A continuación se describen estos factores y se citan los estudios previos que soportan su inclusión en la presente investigación.

5.2.2.1. Soporte técnico

El soporte técnico (TS) se refiere al servicio ofrecido por las personas capacitadas para ayudar a los usuarios en la solución de problemas relacionados con el hardware y software de computadora, para lo cual se valen de múltiples opciones que les permite interactuar de forma directa (Arteaga & Duarte, 2010).

La disponibilidad de apoyo técnico es uno de los factores importantes en la determinación de la aceptación de la tecnología para la enseñanza (Abbad et al., 2009), especialmente en la etapa de inicio de la adopción de la tecnología. Lo expuesto coincide con los resultados de varios estudios (AlQudah Ahmed, 2014; Arteaga & Duarte, 2010; Ngai et al., 2007). Esto motivó la inclusión de este constructo en la presente investigación.

5.2.2.2. Autoeficacia computacional

La autoeficacia computacional (CSE), es un juicio individual de la eficacia a través de múltiples dominios de computadoras y aplicaciones específicas. La autoeficacia es definida como una percepción individual de la eficacia en el uso de una aplicación o sistema específico dentro del dominio de la informática en general (Hsiao, Wu, &

Chen, 2013; Yi & Hwang, 2003).

La autoeficacia computacional es un concepto importante en la teoría del aprendizaje social (Bandura, 1977). Varios estudios han encontrado que las percepciones de autoeficacia pueden influir en las decisiones acerca de qué comportamientos se pueden llevar a cabo (Brown & Inouye, 1978; Wood & Bandura, 1989).

En el contexto del e-learning, la autoeficacia computacional, se interpreta como la auto-confianza que posee una persona en sus habilidades para realizar ciertas tareas de aprendizaje al usar un sistema de gestión de aprendizaje. Se considera que una persona que tiene un fuerte sentido de su capacidad para hacer frente a este tipo de sistemas, puede tener una percepción muy positiva de su facilidad de uso y la utilidad. Por lo tanto, es probable que esté dispuesto a aceptar y utilizar la herramienta (Abbad et al., 2009).

5.2.2.3. Satisfacción del usuario

En el contexto objeto de estudio, la satisfacción del usuario (S) es el grado en que el sistema e-learning cumple con sus necesidades de información (Rey Martín, 2000). Por lo tanto, se consideró que si los estudiantes y profesores perciben como útil el sistema e-learning, esto puede influenciar en la satisfacción y por ende en la predisposición de utilizarlo.

Hay antecedentes de estudios previos que apoyaron la inclusión del constructo Satisfacción (Antón, Camarero, & San José, 2013; M.-C. Lee, 2010; Weng & Tsai, 2015). Estos estudios sostienen que la satisfacción de un usuario respecto a una tecnología específica se ve influenciada por la utilidad percibida y a su vez la satisfacción influye directamente en el uso de la misma.

5.2.2.4. Normas subjetivas

Las normas subjetivas (SN) hacen referencia a la percepción que una persona tiene

de la gente que es importante para él o ella (llamados "referentes"), dicha percepción influirá en la conducta que debe o no tomar (Fishbein & Ajzen, 1975).

Varios fueron los estudios que confirmaron la pertinencia de incluir las Normas Subjetivas en sus modelos, siendo ésta la lógica seguida para decidir su inclusión en la presente investigación (Duenas-Rugnon, Iglesias-Pradas, & Hernandez-Garcia, 2010; M.-C. Lee, 2010; Y. C. Lee, 2006; Tarhini, Hone, & Liu, 2013b; van Raaij & Schepers, 2008; Yuen & Ma, 2008; Park, 2009).

5.2.2.5. Utilidad percibida y facilidad de uso percibida

La utilidad percibida y la facilidad de uso percibida han constituido una influencia significativa sobre la intención de un individuo hacia el uso de las tecnologías (Ma & Liu, 2004). Son los postulados básicos del TAM.

5.2.2.6. Intención hacia el uso

Es el grado en el cual una persona tiene planes conscientes formulados para llevar a cabo, o no, alguna conducta específica (Findik & Kunçay, 2009; Little, 2009; Sumak et al., 2011; Welch, Ray, & Peterson, 2015). Este constructo es parte estructural del TAM.

Para completar esta fase del estudio, los ítems fueron traducidos y analizados por un grupo de expertos conocedores del tema. El modelo inicial de investigación, se basó en ocho constructos; este modelo se presenta en la **Figura 5 - 1**.

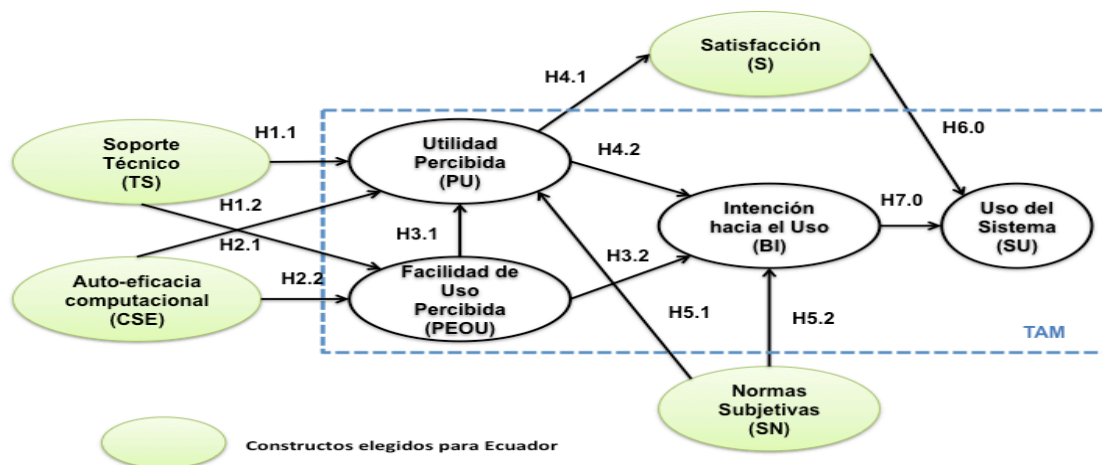
5.3. Hipótesis planteadas para el modelo teórico preliminar

En este primer acercamiento al modelo de investigación, tal y como también muestra la **Figura 5 - 1**, las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

- H1.1, H2.1, H3.1, H5.1: PU es influenciada positivamente por TS, CSE, PEOU y SN.
- H1.2, H2.2: PEOU es influenciada positivamente por TS y CSE.
- H3.2, H4.2, H5.2: BI es influenciada positivamente por PEOU, PU y SN.
- H4.1: S es influenciada positivamente por PU.
- H6.0, H7.0: SU es influenciada positivamente por S y BI.

Con el modelo descrito en este apartado, se ejecutó un estudio a priori en la universidad donde labora el autor de la presente tesis, por la facilidad que tenía para conseguir los datos suficientes. Estos resultados se presentaron en el congreso “8th annual International Conference of Education, Research and Innovation”, ICERI 2015 celebrado en Sevilla, cuyas actas se encuentran indexadas en la Web of Science (Ramirez-Anormaliza, Sabaté, & Guevara-Viejo, 2015).

Figura 5 - 1 Modelo teórico inicial propuesto



Fuente: Elaboración Propia

5.4. Validación del modelo teórico preliminar

Para aumentar la calidad del modelo descrito en el apartado anterior, se aplicó un proceso de validación por parte de profesionales expertos en el tema. Como punto de partida los expertos recibieron un formulario con el modelo teórico inicial y los indicadores identificados como pertinentes en la revisión de la literatura; luego se aplicó una triangulación con sus respuestas, de manera que se aceptaron las recomendaciones que coincidieron u otras que se consideraron especialmente adecuadas. De este proceso resultaron cinco constructos adicionales a los definidos en el modelo TAM estándar y también se obtuvo una lista de indicadores.

5.4.1. Metodología para validación del modelo preliminar

Se utilizó la estrategia de investigación definida como triangulación, la cual es un procedimiento de control implantado para garantizar la confiabilidad en los resultados de cualquier investigación (Donolo, 2009). La prioridad de la triangulación como estrategia de investigación es aumentar la validez de los resultados y disminuir los problemas de sesgo. Esta estrategia tiene varios tipos. Según Villas, Gispert, Merino, & Monclús (2013) se clasifica de la forma expuesta en la Tabla 5 - 1.

Tabla 5 - 1 Tipos de Triangulación

Tipos de Triangulación	Descripción	Referencias
Triangulación de datos	Esta triangulación consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los diferentes métodos.	(Cisterna, 2005; Okuda & Gómez, 2005)
Triangulación de investigadores	Esta estrategia puede realizar análisis de datos de manera independiente para cada uno de los investigadores y luego, someter esos análisis a comparación utilizando el consenso para acordar los hallazgos. Este tipo de investigación ofrece datos más válidos y fiables.	(Okuda & Gómez, 2005)
Triangulación de métodos	Se trata del uso de dos o más métodos de investigación y/o puede ocurrir en el diseño o en la recolección de datos.	(Arias, 2000)
Triangulación múltiple	La triangulación múltiple, propone la utilización simultánea de por lo menos dos de los procedimientos mencionados en las categorías anteriores.	(Villas et al., 2013)

Fuente: Elaboración Propia

La estrategia de triangulación utilizada en esta parte del estudio fue la denominada de investigadores, la cual consiste en solicitar la opinión a varios investigadores sobre una temática y luego aceptar o rechazar los resultados según el grado de coincidencia que tengan (Villas et al., 2013).

En la evaluación del modelo participaron cuatro expertos de España, Colombia, Venezuela y Ecuador. Como insumo para la evaluación se les entregó el Modelo Teórico inicial con los respectivos indicadores. Luego de receptar los comentarios y sugerencias de cada experto evaluador, se procedieron a tabular las mismas, con la finalidad de aceptar aquellas sugerencias que coincidieron o se identificaron como adecuadas para el estudio.

5.4.2. Diseño del instrumento de recolección de datos

Para la recolección de los comentarios y sugerencias de la evaluación realizada al modelo preliminar por parte de los expertos. Se utilizó un documento que se lo presenta en el **Anexo 2**, el mismo que fue enviado por correo electrónico.

5.4.3. Selección de expertos

Para la selección del grupo de expertos evaluadores se consideraron los siguientes parámetros: tener grado profesional doctoral, experiencia en docencia universitaria, experiencia y conocimiento del entorno de educación ecuatoriano, y, poseer producción científica y/o investigación sobre educación y educación con sistemas e-learning.

5.4.4. Registro de las opiniones de expertos

Las respuestas de los expertos fueron recibidas por correo electrónico. Con la finalidad

de facilitar su registro y procesamiento, se procedió a codificar (aleatoriamente) a los expertos de la siguiente manera: **(E1)** Experto 1, **(E2)** Experto 2, **(E3)** Experto 3 y **(E4)** Experto 4. A cada sugerencia de los expertos se le asignó un número secuencial (n).

En cuanto a las hipótesis, las opiniones de los expertos se registraron en la Tabla 5 - 2. Posteriormente se detallan las observaciones que se aceptan para el modelo final.

Tabla 5 - 2 Evaluación de hipótesis, según expertos

Hipótesis planteadas	Criterio del experto				
	Hipótesis Inadecuada	Hipótesis Poco Adecuada	Hipótesis Adecuada	Hipótesis Bastante Adecuada	Hipótesis Muy Adecuada
H1.1: El soporte técnico tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning			(E1) (E2)	(E3) (E4)	
H1.2: El soporte técnico tiene un efecto positivo en la facilidad de uso percibida de los sistemas e-learning			(E1) (E2)	(E3) (E4)	
H2.1: La autoeficacia en el uso de la computadora tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning				(E1) (E2) (E3) (E4)	
H2.2: La autoeficacia en el uso de la computadora tiene un efecto positivo en la facilidad de uso percibida de los sistemas e-learning				(E1) (E2) (E3) (E4)	
H3.1: La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning		(E4)	(E2)	(E1) (E3)	
H3.2: La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning		(E4)	(E2)	(E1) (E3)	
H4.1: La utilidad percibida tiene un efecto positivo en la satisfacción de los usuarios de los sistemas e-learning			(E2)	(E1) (E3) (E4)	
H4.2: La utilidad percibida tiene un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning		(E4)		(E1) (E2)	(E3)
H5.1: Las normas subjetivas tienen un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning		(E1) (E2)		(E3) (E4)	
H5.2: Las normas subjetivas tienen un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning		(E1) (E2)		(E4)	(E3)

Continúa

Tabla 5 – 2 Continuación

Hipótesis planteadas	Criterio del experto				
	Hipótesis Inadecuada	Hipótesis Poco Adecuada	Hipótesis Adecuada	Hipótesis Bastante Adecuada	Hipótesis Muy Adecuada
H6.0: La satisfacción tiene un efecto positivo en el uso de los sistemas e-learning			(E1)	(E4)	(E2) (E3)
H7.0: La intención de uso de los sistemas e-learning tiene un efecto positivo en el uso de los sistemas e-learning		(E4)	(E1) (E2)	(E3)	
H8.0: El nivel de aceptación de los sistemas e-learning será mayor cuanto sea la categoría de la Universidad (E1)-(1)				(E3)	
Recomendaciones					
<p>(E1)-(1): No Entendí</p> <p>(E2)-(1): El constructo soporte técnico puede estar dentro de un constructo más amplio: Infraestructura tecnológica y técnica. Las hipótesis se pueden formular como: La infraestructura tecnológica y técnica tiene efecto positivo sobre la facilidad de uso percibida y sobre la satisfacción</p> <p>(E3)-(1): Entiendo que el modelo TAM ha sido comprobado previamente y que lo que aporta la investigación de esta tesis es el análisis de la influencia de las variables introducidas en verde en el modelo previo. Las hipótesis me parecen correctas, más aún si algunas de ellas, las que están dentro del modelo TAM, ya han sido comprobadas. En todo caso, sería conveniente para la justificación de las hipótesis planteadas contar con una base de investigaciones previas que avalen las hipótesis planteadas, especialmente las añadidas como novedad al modelo TAM.</p> <p>(E4)-(1): La hipótesis H8.0 está incompleta y no se puede cualificar. Considerar la actitud del usuario ante los sistemas e-learning como una variable. No se observa una hipótesis principal, de la cual se deriven las hipótesis secundarias asociadas con las variables de estudio. En las hipótesis H7.0 Y H4.2 ¿es un uso actual o proyectado? ¿La utilidad se percibe actualmente o es proyectada?</p>					

Fuente: Elaboración propia

Las opiniones de los expertos respecto al constructo soporte técnico, se registraron en la Tabla 5 - 3.

Tabla 5 - 3 Evaluación constructo soporte técnico, según expertos

Elementos para evaluar el Soporte Técnico (Arteaga & Duarte, 2010)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
El sistema e-learning proporciona ayuda cuando hay un problema técnico			(E3)		(E1) (E2)
Una línea telefónica está disponible en cualquier momento para atender problemas técnicos con el sistema e-learning			(E3)	(E2)	(E1) (E4)
Se pueden hacer consultas por fax cuando se presenta algún problema técnico con el sistema e-learning	(E1) (E2)		(E3)		(E4)

Continúa

Tabla 5 – 3 Continuación

Elementos para evaluar el Soporte Técnico (Arteaga & Duarte, 2010)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Se pueden hacer preguntas por correo electrónico cuando se presenta un problema técnico con en el sistema e-learning			(E3)	(E2)	(E1) (E4)
Se pueden hacer consultas en el sistema e-learning cuando hay algún problema técnico			(E3)		(E1) (E2)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación del Soporte Técnico?					
<p>(E1)-(2): Sistema de métrica de satisfacción del usuario. Sucede que nadie se entera si las quejas son atendidas, o en qué tiempo han sido atendidas. Si alguien realiza una queja debería reflejar en algún lado la satisfacción casi como lo que se tiene en las aplicaciones de Android que te ponen cinco a una estrella según tu satisfacción con el sistema. Lo que podría ser interesante que se guarde un historial de tres meses para saber cómo evoluciona la satisfacción del usuario. No podría guardarse por siempre el historial pues por un problema puntual que pudo darse y que se solucionó, podría tener una calificación muy baja pero si ha evolucionado y se ha solucionado, sería como borra y cuenta de nuevo máximo con un historial de tres meses (por ejemplo). (Buscar ítem para medir la retroalimentación)</p>					
<p>(E2)-(2): El chat y la video conferencia dan soporte técnico en tiempo real para el uso del sistema e-learning. (elemento muy adecuado). La lista de preguntas frecuentes permite al usuario solucionar los problemas cotidianos del sistema e-learning. (elemento muy adecuado). (E3)-(2): Se podría añadir algún ítem sobre la posibilidad de hacer consultas on line tipo chat con personas de soporte técnico en el mismo momento. Quizás también se podría añadir algún ítem sobre la predisposición positiva o el hecho de tener una actitud de ayuda por parte del personal de servicio técnico</p>					
<p>(E4)-(2): En el primer ítem: ¿El sistema e-learning proporciona ayuda o lo hace soporte técnico? Se contradice con las hipótesis planteadas anteriormente. En el último ítem: ¿Si se tiene un problema técnico con el sistema e-learning es difícil hacer consultas en el mismo. Se sugiere reformular la pregunta. Si se trabaja bajo una web 1.0 la interacción es difícil, en el escrito enviado no se indica bajo que web trabaja el sistema e-learning.(si resuelve)</p>					
Recomendaciones					
<p>(E2)-(3): Ampliar el constructo a: Infraestructura Tecnológica y Técnica. El primer elemento para evaluar puede reescribirse como: El sistema e-learning proporciona ayuda eficiente cuando hay un problema técnico.</p>					
<p>(E3)-(3): En general, en función de mi experiencia en la construcción de test y cuestionarios, mi recomendación sería introducir todos los ítems que se nos puedan ocurrir, o al menos un número considerable que abarque todos los posibles factores o sub-factores que queremos medir, de modo que al realizar el análisis estadístico (análisis de fiabilidad, obtención de índices de calidad de los ítems, correlaciones ítem-total escala, análisis factoriales) podamos seleccionar aquellos ítems que mejor se ajustan y que tienen un comportamiento más adecuado. Es decir, que podamos contar con un número amplio de ítems de forma que si quitamos alguno de ellos, no comporte problema alguno. (considerar)</p>					
<p>(E4)-(3): Se indica en el apartado anterior</p>					

Fuente: Elaboración propia

Las sugerencias de los expertos respecto a la autoeficacia computacional, se registraron en la Tabla 5 - 4.

Tabla 5 - 4 Evaluación constructo autoeficacia computacional, por expertos

Elementos para evaluar Autoeficacia computacional (Mbarek & Zaddem, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si no hay nadie alrededor para decirme qué hacer a medida que avanzo.				(E2) (E3)	(E1) (E4)

Continúa

Tabla 5 – 4 Continuación

Elementos para evaluar Autoeficacia computacional (Mbarek & Zaddem, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si yo nunca había usado un paquete como este antes			(E2)	(E1) (E3)	
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si tuviera sólo los manuales de referencia del sistema				(E1) (E2) (E3)	(E4)
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si he visto a alguien más usar el sistema antes que yo		(E2)		(E1) (E3)	(E4)
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si alguien más me ayuda con una inducción en el sistema			(E2)	(E1) (E3)	(E4)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Autoeficacia Computacional?					
<p>(E2)-(4): Puedo completar las tareas de aprendizaje si tengo la capacidad de autoformación para el uso adecuado de las herramientas e-learning. (muy adecuado).</p> <p>(E3)-(4): Mi recomendación sobre los elementos a añadir iría en la línea de analizar la escala de autoeficacia general de Baessler y Schwarzer (1996) que desarrollan a partir del concepto de autoeficacia de Bandura, uno de los más citados psicólogos sociales, y que ha sido adaptado y validado al castellano por equipo de Bermúdez (se puede obtener en http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=615). Los ítems son los siguientes: 1)Puedo encontrar la forma de obtener lo que quiero aunque alguien se me oponga. 2)Puedo resolver problemas difíciles si me esfuerzo lo suficiente. 3)Me es fácil persistir en lo que me he propuesto hasta llegar a alcanzar mis metas. 4)Tengo confianza en que podría manejar eficazmente acontecimientos inesperados. 5) Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas. 6)Cuando me encuentro en dificultades puedo permanecer tranquilo/a porque cuento con las habilidades necesarias para manejar situaciones difíciles. 7)Venga lo que venga, por lo general soy capaz de manejarlo. 8)Puedo resolver la mayoría de los problemas si me esfuerzo lo necesario. 9)Si me encuentro en una situación difícil, generalmente se me ocurre qué debo hacer. 10)Al tener que hacer frente a un problema, generalmente se me ocurren varias alternativas de cómo resolverlo.</p> <p>(E4)-(4): Indicar que “paquete” se utilizará, mejorar la redacción en este ítem. En todas las preguntas se indican que “puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si...”, me queda la duda si este instrumento que se está valorando está dirigido a docentes o a estudiantes.</p>					
Recomendaciones					
<p>(E2)-(5): En la Autoeficacia computacional, sugiero identificar los dos grupos participantes en el proceso educativo: el profesor/tutor y los estudiantes. En general, en el sistema educativo ecuatoriano, los profesores/tutores necesitan formación presencial continua para el uso eficiente de estas herramientas, y este nivel de formación, estaría definiendo su autoeficacia computacional. (va dirigido ambos, incluir ítem si una formación adicional en manejo de e-learning mejorar su autoeficacia computacional adaptado para profesores y estudiantes – es el aporte de la tesis)</p> <p>(E3)-(5): Mi recomendación iría en la línea de revisar los ítems de la escala de autoeficacia general y analizar, desde vuestro punto de vista de expertos en ingeniería de e-learning, cuáles de ellos serían apropiados introducir, con las modificaciones que fueran necesarias, para así tener una visión completa de la variable autoeficacia computacional. Siempre con el objetivo de que ningún componente o factor de la autoeficacia computacional quede fuera de nuestro cuestionario, y que este sea completo por el hecho de abarcar todos los posibles elementos propios de la autoeficacia computacional. (resuelto)</p> <p>(E4)-(5): Se indican en la sección anterior</p>					

Fuente: Elaboración propia

Las recomendaciones de los expertos respecto a los ítems que se debe considerar para evaluar el constructo Normas Subjetivas se resumen en la Tabla 5 - 5.

Más adelante se mostrará como este constructo es modificado por las sugerencias que expusieron los expertos, por ahora solo se muestran las opiniones vertidas al respecto.

Tabla 5 - 5 Evaluación constructo normas subjetivas, según expertos

Elementos para evaluar Normas Subjetivas (Tarhini et al., 2013a)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Mis profesores piensan que debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning		(E1)	(E2)	(E3)	(E4)
Mis compañeros de clase piensan que yo debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning		(E1)	(E2)	(E3)	(E4)
Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning		(E1) (E2)		(E3)	(E4)
En términos generales, me gustaría hacer lo que mi profesor cree que debo hacer		(E1)	(E2)	(E3)	(E4)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de las Normas Subjetivas?					
<p>(E1)-(3): No estoy seguro del enfoque subjetivo que se utiliza en la metodología, pero no estoy de acuerdo en que la subjetividad referida a personas externas pueda influenciar en la decisión de usar un sistema de e-learning, realmente pensaría que la subjetividad vista desde el usuario mismo en cambio sí podría ser más apropiada, es decir, preguntas como "pienso yo que usar un sistema e-learning me permite mejorar mi aprendizaje", "pienso yo que el sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por conocer la nota baje, al conocer la nota inmediatamente", "pienso que usando el sistema de e-learning la calificación es más imparcial", "confío más en la nota calificada por el sistema que por el profesor"</p> <p>(E3)-(6): Quizás en el contexto ecuatoriano sería relevante introducir elementos que tengan que ver con la familia como referente (padres, esposa o esposo, hermanos), o tal vez otros posibles referentes de amistades que puedan ser expertos en la temática de aprendizaje, como amigos conocedores, vecinos, o incluso referentes religiosos.</p> <p>(E4)-(6): A pesar de que me parecen los elementos muy adecuados si la encuesta va dirigida a estudiantes, si la encuesta por el contrario va dirigida a docentes la respuesta sería totalmente opuesta.</p>					
Recomendaciones					
<p>(E2)-(6): Considero que más importante que las normas subjetivas, es la Motivación por parte del profesor/tutor y en general de las personas que conforman la institución educativa, para que el estudiante participe en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning, y que sea consciente de sus ventajas: formación flexible, ágil, interactiva, actualizada y basada en un modelo pedagógico centrado en el estudiante, entre otras.</p> <p>(E3)-(7): Si existen cuestionarios previos ya validados sobre normas subjetivas mi recomendación es utilizarlos, aun cuando sea necesaria una adaptación al ámbito concreto de aprendizaje on line o del contexto ecuatoriano.</p> <p>(E4)-(7): Indicar si el instrumento que se está sometiendo a consideración va dirigido a docentes o a estudiantes. Específicamente estos elementos se valoraron pensando que estaban dirigidos a estudiantes que utilizan o utilizaran el sistema e-learning.</p>					

Fuente: Elaboración propia

Para registrar los comentarios y sugerencias de la forma de evaluar el constructo

satisfacción, se diseñó la Tabla 5 - 6, en ella se resumen las acciones sugeridas por el equipo de expertos que se seleccionó.

Tabla 5 - 6 Evaluación constructo satisfacción, según expertos

Elementos para evaluar Satisfacción (W.-S. Lin, 2012)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta de aprendizaje				(E3)	(E1) (E2) (E4)
El sistema e-learning es eficaz para la recopilación de conocimientos			(E2)	(E3)	(E1)
El sistema e-learning es eficiente para el análisis del conocimiento (E1)-(4)			(E2)	(E3)	
El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento				(E3)	(E1) (E2) (E4)
El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento				(E3)	(E1) (E2)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de Satisfacción de Usuario?					
<p>(E2)-(7): El sistema e-learning facilita la comunicación entre profesor/tutor-estudiante y promueve el trabajo colaborativo entre estudiantes. (Bastante adecuado). (Aceptado) El sistema e-learning permite cumplir con los objetivos propuestos por medio de estrategias pedagógicas diversificadas. (Bastante adecuado).</p> <p>(E3)-(8): Quizás sería relevante introducir algún ítem relacionado con la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos, es decir, que el sistema de e-learning es eficiente en cuanto al desarrollo de competencias específicas o para llevar a cabo determinadas labores.</p> <p>(E4)-(8): En relación con el elemento 2, el sistema e-learning no recopila conocimientos, sugiero mejorar la redacción del ítem, igual opinión merece el elemento 3, quien analiza es el usuario del sistema, no el sistema en sí. En relación al último elemento los sistemas e-learning son herramientas, por tanto, en mi opinión la eficiencia del sistema debe ser medida con otro parámetro diferente al de "intercambio de conocimiento" que es una actividad humana.</p>					
Recomendaciones					
<p>(E1)-(4): Análisis??? No entiendo la pregunta!</p> <p>(E2)-(8): El primer elemento se puede complementar: Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta de aprendizaje y/o formación (desde la perspectiva del profesor/tutor). Sería pertinente distinguir entre conocimiento e información. Por lo que el segundo elemento puede quedar: El sistema e-learning es eficaz para la recopilación de información. (elemento adecuado) Y el tercer elemento: El sistema e-learning es eficiente para el análisis de la información (elemento adecuado).</p> <p>(E3)-(9): En el mismo sentido que la observación realizada previamente, yo intentaría utilizar, en la medida de lo posible, alguna escala de satisfacción computacional o específica de e-learning que estuviera ya validada e incluso adaptada al castellano.</p> <p>(E4)-(9): Se indica en la sección anterior</p>					

Fuente: Elaboración propia

Para procesar las opiniones de los expertos sobre la evaluación del constructo utilidad percibida, estas se registraron en la Tabla 5 - 7.

Como se puede observar en la tabla referida, la mayoría de los ítems seleccionados al inicio del estudio, fueron ratificados por los expertos.

Tabla 5 - 7 Evaluación constructo utilidad percibida, según expertos

Elementos para evaluar Utilidad Percibida (Lay, Chen, & Chi, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Se logra aprender más rápido con el sistema e-learning			(E3)	(E2)	(E1) (E4)
Mejora el rendimiento del aprendizaje con el sistema e-learning			(E3)	(E2)	(E1) (E4)
Hace más fácil el aprendizaje el uso del sistema e-learning			(E3)		(E1) (E2) (E4)
Es de utilidad en el aprendizaje el uso del sistema e-learning				(E2) (E3)	(E1) (E4)
Es una necesidad en el aprendizaje el uso del sistema e-learning		(E1)	(E2)	(E3)	(E4)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Utilidad Percibida?					
(E3)-(10): Quizás se podría incorporar algún ítem sobre la pertinencia futura de lo aprendido, es decir, que si el sistema de e-learning va a ser algo muy extendido en el futuro o simplemente es y seguirá siendo un sistema de aprendizaje minoritario.					
(E4)-(10): Se sugiere agregar la productividad en el sistema e-learning y la obtención de los objetivos del aprendizaje declarados por el docente en el sistema. (buscar ítem de si el sistema da soporte a seguimiento de estudiantes e-learning analytic, y para estudiantes si le permite ir viendo y metodológicamente le ayuda)					
Recomendaciones					
(E2)-(9): Identificar los dos grupos participantes en el proceso educativo: el profesor/tutor y los estudiantes. El quinto elemento se puede escribir: es una necesidad para la formación el uso del sistema e-learning (elemento bastante adecuado).					
(E3)-(11): Los tres primeros ítems están redactados en sentido comparativo, pero no queda claro con qué otro sistema de aprendizaje se está comparando. Pareciera que se trata del sistema de aprendizaje clásico de clase magistral en la que un/a profesor/a imparte la materia y los estudiantes toman nota de lo allí dicho, pero también podría ser comparado con otros sistemas de aprendizaje, como trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo, resolución de problemas, realización de prácticas reales, etc.					
(E4)-(11): Se indica en la sección anterior					

Fuente: Elaboración propia

En cuanto los ítems para evaluar la facilidad de uso percibida, las opiniones de los expertos se resumieron en la Tabla 5 - 8.

Tabla 5 - 8 Evaluación constructo facilidad de uso percibida, según expertos

Elementos para evaluar Facilidad de Uso Percibida(Lay et al., 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil				(E2) (E3)	(E1) (E4)

Continúa

Tabla 5 – 8 Continuación

Elementos para evaluar Facilidad de Uso Percibida (Lay et al., 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible				(E2) (E3)	(E1) (E4)
Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con el				(E3)	(E1) (E2) (E4)
Sería fácil ser diestro en el uso del sistema e-learning			(E2)	(E3)	(E1) (E4)
Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar (E1)-(5)		(E1)		(E3)	(E2) (E4)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Facilidad de Uso Percibida?					
(E3)-(12): Sería recomendable introducir algún ítem en sentido negativo para forzar al sujeto a contestar analizando bien el texto de los ítems, por ejemplo "Me ha costado un gran esfuerzo el uso del sistema de e-learning"					
Recomendaciones					
(E1)-(5): ¿No estaría ya descrito en las preguntas anteriores?					
(E2)-(10): Considero que los elementos de evaluación de este constructo son pertinentes y suficientes.					
(E4)-(12): Recomendaría cambiar la palabra diestro en el contexto del elemento que se desea indagar utilizando una palabra que se emplee como sinónimo en el vocabulario tecno educativo.					

Fuente: Elaboración propia

Para el constructo intención hacia el uso, las recomendaciones de los expertos se muestran en la Tabla 5 - 9.

Tabla 5 - 9 Evaluación constructo intención de uso, según expertos

Elementos para evaluar Intención hacia el uso (Findik & Kunçay, 2009)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Usaré el sistema e-learning en el próximo semestre (E1)-(6)				(E2) (E3)	(E4)
Voy a utilizar el sistema e-learning en todos mis cursos que usen el sistema (E1)-(7)				(E2) (E3)	(E4)
Es importante usar el sistema e-learning, recomendaría su utilización (E1)-(8)				(E3)	(E2) (E4)
(E2)-(11): Es sistema e-learning es útil durante el proceso formativo (elemento muy adecuado).					
(E3)-(13): No siempre el sujeto tiene la capacidad de decidir el uso del tipo de sistema de aprendizaje, por ello yo incluiría algún ítem con la redacción del tipo "Si estuviera en mi mano" "Si yo tuviera la capacidad de decisión" utilizaría el sistema de e-learning.					
(E4)-(13): No se declara espacio temporal en el uso del sistema e-learning o la frecuencia de uso. Pudiera presentar ambigüedades o desviaciones las respuestas proporcionadas.					
Recomendaciones					
(E1)-(6): La pregunta debería ser "en el próximo semestre" porque si se deja tal como está podría ser en 3 meses o 6 años después!					
(E1)-(7): La disponibilidad del uso de la plataforma no depende de la intención sino de la disponibilidad dada por la dirección TIC y el profesor. Por lo tanto, decir en todos mis cursos no va a poder ser respondida, quizás en todos los cursos que tengan disponibilidad o algo similar					
(E1)-(8): En vez de esto quizás una pregunta hacia la proposición de que el profesor ponga a disposición la plataforma en la clase, es decir, "¿estaría dispuesto a solicitar el uso de la plataforma para su clase?"					
(E4)-(14): Se indica en la sección anterior					

Fuente: Elaboración propia

Las opiniones de los expertos sobre los ítems que se deben emplear para evaluar el constructo uso del sistema, estas se resumen en la Tabla 5 - 10 Evaluación constructo uso del sistema, según expertos.

Tabla 5 - 10 Evaluación constructo uso del sistema, según expertos

Elementos para evaluar Uso del Sistema (Peral Peral, Arenas Gaitán, & Ramón-Jerónimo, 2014)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Tiendo a utilizar el sistema e-learning con frecuencia en las asignaturas que lo piden (E1)-(9)	(E4)	(E3)			(E2)
Me paso tiempo explorando dentro del sistema e-learning (E1)-(10)	(E4)	(E3)			(E2)
Me involucro con el sistema e-learning (E1)-(11)	(E4)	(E3)			(E2)
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación del Uso del Sistema?					
(E3)-(14): Estos ítems no dejan de ser percepciones subjetivas sobre el uso del sistema, como las variables anteriores. Mi recomendación es que, en la medida de las posibilidades de la investigación, se utilicen medidas objetivas.					
(E4)-(15): Todas las preguntas sugestionan al sujeto pues indica que lo hace "muchas veces", para que el elemento sea adecuado se sugiere: Tiendo a utilizar el sistema e-learning. Me paso tiempo explorando dentro del sistema e-learning. Me involucro con el sistema e-learning.					
Recomendaciones					
(E1)-(9): La pregunta podría ser si en las materias que se tiene el uso de la plataforma, accede al contenido con más frecuencia que a las materias que no usan plataforma.					
(E1)-(10): Si no tengo tarea o actividad que cumplir en la plataforma (es decir si no estoy obligado a ingresar) y si ingreso a la plataforma, que tiempo dedico a explorar material adicional o a revisar la materia.					
(E1)-(11): Puedo interactuar de mejor forma con docentes y compañeros a través del sistema que sin el					
(E2)-(12): Considero que los elementos de evaluación de este constructo son pertinentes y suficientes.					
(E3)-(15): Creo que en esta variable sería muy interesante contar con una medida objetiva, o lo más objetiva posible. Existen varias opciones para ello. Tener una medida real del tiempo que el sujeto pasa utilizando sistemas de e-learning, contabilizando a través de algún sistema o software. Otras opciones implicarían la colaboración de otras personas, se podría pedir a terceras personas que evaluaran el uso real del sistema de e-learning por parte del sujeto. O al menos intentar que los ítems sean lo más cuantificables posibles, es decir, que el sujeto cuantifique al máximo su uso (ya sea por horas, semanas, ... o por los temas, o asignaturas cursadas con este sistema).					
(E4)-(16): Se indica en la sección anterior					

Fuente: Elaboración propia

5.4.5. Procesamiento de las opiniones de expertos

Tabuladas las recomendaciones de los expertos, éstas se analizaron y también se procedió también a revisar la literatura en el campo de la evaluación de los sistemas e-learning que aplicaron TAM hasta la fecha. Con ello se decidió aplicar las modificaciones al modelo original que se describen en los párrafos siguientes.

Con las recomendaciones de dos de los expertos y al revisar los estudios de (Abbad et al., 2009; S. Y. Park, 2009; Yuen & Ma, 2008a), se cambia de nombre al constructo normas subjetivas por influencia social ya que según los evaluadores este cambio permitirá un mejor conocimiento de lo que busca evaluar. Este constructo es un componente importante de la adaptación al caso de Ecuador, por las condiciones culturales y el nivel de desarrollo de los sistemas e-learning en este país.

El cambio adoptado en el punto anterior origina la hipótesis H1.0: “La Influencia Social tienen un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning”.

En el constructo soporte técnico, se adopta la sugerencia de eliminar el ítem: “Se pueden hacer consultas por fax cuando se presenta algún problema técnico con el sistema e-learning”.

También en soporte técnico, al analizar la definición del constructo se considera pertinente aceptar la sugerencia de incorporar estos ítems:

- *Se pueden hacer consultas en línea tipo chat con personas de soporte técnico cuando hay algún problema con el sistema e-learning,*
- *El personal de soporte del sistema e-learning tiene una predisposición positiva o actitud de ayuda cuando es consultado.*

Ante la sugerencia de la posibilidad de colocar un constructo más amplio que el de soporte técnico, de manera que este incluya componentes de Hardware - Software y llamarlo Infraestructura Tecnológica. Se concluyó que no hay evidencia de algo similar en los estudios previos que se analizaron en la revisión de la literatura y se considera que realizar este cambio es de poco interés para el objetivo principal de la investigación. Por lo tanto, se omite esta sugerencia.

De las sugerencias recibidas sobre el uso de los 10 ítems del constructo de autoeficacia general y adaptar a la autoeficacia computacional, se incluyen los siguientes:

- *Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas dentro del manejo del sistema e-learning.*
- *Puedo resolver la mayoría de los problemas que se presentan en con el uso del sistema e-learning si me esfuerzo lo necesario.*

- *Si me encuentro en una situación difícil en el manejo del sistema e-learning, generalmente se me ocurre qué debo hacer.*

En el segundo ítem del constructo autoeficacia computacional constaba el término “paquete”, este término no es muy claro y con la sugerencia de un experto se mejora a “sistema informático”.

Se agrega un ítem al constructo autoeficacia computacional, para evaluar si la formación mejora la autoeficacia computacional y por ende la aceptación de los sistemas e-learning, esto es un aporte de la presente investigación. El ítem queda de la siguiente manera: *“Una formación adicional en manejo de e-learning mejoraría mi autoeficacia computacional y con ello el manejo del sistema e-learning”*.

Además de modificar la ubicación del constructo normas subjetivas (influencia social), con las opiniones de los expertos se procedió a revisar una vez más los estudios previos de M.-C. Lee (2010), con lo que se decide tomar y adaptar el siguiente ítem: *“Las personas cuyas opiniones valoro, piensan que debo utilizar el sistema e-learning”*.

Considerando las sugerencias y comentarios emitidos por los expertos en cuanto a las normas subjetivas, actualmente en la presente investigación conocida como Influencia Social, es importante recordar que tal como lo sostiene (S. Y. Park, 2009), la presente investigación parte del TAM2, ya que extendió el modelo original para explicar la utilidad percibida y las intenciones de uso, incluyendo la influencia social (norma subjetiva, la voluntariedad y la imagen). Por lo tanto, es pertinente utilizar el constructo influencia social, definido como el cambio en los pensamientos, sentimientos, actitudes o comportamientos de un individuo que resulta de la interacción con otro individuo o un grupo (Rashotte, 2007).

Dentro de la investigación se añadió el constructo entretenimiento o disfrute percibido, que según Padilla-Meléndez, Águila-obra, & Garrido-Moreno (2015) es una variable compleja que incluye el placer individual, la estimulación psicológica y los intereses, y se define como el grado en que la actividad de uso de un sistema específico se percibe como agradable en sí, al margen de las consecuencias de rendimiento resultantes del uso del sistema. Así pues, se agrupan los siguientes ítems, que fueron sugeridos por uno de los expertos:

- *El sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por conocer la calificación baje, al conocerla inmediatamente.*
- *Pienso que usando el sistema e-learning la calificación es más imparcial.*
- *Me agrada más la nota calificada por el sistema e-learning que por el profesor.*

Para completar la evaluación del constructo entretenimiento o disfrute percibido, se adaptan dos de los ítems que sugieren Garrido, Olazabalaga, & Ruiz, (2015), estos son:

- *Encuentro el sistema e-learning entretenido.*
- *Me gusta usar el sistema e-learning.*

Por sugerencias de dos de los expertos, en el constructo satisfacción del usuario se elimina el ítem: *El sistema e-learning es eficiente para el análisis del conocimiento.*

Por las sugerencias de los expertos, referente a la satisfacción del proceso de enseñanza-aprendizaje mismo con el sistema e-learning, se procedió a revisar las recientes contribuciones en este campo; de Weng & Tsai (2015), se ajustan y se incorporan los siguientes ítems:

- *Estoy satisfecho con el hecho de que el sistema e-learning sea capaz de proporcionar múltiples canales de aprendizaje.*
- *Estoy satisfecho con la interactividad de los cursos que utilizan el sistema e-learning.*
- *Estoy satisfecho con las diversas opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning*

En el constructo utilidad percibida, se mejora la redacción de los ítems y se crea la versión para profesores en todos los constructos.

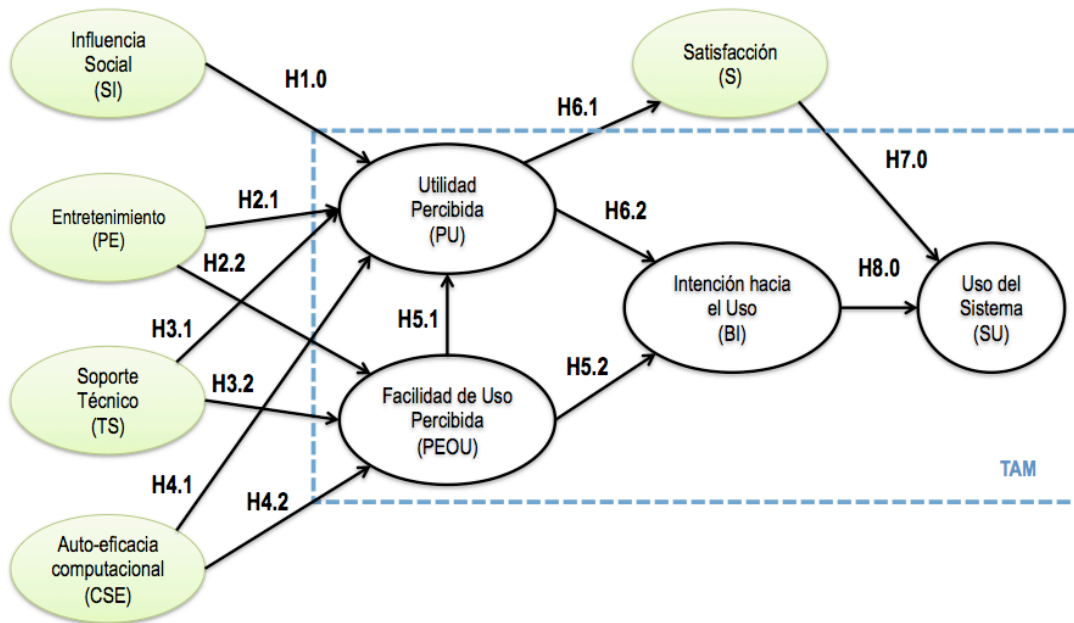
En la facilidad de uso percibida, se mejoró la redacción del ítem que tiene la palabra diestro, cambiando a competente.

En el constructo intención hacia el uso, se considera la recomendación en cuanto a la fecha que se usará el sistema e-learning, por lo que se reprograman los ítems para indicar que será en el próximo semestre.

5.5. Modelo teórico final e hipótesis de investigación

Con el proceso descrito en el apartado 5.3, se obtuvo el modelo teórico y las hipótesis de la investigación, los cuales se muestran en la Figura 5 - 2 y describen a continuación en el desarrollo del capítulo. La figura nos muestra de manera clara las relaciones que existe entre las hipótesis.

Figura 5 - 2 Modelo de Investigación



Fuente: Elaboración Propia

5.5.1. Constructos

Adicionalmente a los constructos básicos del TAM: facilidad de uso percibida, utilidad percibida, intención de uso y uso del sistema; esta investigación incluyó soporte técnico, autoeficacia computacional y satisfacción. Por sugerencias de los expertos, en el modelo de investigación definitivo también se agregaron los constructos: influencia social y entretenimiento percibido, los mismos que se describen más adelante en este capítulo.

5.5.1.1. Influencia social

La influencia social (SI) se define como el cambio en los pensamientos, sentimientos, actitudes o el comportamiento de un individuo que resulta de la interacción con otra persona o grupo (Kocaleva, 2015; Rashotte, 2007). Se incluyó este constructo en la investigación considerando que el aspecto que evalúa, coincide con el comportamiento latinoamericano y, en especial, del Ecuador. Estudios previos anteriores analizaron este factor como importante (Abbad et al., 2009; Chou & Tseng, 2011; Udzlmd et al., 2014).

5.5.1.2. Entretenimiento percibido

El entretenimiento percibido (PE) es el grado en que la actividad de la utilización de la tecnología se percibe como agradable en su propio derecho, además de las consecuencias de rendimiento que pueden ser anticipadas (Padilla-Meléndez et al., 2015). Davis, Bagozzi, & Warshaw (1992) proponen el modelo TAM incluyendo el disfrute percibido como factor de motivación intrínseca.

Por la aparición de múltiples bondades tecnológicas y que su uso debe ir acompañado de un disfrute o entretenimiento percibido, se decidió incorporar este constructo en la investigación esto es especialmente cierto en las nuevas generaciones, que son nativos digitales, para ello también se evaluaron estudios previos al respecto (Duenas-Rugnon et al., 2010; Elkaseh et al., 2015) (Duenas-Rugnon et al., 2010), (Elkaseh et al., 2015).

5.5.2. Ítems de cuestionarios

Los ítems definidos para cada constructo en la presente investigación, para estudiantes como para profesores se presentan en la Tabla 5 - 11 y Tabla 5 - 12 respectivamente.

Tabla 5 - 11 Ítems para estudiantes

Constructos – ítems		Fuente
<i>Soporte técnico (TS)</i>		
TS1	El sistema e-learning proporciona ayuda cuando hay un problema técnico.	(Arteaga & Duarte, 2010)
TS2	Una línea telefónica está disponible en cualquier momento para atender problemas técnicos con el sistema e-learning.	
TS3	Se pueden hacer preguntas por correo electrónico cuando se presenta un problema técnico con en el sistema e-learning.	
TS4	El sistema e-learning ofrece respuestas a preguntas frecuentes sobre su uso.	
TS5	Se pueden hacer consultas en línea tipo chat con personas de soporte técnico cuando hay algún problema con el sistema e-learning.	
TS6	El personal de soporte del sistema e-learning tiene una predisposición positiva o actitud de ayuda cuando es consultado.	
<i>La autoeficacia computacional (CSE)</i>		
CSE1	Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si no hay nadie alrededor para decirme qué hacer a medida que avanzo.	(Mbarek & Zaddem, 2013),
CSE2	Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si yo nunca había usado un sistema informático como este antes.	
CSE3	Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si tuviera sólo los manuales de referencia del sistema.	
CSE4	Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si he visto a alguien más usar el sistema antes que yo.	
CSE5	Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si alguien más me ayuda con una inducción en el sistema.	
CSE6	Una formación adicional en manejo de e-learning mejoría mi autoeficacia computacional y con ello el manejo del sistema e-learning.	
CSE7	Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas dentro del manejo del sistema e-learning.	
CSE8	Puedo resolver la mayoría de los problemas que se presentan en el uso del sistema e-learning si me esfuerzo lo necesario.	
CSE9	Si me encuentro en una situación difícil en el manejo del sistema e-learning, generalmente se me ocurre que debo hacer.	
<i>Influencia social (SI)</i>		
SI1	Mis profesores piensan que debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning que ellos realizan.	(Tahini et al., 2013a)
SI2	Mis compañeros de clase piensan que yo deberá participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning.	
SI3	Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning.	
SI4	En términos generales, me gustaría hacer lo que mi profesor cree que debo hacer.	
SI5	Las personas cuyas opiniones valoro (amistades, familia, etc.), piensan que debo utilizar el sistema e-learning.	
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>		
PE1	El sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por conocer la calificación baje, al conocerla inmediatamente.	(Weng & Tsai, 2015)
PE2	Pienso que usando el sistema e-learning la calificación es más imparcial.	
PE3	Me agrada más la nota calificada por el sistema e-learning, que por el profesor.	
PE4	Encuentro el sistema e-learning entretenido.	
PE5	Me gusta usar el sistema e-learning.	
<i>Satisfacción (S)</i>		
S1	Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta para de aprendizaje.	(W.-S. Lin, 2012)
S2	El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento.	
S3	El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento.	
S4	Estoy satisfecho con la interactividad de los cursos que utilizan el sistema e-learning.	
S5	Estoy satisfecho con las diversas opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning.	

Continúa

Tabla 5 - 11 Continuación

Constructos – ítems		Fuente
S6	Me satisface el uso de los sistemas e-learning, porque contribuye al desarrollo de las competencias transversales, como el trabajo en equipo.	
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>		
PU1	En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, mejora mi rendimiento.	(Lay et al., 2013)
PU2	En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, el aprendizaje es eficaz.	
PU3	En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, se hace más fácil el aprendizaje.	
PU4	En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, el sistema es de utilidad para el aprendizaje.	
PU5	Es conveniente en el aprendizaje, el uso del sistema e-learning.	
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>		
PEOU1	Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil.	(Lay et al., 2013)
PEOU2	La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible.	
PEOU3	Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con él.	
PEOU4	Sería fácil ser competente en el uso del sistema e-learning.	
PEOU5	Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar.	
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>		
BI1	En cuanto sea posible utilizar el sistema e-learning en mis cursos que tengan como soporte este sistema.	(Findik & Kunçay, 2009)
BI2	Es importante usar el sistema e-learning, recomendaría su utilización.	
BI3	En cuanto sea posible usaré el sistema e-learning el próximo semestre	
BI4	Estoy impaciente para entregar las tareas en el sistema e-learning antes del plazo establecido.	
BI5	Me gustaría utilizar el sistema e-learning en el futuro si tuviera la oportunidad.	
<i>Uso del Sistema (SU)</i>		
SU1	En termino de horas semanales, tiendo a utilizar el sistema e-learning un tiempo razonable a lo que propone el modelo docente de mi asignatura.	(Peral Peral et al., 2014)
SU2	Me paso tiempo explorando dentro del sistema e learning.	
SU3	Me involucro con el sistema de e-learning.	
SU4	Ingreso al sistema e-learning para interactuar en mis cursos, al menos una vez al día.	
SU5	Me conecto con frecuencia al sistema e-learning para comprobar si hay novedades relativas a mis asignaturas	
SU6	Me conecto con frecuencia al sistema e-learning para avanzar en mis tareas asignadas dentro del sistema.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 - 12 Ítems para profesores

Constructos – ítems		Fuente
<i>Soporte técnico (TS)</i>		
TS1	El sistema e-learning proporciona ayuda cuando hay un problema técnico.	(Arteaga & Duarte, 2010)
TS2	Una línea telefónica está disponible en cualquier momento para atender problemas técnicos con el sistema e-learning.	
TS3	Se pueden hacer preguntas por correo electrónico cuando se presenta un problema técnico con en el sistema e-learning.	
TS4	El sistema e-learning ofrece respuestas a preguntas frecuentes sobre su uso.	
TS5	Se pueden hacer consultas en línea tipo chat con personas de soporte técnico cuando hay algún problema con el sistema e-learning.	
TS6	El personal de soporte del sistema e-learning tiene una predisposición positiva o actitud de ayuda cuando es consultado.	
<i>La autoeficacia computacional (CSE)</i>		
CSE1	Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si no hay nadie alrededor para decirme qué hacer a medida que avanzo.	(Mbarek & Zaddem, 2013),
CSE2	Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si yo nunca había usado un sistema informático como este antes.	

Continúa

Tabla 5 - 12 Continuación

Constructos – ítems		Fuente
<i>La autoeficacia computacional (CSE)</i>		
CSE3	Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si tuviera sólo los manuales de referencia del sistema.	(Sanjuán Suárez, Pérez García, & Bermúdez Moreno, 2000)
CSE4	Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si he visto a alguien más usar el sistema antes que yo.	
CSE5	Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si alguien más me ayuda con una inducción en el sistema.	
CSE6	Una formación adicional en manejo de e-learning mejoría mi autoeficacia computacional y con ello el manejo del sistema e-learning.	
CSE7	Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas dentro del manejo del sistema e-learning.	
CSE8	Puedo resolver la mayoría de los problemas que se presentan en el uso del sistema e-learning si me esfuerzo lo necesario.	
CSE9	Si me encuentro en una situación difícil en el manejo del sistema e-learning, generalmente se me ocurre qué debo hacer.	
<i>Influencia social (SI)</i>		
SI1	Los directivos de mi carrera y facultad piensan que debería participar en las actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning.	(Tarhini et al., 2013a)
SI2	Mis colegas profesores de la facultad piensan que yo debería participar en las actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning.	
SI3	Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning.	
SI4	En términos generales, me gustaría hacer lo que mi decano cree que debo hacer.	
SI5	Las personas cuyas opiniones valoro, piensan que debo utilizar el sistema e-learning.	
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>		
PE1	El sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por calificar las tareas baje, pues el lo hace de manera inmediata.	(Weng & Tsai, 2015)
PE2	Pienso que usando el sistema e-learning al calificar, la nota se otorga con la misma rigurosidad a todos.	
PE3	Me agrada más calificar por el sistema e-learning, que de manera manual.	
PE4	Encuentro el sistema e-learning entretenido.	
PE5	Me gusta usar el sistema e-learning.	
<i>Satisfacción (S)</i>		
S1	Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta para de aprendizaje.	(W.-S. Lin, 2012)
S2	El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento.	
S3	El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento.	
S4	Estoy satisfecho con la interactividad de los cursos que utilizan el sistema e-learning.	
S5	Estoy satisfecho con las diversas opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning.	
S6	Me satisface el uso de los sistemas e-learning, porque contribuye al desarrollo de las competencias transversales, como el trabajo en equipo.	
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>		
PU1	En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, mejora mi rendimiento.	(Lay et al., 2013)
PU2	En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, el aprendizaje es eficaz.	
PU3	En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, se hace más fácil la enseñanza.	
PU4	En los cursos que imparto con la ayuda del sistema e-learning, el sistema es de utilidad para la enseñanza.	
PU5	Es conveniente en la enseñanza, el uso del sistema e-learning.	
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>		
PEOU1	Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil.	(Lay et al., 2013)
PEOU2	La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible.	
PEOU3	Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con el.	
PEOU4	Sería fácil ser competente en el uso del sistema e-learning.	
PEOU5	Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar.	

Continúa

Tabla 5 - 12 Continuación

Constructos – ítems		
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>		
BI1	Voy a utilizar el sistema e-learning en todas mis asignaturas que permitan dictar clases con este soporte.	(Findik & Kunçay, 2009)
BI2	Es importante usar el sistema e-learning, recomendaría su utilización.	
BI3	Voy a modificar las actividades docentes de mis asignaturas para aprovechar las capacidades del sistema e-learning.	
BI4	Motivaré mi participación y la de los estudiantes en el sistema e-learning, ofreciendo alguna actividad basada en participar en el foro de la asignatura.	
BI5	Me gustaría utilizar el sistema e-learning en el futuro si tuviera la oportunidad.	
<i>Uso del Sistema (SU)</i>		
SU1	En termino de horas semanales, tiendo a utilizar el sistema e-learning el tiempo necesario para gestionar las actividades que propongo en mis asignaturas.	
SU2	Me paso tiempo interactuando dentro del sistema e-learning.	
SU3	Me involucro con el sistema e-learning.	
SU4	Ingreso al sistema e-learning para interactuar con los curso que dicto, al menos una vez al día.	
SU5	Me conecto con frecuencia para participar en aquellas actividades interactivas (foros) que he propuesto en el sistema e-learning.	
SU6	Me conecto con frecuencia al sistema e-learning para visualizar el grado de participación y avance de los estudiantes.	

Fuente: Elaboración propia

5.5.3. Hipótesis y Modelo de investigación

Tras haber diseñado el modelo teórico final, las hipótesis planteadas en la presente investigación se describen en la Tabla 5 - 13, así mismo el modelo de investigación utilizado se lo puede observar en la Figura 5 - 2 los cuales se pueden observar tanto en el capítulo I como en el presente para facilitar la comprensión de esta tesis.

Tabla 5 - 13 Hipótesis de Investigación

Código	Descripción
H1.0	La influencia social tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H2.1	El entretenimiento percibido tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H2.2	El entretenimiento percibido tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibida
H3.1	El soporte técnico tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H3.2	El soporte técnico tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibido
H4.1	La autoeficacia computacional tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H4.2	La autoeficacia computacional tiene un impacto positivo en la facilidad de uso percibida
H5.1	La facilidad de uso percibida tiene un impacto positivo en la utilidad percibida
H5.2	La facilidad de uso percibida tiene un impacto positivo en la intención hacia el uso
H6.1	La utilidad percibida tiene un impacto positivo en la satisfacción
H6.2	La utilidad percibida tiene un impacto positivo en la intención hacia el uso
H7.0	La satisfacción tiene un impacto positivo en el uso del sistema
H8.0	La intención hacia el uso tiene un impacto positivo en el uso del sistema
H9.0	La categoría de universidad modera la aceptación del sistema

Fuente: Elaboración Propia

5.6. Resumen del Capítulo 5

En el presente capítulo, tomado como punto de partida la revisión de la literatura expuesta en el capítulo 4, se construyó un modelo teórico inicial compuesto por los constructos básicos del TAM (utilidad percibida, facilidad de uso percibida, intención hacia de uso y uso del sistema) y constructos adicionales y relevantes para el contexto ecuatoriano: soporte técnico, normas subjetivas, autoeficacia computacional y satisfacción.

Con la finalidad de mejorar el modelo preliminar, éste fue puesto a consideración de cuatro académicos que tienen conocimiento del entorno de educación superior ecuatoriano. Luego de procesar las opiniones de los profesores que evaluaron el modelo inicial, se concluyó que procedía incluir los siguientes constructos adicionales a los básicos del TAM: influencia social, entretenimiento percibido, soporte técnico, autoeficacia computacional y satisfacción, en tanto que permiten evaluar mejor la aceptación de los sistemas e-learning en el contexto ecuatoriano.

El capítulo 5 cierra con la lista de indicadores adaptados de estudios previos para evaluar los diferentes constructos que integran el modelo teórico de investigación definido para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades de Ecuador. Se construyeron las versiones para estudiantes y profesores.

La estadística es uno de los escalones a subir para alcanzar el conocimiento

Capítulo 06: Metodología para la realización del estudio empírico

6.1. Introducción

Para cumplir los objetivos, responder a las preguntas de investigación y someter las hipótesis a prueba, se debe determinar el diseño de la investigación (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006). Por lo tanto, el esquema de la metodología que se siguió, se resume gráficamente en la **Figura 6 - 1**. El proceso cualitativo se describió en los capítulos 4 y 5, mientras que las fases cuantitativas se describen en los capítulos 7 y 8.

Figura 6 - 1 Esquema de la metodología



Fuente: Elaboración propia

Este capítulo describe los aspectos metodológicos seguidos en el desarrollo del estudio empírico. Empieza con un acercamiento a las técnicas de análisis multivariante; aquí se revisan conceptos generales, las diferentes técnicas multivariantes y la selección de la técnica para la presente investigación. Continúa el capítulo con una descripción de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM); se aborda la definición de SEM, los tipos de indicadores que se pueden utilizar, los

diferentes modelos que integran SEM (de medida y estructural), los enfoques de SEM, los criterios para la elección de un enfoque SEM y una revisión de las principales herramientas de software para procesar SEM. Posteriormente se describe el diseño general de la investigación, donde se analiza la captura de datos (instrumento de recolección, muestra y participantes) y el análisis de los datos (ajuste global del modelo, modelo de media y modelo estructural). Se finaliza con un resumen del capítulo.

6.2. Las técnicas de análisis multivariante

La técnica de análisis utilizada en esta investigación pertenece a la familia de las técnicas multivariantes, por el número de variables involucradas en el estudio. Estas son populares porque permiten a las organizaciones crear conocimiento y, con ello, mejorar su toma de decisiones. Permiten analizar simultáneamente múltiples medidas con distintos individuos u objetos bajo una investigación. Por lo tanto, cualquier observación simultánea de dos o más variables puede ser considerado como análisis multivariante (Joseph F Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010).

En la mayoría de las técnicas multivariantes se requiere de un trabajo cualitativo previo que consiste en seleccionar los constructos e indicadores para evaluar estos constructos. Para este proceso se pueden adaptar indicadores de estudios previos, tal como se aplicó en la presente investigación, o solicitar la contribución de expertos en el tema para lo cual se puede realizar un estudio Delphi, triangulación, etc.

6.2.1. Variables latentes y observables

Las variables latentes se definen como aquellas que no son directamente observables o medibles, esto es, que no presentan una unidad de medida específica, por lo que cualquier estimación podría suponer un error asociado. Las variables observables son un conjunto de variables que se utilizan para definir o inferir la variable latente (Schumacker & Lomax, 2010).

6.2.2. Variables independientes y variables dependientes

Las variables independientes representan los procedimientos o escenarios que el investigador inspecciona para probar sus efectos sobre algún resultado, éstas también se denominan variables de tratamiento. Una variable independiente es manipulada en el curso de un experimento a fin de entender los efectos de tal manipulación sobre la variable dependiente. En tanto que la variable dependiente es la que refleja los resultados de un estudio de investigación, se la considera como el resultado que podría obedecer al tratamiento experimental de lo que el investigador modifica o manipula (Namakforoosh, 2005).

6.2.3. Técnicas multivariante

Según Huir et., al (2010) la clasificación de las técnicas multivariantes se presenta en la **Figura 6 - 2**. A continuación se procede a dar una pequeña descripción de las principales técnicas multivariante.

Los componentes principales y análisis de factor común son un enfoque estadístico que se puede utilizar para estudiar las interrelaciones entre una gran cantidad de números de variables y exponer estas variables en términos de sus dimensiones subyacentes comunes. El objetivo es hallar una forma de concentrar la información almacenada en una serie de variables únicas en un conjunto más pequeño de variables circunstanciales (factores) con una pérdida mínima de información. Al proporcionar una apreciación empírica dentro de la distribución de las variables consideradas, el estudio factorial, se convierte en una base objetiva para la creación de escalas sumadas (Joseph F Hair et al., 2010).

La regresión múltiple evalúa como se relacionan las variables. Para hacerlo, se adicionan potencias a la ecuación de regresión y se observa si estas potencias mejoran de forma significativa la predicción (Pérez & Medrano, 2010).

El análisis discriminante múltiple es la técnica estadística apropiada cuando la variable dependiente es una variable categórica (nominal o no métrica). En muchos

casos, la variable dependiente se compone de dos grupos o clasificaciones. El análisis discriminante es capaz de la manipulación de los dos grupos o múltiples (tres o más) grupos. Cuando dos clasificaciones están involucradas, la técnica se conoce como análisis discriminante de dos grupos. Cuando se identifican más de dos clasificaciones, la técnica se conoce como análisis discriminante múltiple (Joseph F Hair et al., 2010).

La correlación canónica es una técnica estadística que se utiliza para analizar la relación entre múltiples variables dependientes (o endógenas) métricas y varias variables independientes (o exógenas) también métricas. El objetivo esencial del análisis de la correlación canónica es utilizar las variables independientes, las mismas que sus valores son conocidos, para predecir las variables criterios (dependientes) seleccionadas por el investigador. El análisis de la correlación canónica también puede extenderse al caso de variables dependientes no métricas y al caso de variables independientes no métricas (Alonso, 2008).

El análisis multivariante de la varianza y covarianza (MANOVA) es una técnica estadística que se puede utilizar para explorar simultáneamente la relación entre varias variables independientes categóricas y dos o más variables métricas dependientes. Como tal, representa una extensión del análisis univariado de la varianza. El análisis multivariado de covarianza se puede utilizar en conjunción con la covarianza para eliminar, una vez finalizado el experimento, el efecto de las variables independientes métricas no controladas (conocido como covariables) en la variable dependiente. El procedimiento es similar a la implicada en correlación parcial bivariada, en la que el efecto de una tercera variable se elimina de la correlación. MANOVA es útil cuando el investigador esboza una situación experimental (empleo de distintas variables de tratamiento no métricas) para probar las hipótesis relativas a la variación en las respuestas del grupo en dos o más variables dependientes métricas (Joseph F Hair et al., 2010).

El análisis conjunto es una técnica estadística utilizada para analizar la relación lineal o no lineal entre una variable dependiente (o endógena) generalmente ordinal (aunque también puede ser métrica) y varias variables independientes (o exógenas) no métricas (Alonso, 2008).

El análisis de conglomerados es una técnica estadística multivariante de clasificación automática de datos, que a partir de una tabla de casos-variables, trata de situar todos los casos en grupos similares (conglomerados o clústeres) desconocidos de antemano. Cabe tener en cuenta que los conglomerados se encuentran sugeridos por la propia esencia de los datos, de forma que individuos cuyas características puedan ser considerados similares, sean establecidos en un mismo clúster, mientras que individuos distintos (disimilares) se sitúen en clústeres diferentes (Alonso, 2008).

Mapeo perceptual se refiere a un conjunto de técnicas que tratan de identificar la imagen percibida de un conjunto de objetos (empresas, productos, ideas, u otros artículos asociados con percepciones comúnmente aceptadas). El objetivo de cualquier método de asociación perceptiva es utilizar juicios de consumo de similitud o preferencia para representar los objetos o en un espacio multidimensional (Joseph F Hair et al., 2010).

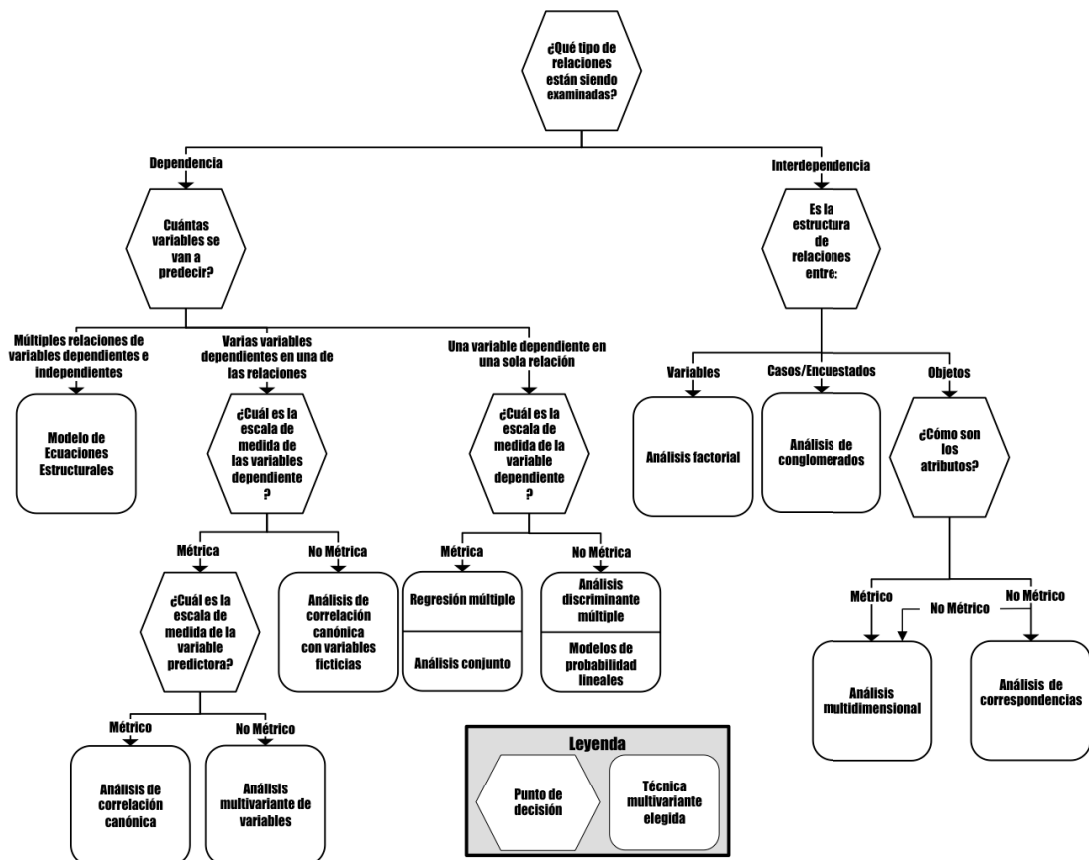
El análisis de correspondencias es una técnica descriptiva cuyo objetivo es resumir un gran número de datos en una cantidad reducida de dimensiones buscando la menor pérdida de información posible. Posee un objetivo de cierta forma similar a los métodos factoriales, sin embargo, en estos casos, el método se aplica a variables ordinales. (De la Fuente, 2011)

El análisis factorial confirmatorio (CFA), es una técnica de análisis que se utiliza para contrastar los modelos de medida, dentro de un sistema de ecuaciones estructurales, que de forma hipotética suponen que una serie de variables observadas o indicadores miden una o más variables latentes (independientes o dependientes). Más adelante se expondrá en detalle en que consiste esta técnica. Para ello, se especifican las relaciones entre las variables observables o indicadores y las variables latentes a partir de unos coeficientes que en este caso se denominan cargas factoriales (“factor loading”), y que representan los efectos de las variables latentes o factores sobre los indicadores, es decir, demuestran en qué medida el factor (variable) se refleja en la puntuación del indicador (Cupani, 2012). El CFA también se utiliza para analizar la validez de constructo.

6.2.4. Selección de la técnica de análisis multivariante

Al revisar la **Figura 6 - 2** para elegir la técnica multivariante, el investigador debe plantearse tres interrogantes sobre el objetivo de la investigación y la naturaleza de los datos: 1) ¿Pueden las variables dividirse en categorías independientes y dependientes en base a alguna teoría?; 2) Si es posible lo del punto 1, ¿cuántas variables se tratan como dependiente en un solo análisis?; y, 3) ¿Cómo son medidas las variables, tanto dependientes como independientes?

Figura 6 - 2 Selección de una técnica multivariante



Fuente: (Joseph F Hair et al., 2010)

La elección de la técnica multivariante depende de las respuestas a las tres preguntas antes expuestas. Al considerar la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes, la respuesta a la primera pregunta (¿Pueden las variables dividirse en categorías independientes y dependientes en base a alguna teoría?), indica si es una técnica de la dependencia o interdependencia la que debe ser utilizada. En la Figura 6 - 2, las

técnicas de dependencia están en el lado izquierdo y las técnicas de la interdependencia están a la derecha.

Una técnica de dependencia se puede definir como una herramienta de análisis en la que una variable (o conjunto de variables) puede ser identificada como la variable dependiente que se predice o explica por otras variables conocidas como variables independientes. Un ejemplo de una técnica de dependencia es el análisis de regresión múltiple. Por el contrario, en una técnica de la interdependencia ninguna variable individual o grupo de variables se define como independiente o dependiente. El procedimiento consiste en el análisis simultáneo de todas las variables en el conjunto. El análisis factorial es un ejemplo de una técnica de interdependencia.

Esta investigación siguió lo ilustrado en la **Figura 6 - 2** para seleccionar el método multivariado apropiado. Dada la relación de dependencia entre las variables, la cantidad de variables involucradas en el estudio (nueve) y las múltiples relaciones de variables dependientes e independientes. La técnica multivariante elegida fue la del modelo de ecuaciones estructurales (SEM), que resulta adecuada para estudios como este, lo cual coincide con lo observado al revisar en la literatura sobre investigaciones similares.

6.3. Modelos de ecuaciones estructurales

El modelo de ecuaciones estructurales (Structural Equation Modeling, SEM) se define como una técnica que combina la regresión múltiple y el análisis factorial. El investigador puede evaluar las complejas interrelaciones de dependencia, incluso, puede agregar los efectos causados por el error de medida que podría haber sobre los coeficientes estructurales simultáneamente (Verdugo, 2008).

SEM basa su desarrollo en el modelo de regresión, análisis de senderos y análisis factorial. El modelo de regresión, basado en regresión lineal, utiliza un coeficiente de correlación y el criterio de mínimos cuadrados para calcular los pesos de regresión, Karl Pearson creó una fórmula para el coeficiente de correlación en 1896, que proporciona un índice de la relación entre dos variables (Schumacker & Lomax, 2010).

SEM tiene como objetivo evaluar si un modelo que formula una determinada analogía entre las variables observables concuerda con los datos empíricos. La evaluación de un SEM requiere de una primera etapa para especificar el modelo, seguido de las etapas de identificación y de estimación. En la etapa de especificación se delimitan las relaciones a evaluar entre variables. Se puede dar el caso de que estas relaciones sean más complicadas que las precisadas en los modelos lineales, en los que solo existe una variable dependiente y múltiples variables independientes. En SEM podemos tener tanto variables observables como variables latentes (Sallan, Fernandez, Simo, Lordan, & Gonzalez-Prieto, 2012).

6.3.1. Definición y características de los modelos de ecuaciones estructurales

SEM utiliza varios tipos de modelos para describir las relaciones entre las variables observadas, con el objetivo básico de proporcionar una prueba cuantitativa de un modelo teórico planteado por el investigador.

Como ejemplos de aplicación de SEM, un investigador educativo podría plantear la hipótesis de que el ambiente familiar de un estudiante influye más tarde en su rendimiento en la escuela. Un investigador de marketing puede plantear la hipótesis de que la confianza del consumidor en una sociedad conduce a un aumento de las ventas de productos de esa corporación. Un profesional de la salud puede creer que una adecuada dieta y ejercicio regular disminuye la posibilidad de un ataque cardíaco.

En cada ejemplo citado en el párrafo anterior. El investigador cree, basado en la teoría y la investigación empírica; que conjuntos de variables definen (miden) constructos, que relacionados de una manera determinada, constituyen en las hipótesis. SEM busca determinar el grado en que el modelo teórico es apoyado por datos de la muestra. En consecuencia, SEM pone a prueba modelos teóricos utilizando el método científico de la prueba de hipótesis para avanzar en la comprensión de las complejas relaciones entre los constructos.

Los SEM valoran en un análisis único, sistemático e integrador, el modelo de medida, que consiste en las relaciones entre las variables latentes y sus indicadores; y el

modelo estructural, que es la parte del modelo completo que propone relaciones entre las variables latentes. Estas relaciones reflejan hipótesis sustantivas basadas en consideraciones teóricas (Gefen, Straub, & Boudreau, 2000).

La historia de las ecuaciones estructurales empieza con la unión de diferentes materias, siendo una de las primeras la biométrica. Los principales trabajos de esta fueron aquellos publicados por Sewall Green Wright en la década de los 30, en el siglo pasado. Otra corriente fue la psicometría, que tuvo en Spearman (1904) a su principal actor con su aportación, el modelo factorial. Desde la econometría, la definición de ecuaciones simultáneas también será notable en la historia del SEM. En la década de 1970, Karl Gustav Jöreskog junto a Arthur Goldberger acoplan las nociones de estas corrientes e integrando el trabajo desarrollado por Dag Sörbom, crean el primer programa para la modelización de ecuaciones estructurales, LISREL.

De acuerdo con su estructura y con la naturaleza de las variables que contienen, hay diferentes tipos de modelos de ecuaciones estructurales: de trayectoria o senderos, factorial confirmatoria, factorial de segundo orden, de regresión estructural, mimic, de crecimiento, etc. (Manzano & Zamora, 2009).

Los modelos de trayectoria o senderos (Path) se basan en un conjunto de variables dependientes, independientes e intermedias que se relacionan entre sí y pueden ser presentadas mediante un diagrama. Las flechas de un único sentido indican la causalidad entre las variables exógenas o intermedias y las dependientes. Además, existen flechas que conectan los términos de error con sus variables endógenas y las flechas de doble sentido reflejan la correlación entre los pares de variables exógenas (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2006). Este modelo es el más simple, en tanto que involucra únicamente variables observadas, y puede valorar la consecuencia indirecta que tiene una variable sobre otra. Hay dos tipos de modelos de trayectoria, los recursivos y los no recursivos. No es posible que haya causalidad recíproca en los modelos recursivos, ciclos, ni incluso correlación entre los errores; en un modelo no recursivo (Manzano & Zamora, 2009).

El modelo factorial confirmatorio permite exponer la correlación entre variables latentes y la agrupación entre cada variable latente y sus respectivas variables observadas, está orientado a confirmar la estructura sugerida mediante el modelo (Manzano &

Zamora, 2009).

SEM son ampliamente utilizados en la administración de empresa y en la psicología, por las facilidades que ofrecen de poder involucrar varias variables y sus relaciones en un mismo estudio (Cepeda Carrión & Roldan Salgueiro, 2004).

6.3.2. Indicadores reflexivos y formativos

Los investigadores utilizan la teoría existente a la que llaman constructos y la miden por medio de datos a los que comúnmente denominan indicadores, estos constructos se relacionan entre ellos, formando las hipótesis; mientras que los indicadores se vinculan los constructos. Se identifican dos tipos de vinculación. La primera donde se sostiene que los indicadores son el reflejo del constructo teórico no visualizado en el que están ligados, de forma que el constructo da paso a aquello que se observa. Por otro lado, es el que establece que los indicadores o medidas dan lugar al constructo. A los primeros se los define como indicadores reflectivos (efectos) mientras que a los segundos se los denomina indicadores formativos (causales) (Joseph F Hair et al., 2010).

En la **Tabla 6 - 1** se puntualizan las principales características que diferencian a los indicadores formativos y reflectivos. Remarcar que para esta investigación los indicadores seleccionados fueron de tipo reflectivo.

Tabla 6 - 1 Diferencias entre indicadores reflectivos y formativos

Característica	Indicativo de:	
	Reflectivo	Formativo
Causalidad del constructo	Los indicadores son causados por el constructo	El constructo es formado por los indicadores
Relación conceptual entre los indicadores	Todos los indicadores están relacionados conceptualmente porque tienen una causa común	No hay requisito de vinculación conceptual entre los indicadores
Dominio de los indicadores	Muestra representativa de los posibles indicadores	Inventario exhaustivo de todos los posibles indicadores
Covarianza entre los indicadores	Colinealidad esperada entre los indicadores	A priori no colinealidad esperada entre los indicadores
Consistencia interna	Requerida	No requerida
Formas de la validez de constructo	Interna y externa	Solo externa

Fuente: (Joseph F Hair et al., 2010)

6.3.3. Enfoques de ecuaciones estructurales

Se tienen dos enfoques principales para la estimación de los parámetros en SEM. El modelo basado en análisis las covarianzas (MBC), que se orienta a la explicación y el de modelo de análisis de senderos mínimos cuadrados parciales (Partial Least Squares, PLSPM o simplemente PLS), que se orienta a estudios predictivos y que trabaja con las varianzas (Domínguez & Jesús, 2006).

En la actualidad existe un renovado interés en la explotación de la naturaleza predictiva de PLS (Shmueli, Ray, Velasquez Estrada, & Babu Chatla, 2015). Como la presente investigación se orientó a predecir la aceptación de los sistemas e-learning se decidió realizar la estimación del modelo bajo este enfoque. La justificación de esta decisión se trata en el apartado 6.4.1.

6.3.4. Modelos de medida y estructural

En las dos últimas décadas el modelo de medida (también llamado modelo externo) se ha basado en la utilización de varias metodologías encargadas de evaluar variables latentes a partir de las variables observadas. Algunas de las áreas en las que se ha aplicado este tipo de técnica son: sociología, psicología, mercadotecnia, economía, entre otras. Es necesario mencionar que hay varios modelos de medida, y su aplicación obedece a un planteamiento teórico particular.

Existen variables no observables que no son de la misma naturaleza, las cuales según Bagozzi se pueden catalogar en tres tipos: “ a) variables que son no observables en principio (por ejemplo, términos teóricos); b) variables que son no observables en principio pero, o bien implican conceptos empíricos o pueden ser inferidos a partir de la observación; y c) variables no observables que son definidas en términos de observables” (Haenlein & Kaplan, 2004).

El modelo estructural está compuesto de dos tipos de constructos: exógenos y

endógenos relacionados entre sí. Los constructos exógenos se hallan afuera del modelo. Por lo tanto, las variables exógenas no reciben influencia de otros constructos en el modelo, es decir, no hay ninguna flecha en el modelo estructural que apunte a los constructos exógenos. En contraste, los constructos endógenos se explican, al menos parcialmente por otros constructos en el modelo. Cada constructo endógeno debe tener al menos una flecha del modelo estructural que apunta a la misma. Las relaciones entre los constructos por lo general suponen ser lineales. El tamaño y la importancia de relaciones de rutas es generalmente el foco de los esfuerzos científicos que se persiguen en la investigación empírica.

6.3.5. Criterios para selección del enfoque de ecuaciones estructurales

Efectuar la evaluación de un modelo de ecuaciones estructurales ya sea ajustando la matriz de covarianzas o mediante mínimos cuadrados parciales, dependerá de los objetivos de investigación, primordialmente de la calidad del marco teórico precedente y de los fines confirmatorios o exploratorios del estudio.

Joe F. Hair et al. (2011) emiten una serie de criterios para guiar a los investigadores en su decisión de utilizar PLS o un análisis basado en covarianzas (CB). Vera la **Tabla 6 - 2**.

Tabla 6 - 2 Reglas generales para la selección de CB-SEM ó PLS-SEM

Objetivos de investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Si el objetivo es predecir constructos fundamentales o la identificación de constructos clave, elegir PLS. • Si el objetivo es poner a prueba una teoría, conformación de una teoría o comparación entre teorías alternativas, seleccionar BC. • Si la investigación es exploratoria o una extensión de una teoría estructural existente, elegir PLS.
Especificación del modelo de medición
<ul style="list-style-type: none"> • Si hay constructos formativos como parte del modelo estructural, escoger PLS. (También se pueden utilizar constructos formativos con BC, pero requiere tener en cuenta complicadas reglas de especificación) • Si los términos de error requieren especificación adicional, como covariancia, escoger BC.

Continúa

Tabla 6 - 2 Continuación

Modelo estructural
<ul style="list-style-type: none"> • Si el modelo estructural es complejo (varios constructos con varios indicadores), escoger PLS. • Si el modelo es no recursivo, elegir BC. • Si no se requiere experimentar la invariabilidad del modelo de medición, usar BC
Características de los datos y el algoritmo
<ul style="list-style-type: none"> • Si los datos reúnen los supuestos necesarios para BC de forma exacta (tamaño de la muestra, normalidad, etc.) escoger BC; de otra forma, PLS. • <i>Consideraciones del tamaño de la muestra</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si la dimensión de la muestra es muy pequeña, elegir PLS. Con una gran cantidad de conjuntos de datos los resultados conseguidos con PLS y BC son similares, siempre y cuando se utilicen un gran número de indicadores para medir los constructos latentes. ○ La magnitud de muestra mínima para PLS debe ser igual al mayor de los siguientes dos aspectos: 1) Diez veces el número mayor de indicadores formativos utilizados para medir un constructo; ó, 2) Diez veces el mayor número de trayectorias estructurales dirigidas hacia un constructo latente en particular en el modelo estructural. • Si los datos son anormales en cualquier magnitud, usar PLS; de otra manera, bajo condiciones de normalidad en los datos, los resultados en PLS y en BC son similares, con BC arrojando resultados más precisos en la estimación del modelo. • Si no se cumplen los supuestos exigidos por BC (especificación del modelo, identificación, no convergencia, supuestos en la distribución de los datos) puede usarse PLS como aproximación a los resultados de BC. • Los resultados con PLS y con BC deben ser semejantes; de no ser así debe revisarse la especificación del modelo para ratificar una correcta aplicación de BC, si no los resultados de PLS son buena proximidad a los de BC.
Evaluación del modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Si se requiere utilizar las puntuaciones de las variables latentes en análisis posteriores, PLS es la mejor técnica. • Si la investigación demanda un criterio de bondad de ajuste global, BC es el mejor procedimiento. • Si no se requiere experimentar la invariabilidad del modelo de medición, usar BC

Fuente: (Joe F. Hair et al., 2011)

Con la finalidad de tener más argumentos para la decisión sobre el enfoque a utilizar, a continuación en la Tabla 6 - 3, se presentan argumentos a favor de la aplicación del enfoque PLS.

Tabla 6 - 3 Contextos de investigación que favorecen el uso de SEM-PLS

Objetivo de la investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Predecir uno o más constructos destino clave o para identificar los antecedentes más importantes del constructo destino.
<ul style="list-style-type: none"> • Principalmente de naturaleza exploratoria (es decir, el desarrollo de una nueva o ampliación de una teoría existente).

Continúa

Tabla 6 - 3 Continuación

Configuración del modelo
<ul style="list-style-type: none"> El modelo consta de muchos constructos (por lo general más de cinco), muchas relaciones de sendero y / o muchos indicadores para cada constructo (normalmente más de 6 por cada constructo).
<ul style="list-style-type: none"> El modelo incluye elementos de modelo avanzados, tales como variables moderadoras o modelos de componentes jerárquicos. <ul style="list-style-type: none"> El modelo comprende medidas formativas para los constructos. El plan consiste en utilizar las puntuaciones de variables latentes en los análisis posteriores.
Características de los datos
<ul style="list-style-type: none"> Los datos son no normal. El análisis se basa en datos secundarios.

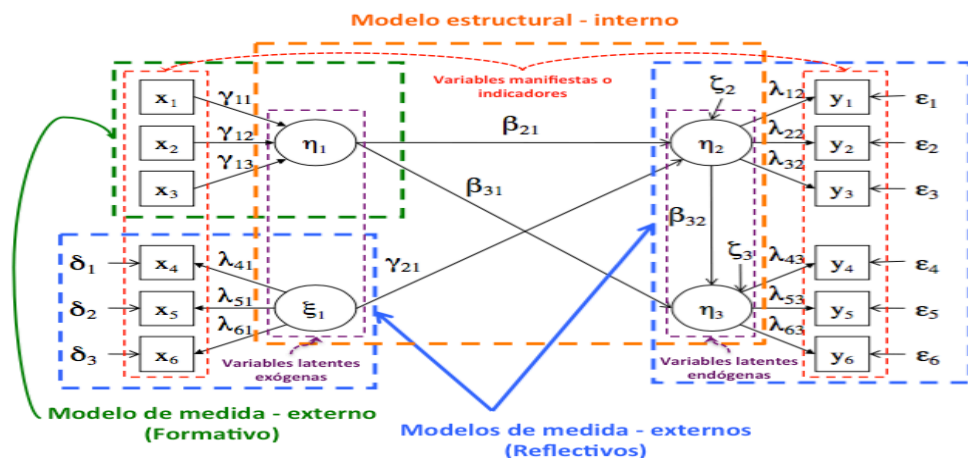
Fuente: (Sarstedt, Ringle, Smith, Reams, & Hair, 2014)

Los argumentos aquí referidos, fueron la base para justificar el enfoque de SEM utilizado (Ver apartado 6.4.1). Por lo tanto, se consideró adecuado, en lo sucesivo, las descripciones se centren en PLS, por ser el enfoque aplicado en esta investigación.

6.3.6. Terminología básica de PLS

En el apartado 6.4.1 se justifica la elección del enfoque PLS para la presente investigación. Por este motivo, en el presente apartado, con la finalidad de brindar las facilidades para la comprensión de los modelos basados en PLS, en la **Figura 6 - 3** se presenta su terminología básica; se muestran con diferentes colores: el modelo estructural (interno), los modelos de medidas (externos), las variables latentes (endógenas y exógenas) y las variables manifiestas o indicadores.

Figura 6 - 3 Terminologías básica de PLS



Fuente: Adaptado de (Cepeda Carrión & Roldan Salgueiro, 2004)

6.3.7. Modelización de ecuaciones estructurales, enfoque PLS

En este apartado se puntualizan las consideraciones específicas a que se deben tener en cuenta en la modelización de ecuaciones estructurales con enfoque PLS.

PLS se puede utilizar para modelar investigaciones de variables de latentes del comportamiento (como las actitudes o rasgos de personalidad), los compuestos se pueden aplicar para formar conceptos fuertes (Höök & Löwgren, 2012), es decir, la producción de artefactos tales como los instrumentos de gestión, los métodos de información o innovaciones. El modelo de senderos PLS es un instrumento estadístico favorito para estudios de factores de éxito (Albers, 2010).

El núcleo del PLS es una familia de mínimos cuadrados que emula y extiende el análisis de componentes principales, así como el análisis de correlación canónica. El método, que fue inventado por Wold (1974) para el análisis de datos de alta dimensión en un ambiente de baja estructura, ha sido objeto de varias ampliaciones y modificaciones. En su aspecto más moderno según Dijkstra & Henseler (2015), PLS puede ser entendido como un método SEM de pleno derecho que puede manejar ambos modelos de factores y modelos compuestos para la medición del constructo, la estimación recursiva y estructural no recursivo de modelos y realizar pruebas de ajuste del modelo.

La apreciación de los parámetros del modelo PLS tiene cuatro pasos: primero, un algoritmo iterativo que establece las puntuaciones compuestas para cada constructo; segundo, una corrección para la atenuación de esos constructos que se modelan como factores (Dijkstra & Henseler, 2015a); tercero, la estimación de parámetros; y por último, bootstrapping (se define más adelante) para las pruebas de significancia estadística.

6.3.8. Programas informáticos para tratamiento de ecuaciones estructurales

LISREL, por entonces un programa basado en comandos, fue el primer programa informático para resolver SEM. Un segundo programa es EQS, que ofrece una

especificación modelo de libre matriz y que acepta algunos tipos de variables: variables de medidas, variables latentes, y variables residuales o error. Por su parte, AMOS aporta una interfaz gráfica que permite a los usuarios especificar su modelo dibujando los diagramas de ruta. Mplus permite especificar el modelo sin ser necesario enumerar las varianzas residuales que son parte del modelo, ya que este programa adiciona los parámetros automáticamente conservando la sintaxis (Rosseel, 2012).

Para el caso específico de modelado PLS los principales programas informáticos disponibles se muestran en la **Tabla 6 - 4**, siendo elegido SmartPLS para el presente estudio, por su facilidad de uso y la forma en que presenta los resultados.

Tabla 6 - 4 Programas informáticos para tratamiento de PLS

Programa	Sitio Web	Tipo de licencia
ADANCO	http://www.composite-modeling.com	De pago
LVPL	http://www2.kuas.edu.tw/prof/fred/vpls/aboutPLSPC.htm	Abierta
matrixpls	https://cran.r-project.org/web/packages/matrixpls/matrixpls.pdf	Abierta
PLS-Graph	http://www.plsgraph.com/	De pago
plspm	http://cran.r-project.org/web/packages/plspm/plspm.pdf	Abierta
PLS-GUI	http://pls-gui.com	De pago
semPLS	http://cran.r-project.org/web/packages/semPLS/index.html	Abierta
SmartPLS	http://www.smartpls.com/	De pago
VisualPLS	http://fs.mis.kuas.edu.tw/~fred/vpls/index.html	Abierta
WarpPLS	http://www.scriptwarp.com/warppls/	De pago
XLSTAT-PLSPM	http://www.xlstat.com/en/products/xlstat-plspm/	De pago

Fuente: Elaboración propia

6.4. Diseño general de la investigación

6.4.1. Justificación de la técnica seleccionada

Los SEM son ampliamente utilizados en la administración de empresa y psicología, por la facilidad de poder involucrar varias variables y sus relaciones en un mismo estudio (Cepeda Carrión & Roldan Salgueiro, 2004). De los dos enfoques para cálculo de los parámetros en SEM y los criterios para la aplicación de cada uno de ellos, revisados en los apartados **6.3.3** y **6.3.5** respectivamente. PLS, es el que mejor se ajusta a la presente investigación.

Para sustentar mejor la decisión sobre el enfoque a utilizar, se evaluó tanto el objetivo, los indicadores, constructos y el modelo definido en el capítulo anterior; para finalmente optar por aplicar la técnica multivariante de ecuaciones estructurales con enfoque en PLS en la presente investigación. En concreto los argumentos fueron los siguientes:

- Orientación del estudio a la predicción.
- Tamaño de la muestra no muy grande.
- Distribución de los datos no demuestra normalidad.
- Utilización de indicadores reflexivos.
- El modelo no posee términos de error que requieran covariar.
- Se requiere experimentar la invariabilidad del modelo de medición, pues se realiza un análisis multigrupo.

Sobre el tema específico de la normalidad de los datos; se aplicaron varias pruebas, sin llegar a identificar una distribución normal. Al respecto varios son los estudios que dan argumentos a favor de la no normalidad requerida al momento de aplicar SEM con enfoque PLS. La **Tabla 6 - 5** resume los principales.

Tabla 6 - 5 Estudios con argumento a favor de la no normalidad en PLS

Argumento	Fuente
Respecto a la distribución de las variables, no se requiere que los datos correspondan a distribuciones normales o conocidas	(Falk & Miller, 1992)
En análisis con enfoque PLS, no se puede suponer que se cuenta con una distribución normal multivariada y observaciones independientes (paramétricas)	(Components & Variables, 2014)
El método PLS no atribuye grandes restricciones al modelo. Conjuntamente, la hipótesis de normalidad de dichos fundamentos raramente se asimilan realmente, aunque se pueda obviar esta restricción, los resultados y decisiones apoyadas en ellos quedan visiblemente comprometidas	(Dominguez & Jesús, 2006)
El análisis de senderos utilizando PLS es particularmente apropiado cuando hay muchas variables manifiestas y latentes, en los que todas o algunas de las variables manifiestas son categóricas, donde las distribuciones no son normales y en condiciones de heterocedasticidad	(Ziersch, Baum, Macdougall, & Putland, 2005)
PLS es adecuado cuando la normalidad no se puede demostrar	(Ayodeji & Al-lawati, 2010)
El procedimiento PLS ha ido ganando interés debido a su capacidad para modelar constructos latentes en condiciones de no normalidad y para tamaños de muestras pequeños y medianos	(Chin, Marcolin, & Newted, 2003)
PLS es capaz de manejar las deficiencias de datos, tales como datos que no son normales y tiene capacidad para medidas formativas de los constructos	(Coltman, Devinney, Midgley, & Venaik, 2008)
Entre las razones más frecuentemente para el uso de PLS están, tamaño pequeño de la muestra, los datos no normales, el uso de constructos formativos	(Kaufmann & Gaeckler, 2015)

Fuente: Elaboración propia

PLS ha disfrutado de popularidad creciente en la investigación por su capacidad para modelar constructos latentes con la condición de no normalidad como el presente estudio (Chin, 1998a). Las variables recogidas en las encuestas no eran normales, por lo que se prefirió PLS en lugar de SEM a base de covarianza. Fundamentalmente porque esta técnica es adecuada para la evaluación de modelos orientados a la predicción (Sarstedt et al., 2014), como es el caso del presente estudio. La herramienta utilizada para este fin fue el software SmartPLS versión 3.2.4 (Garson, 2016).

6.4.2. Captura de los datos

6.4.2.1. Diseño del instrumento de recolección de datos

El proceso de selección de los constructos y los ítems para los cuestionarios se describió en el capítulo 5. Se desarrollaron dos cuestionarios uno para profesores y otro para estudiante, que contenían dos partes: la primera para recabar cuestiones demográficas y la segunda para solicitar las percepciones de los encuestados sobre ítems seleccionados para cada constructo en la investigación.

Los ítems se midieron en una escala tipo Likert de siete puntos, donde los encuestados debían indicar el grado en que estuvo de acuerdo con una determinada declaración, que va desde totalmente en desacuerdo (1) a totalmente de acuerdo (7). Los cuestionarios sugeridos por los expertos, fueron depurados mediante un estudio preliminar que se describe en el capítulo siguiente.

La cantidad de encuestas enviadas y las respuestas recibidas se describen en el capítulo siguiente. Destacar que por la acogida recibida, se procesaron los registros que presentaron 0% de datos ausentes, es decir los registros que no tenía todas las respuestas, fueron descartados, por lo tanto no se aplicó ningún procedimiento de imputación de datos en la aplicación final del instrumento, en el estudio preliminar de validación, si se aplicó reemplazo por medias en los datos ausentes.

6.4.2.2. Diseño del tamaño de la muestra y participantes

Para Hernández et., al (2010) la muestra es, en esencia, un grupo de la población. También sostienen que las muestras probabilísticas (subgrupo de la población en el que todos los elementos de éstas tienen la misma probabilidad de ser elegidos) son las más adecuadas en los diseños de investigación transversales, como es el caso del presente estudio.

Para obtener un mayor reflejo de la población se aplicó un muestreo probabilístico estratificado (subgrupo en el que la población se divide en segmentos y selecciona muestras de cada segmento). Los segmentos fueron definidos en base a las cuatro categorías a la que pertenecen las 55 universidades de Ecuador. Dentro de los cuatro segmentos definidos se eligieron de manera aleatoria de entre 3 y 6 universidades, garantizando la proporción de universidades respecto del total que hay en cada categoría. Estudiantes y profesores fueron seleccionados bajo igual procedimiento para integrar la muestra.

Al revisar los portales web de las universidades, se identificó que mayoría de ellas utilizan como su sistema de e-learning a Moodle, solo un pequeño grupo de ellas, principalmente privadas usan Blackboard. Por lo tanto el estudio planteado tenía sentido ejecutar.

Para el tamaño de la muestra y en el caso de SEM, Fernández (2004) manifiesta que se barajan distintos ratios mínimos de observaciones precisas por cada variable independiente introducidas al análisis. Afifi y Clark (1990) establecieron que el ratio mínimo debía estar entre 5 y 10 veces más casos que variables predictoras (explicativas o independientes).

En el caso específico del enfoque PLS, el tamaño de muestra puede ser reducido, existiendo varias reglas al respecto. Para este estudio aceptamos la sugerencia de que al menos 100 casos son suficientes, puesto que 100 observaciones pueden ser suficientes para alcanzar niveles aceptables de poder estadístico, dada una cierta calidad en el modelo de medida (Reinartz, Haenlein, & Henseler, 2009).

Considerando lo expuesto en párrafo anterior y el caso ideal de poder aplicar un

modelo PLS a cada categoría de universidad por separado, se planteó una estructura de la muestra deseada, en la cual se fija un tamaño de la muestra por categoría de universidad de 100 estudiantes y 100 profesores. Esto es, 400 estudiantes y 400 profesores como mínimo.

Para mayor detalle sobre como se hizo la segmentación, en la Tabla 6 - 6 se aprecia el universo de universidades de Ecuador por cada categoría, cantidad mínima de universidades de la muestra y la respuestas mínimas válidas requeridas. Claro está, los esfuerzos realizados fueron para superar este mínimo de respuestas y conservar la proporción dentro de cada categoría.

Tabla 6 - 6 Cálculo de la muestra

Categorías	Universo	Muestra		Respuestas esperadas	
		Universidades	% Categoría	Profesoras	Estudiantes
Categoría A	6	2	33%	100	100
Categoría B	23	7	30%	100	100
Categoría C	18	6	33%	100	100
Categoría D	8	3	38%	100	100
Total general	55	18	33%	400	400

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.3. Recolección de los datos

La participación de profesores y estudiantes en el estudio fue voluntaria y no se ofreció ningún incentivo económico. Para la gestión de la encuesta se utilizó un sistema web de pago y solo se procesaron los datos que fueron completados en su totalidad, los cuestionarios con ausencia de datos fueron descartados en el análisis.

Se solicitaron listas de direcciones de correo electrónico de 600 estudiantes y 300 profesores de las universidades que integran la muestra. Para lo expuesto se envió comunicación formal a los respectivos rectores.

El proceso de recolección tomó varios meses y durante su ejecución se enviaron correos de notificación para que completen las encuestas el personal que falta.

Fue crucial en la obtención de los datos el apoyo institucional de la Universidad Estatal de Milagro, para lo cual se contó con financiamiento dentro de un proyecto de investigación. Mucho ayudó la posición de autoridad académica que tiene el autor de la presente tesis en su universidad y su red de contactos con influencias dentro del sistema educativo ecuatoriano.

6.4.3. Valoración del modelo global

La bondad de ajuste global del modelo es el punto de partida de la valoración del mismo. Si el modelo no se ajusta a los datos, los datos contienen más información que la que el modelo proporciona; las estimaciones obtenidas podrían carecer de sentido, y las conclusiones que se alcanzaran podrían ser cuestionables (Henseler, Hubona, & Ray, 2016).

Según Henseler, Hubona & Ray (2016) el ajuste del modelo global se puede llevar a cabo por medio de dos vías no excluyentes: por medio de estadísticos inferenciales, pruebas de ajustes exactos basados en bootstrap; por medio de índices de ajuste, que proporcionan una valoración aproximada del ajuste del modelo. Para este estudio se utilizó la segunda opción.

Entre las medidas de ajuste aproximados tenemos:

- Al Standardized root mean square residual (SRMR), que mide la diferencia entre la matriz de correlaciones observada y la matriz de correlaciones implicada por el modelo. SRMR refleja la magnitud media de tales diferencias: cuanto más bajo sea el SRMR, mejor ajuste. Un modelo tiene un buen ajuste cuando $SRMR < 0.08$ (Hu & Bentler, 1998). Ringle propone una opción más flexible de $SRMR < 0.10$.
- Otro índice es Normed Fit Index (NFI) o índice Bentler & Bonett. Cuanto más cerca de 1, mejor. Valores por encima de 0,9 representan un ajuste aceptable.
- El índice root mean square error correlation (RMS Theta), también se utilizar para evaluar el ajuste del modelo; para este índice los umbrales aún están por determinar en PLS; inicialmente, valores por debajo de 0.12, se pueden

considerar como buen ajuste.

En resumen para este estudio al momento de evaluar el ajuste global de modelo se utilizó SRMR, NFI y RMS Theta.

6.4.5. Valoración del modelo de medida

6.4.5.1. Fiabilidad individual de los indicadores

La fiabilidad individual de los indicadores reflectivos es valorada examinando las cargas factoriales (λ) o correlaciones simples, de las medidas o indicadores con su respectivo constructo. Los indicadores son fiables si $\lambda \geq 0.707$ (Carmines & Zeller, 1979). Varios investigadores sostienen que esta regla heurística no debería ser tan rígida en etapas iniciales de desarrollo de escalas (Chin, 1998b) y cuando las escalas se aplican a contextos diferentes (Barclay, Higgins, & Thompson, 1995). La inclusión de ítems débiles ayudará a extraer la información útil que está disponible en el indicador para crear una mejor puntuación de la variable latente.

Los indicadores débiles en ocasiones son retenidos sobre la base de su contribución a la validez de contenido, pero indicadores con cargas muy bajas, menor que 0.4, deberían ser eliminados (Joe F. Hair et al., 2011). En este caso, el modelo de medida necesita ser ajustado y el algoritmo PLS ejecutado de nuevo para obtener nuevos resultados (Urbach & Ahlemann, 2010).

6.4.5.2. Fiabilidad del constructo

La fiabilidad de constructo, de escala o consistencia interna determina si los ítems que miden un constructo son similares en sus puntuaciones. Además evalúan la rigurosidad con la que se están midiendo las variables manifiestas a la misma variable latente. Para este propósito las medidas son: Coeficiente alfa de Cronbach (α); Fiabilidad compuesta (ρ_c) (Garson, 2016).

La fiabilidad compuesta es más adecuada que el alfa de Cronbach para PLS ya que no asume que todos los indicadores reciben la misma ponderación. Se sugiere el valor de 0.7 como un nivel adecuado para una fiabilidad 'modesta' en etapas tempranas de investigación, y un más estricto 0.8 o 0.9 para etapas más avanzadas de investigación. El índice Dijkstra-Henseler's (ρ_A) (ρ_A) también fue evaluado y se considera como una medida de fiabilidad consistente (Dijkstra & Henseler, 2015b).

6.4.5.3. Validez convergente

La validez convergente implica que un conjunto de indicadores representa un único constructo subyacente, pudiendo ser demostrado esto por medio de su unidimensionalidad (Henseler, Ringle, & Sinkovics, 2009). La varianza extraída media (average variance extracted - AVE) proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus indicadores con relación a la cantidad de varianza debida al error de medida (Fornell & Larcker, 1981). AVE es una medida más conservadora que la fiabilidad compuesta, y se recomienda un $AVE \geq 0.50$, que significa que cada constructo explica al menos el 50% de la varianza de los indicadores asignados.

6.4.5.4. Validez discriminante

La validez discriminante indica en qué medida un constructo dado es diferente de otros constructos. Existían dos métodos clásicos para su valoración:

- El análisis de cargas cruzadas. Ningún ítem debería cargar más fuertemente sobre otro constructo que sobre aquel que trate de medir (Barclay et al., 1995). A su vez, cada constructo debería cargar más sobre sus indicadores asignados que sobre otros ítems. El análisis de cargas cruzadas se lleva a cabo calculando las correlaciones entre las puntuaciones de los constructos y los datos estandarizados de los indicadores (Gefen & Straub, 2005).
- El criterio de Fornell y Larcker (1981). La cantidad de varianza que un constructo captura de sus indicadores (AVE) debería ser mayor que la varianza

que dicho constructo comparte con otros constructos en el modelo (la correlación al cuadrado entre los dos constructos). Con la intención de facilitar esta valoración, la raíz cuadrada del AVE de cada variable latente debería ser mayor que las correlaciones que tiene con el resto de variables latentes del modelo. Los elementos en la diagonal son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre el constructo y sus medidas (AVE); los elementos fuera de la diagonal son las correlaciones entre constructos; Para lograr la validez discriminante, la raíz cuadrada del AVE de un constructo debería ser mayor que la correlación que este tenga con cualquier otro constructo.

El examen de las cargas cruzadas y del criterio Fornell-Larcker presenta deficiencias. Ambos no son lo suficientemente sensibles para detectar problemas de validez discriminante. Ambos funcionan bien con tamaños muestrales altos y con patrones de cargas muy heterogéneos.

Henseler, Ringle, & Sarstedt (2016) desarrollaron estudios de simulación para demostrar que la falta de validez discriminante es detectada mejor por medio del ratio heterotrait-monotrait (HTMT) que ellos desarrollaron. La ratio heterotrait-monotrait (HTMT), representa el promedio de las correlaciones heterotrait-heteromethod en relación al promedio de las correlaciones monotrait-heteromethod. Correlaciones Monotrait-heteromethod, son las correlaciones entre los indicadores que miden el mismo constructo. Correlaciones Heterotrait-heteromethod, son las correlaciones entre indicadores de constructos distintos que miden fenómenos diferentes. En un modelo bien ajustado, las correlaciones heterotrait deberían ser más pequeñas que las correlaciones monotrait, lo que implica que la ratio HTMT debería estar por debajo de 1. Los umbrales aceptables son: 0.85 (Kline, 2011) HTMT 0.85 y 0.90 (Gold, Malthora, & Segars, 2001) HTMT 0.90.

6.4.6. Valoración del modelo estructural

6.4.6.1. Valoración de problemas de colinealidad

Dado que la estimación de los coeficientes de trayectoria (path) se hace con base en

regresiones de mínimos cuadrados ordinales (OLS), al igual que en una regresión múltiple, debemos de evitar la presencia de multicolinealidad entre las variables antecedentes de cada uno de los constructos endógenos. De acuerdo con Garson (2016), existirán indicios de multicolinealidad cuando $FIV > 5$, y con niveles de tolerancia < 0.20 .

6.4.6.2. Evaluación de los coeficientes path

Los coeficientes path (coeficientes de regresión estandarizados) muestran las estimaciones de las relaciones del modelo estructural, es decir, de las relaciones hipotetizadas entre constructos. Se analizará el signo algebraico, la magnitud y la significación estadística.

Aquel path cuyo signo sea contrario al signo postulado en la hipótesis, conducirá a inferir que ésta no sea soportada. La magnitud de los coeficientes path se muestran como valores estandarizados entre +1 y -1. Mayores valores absolutos denotan mayores relaciones (predictivas) entre constructos; cuanto más cercano a cero es el valor, más débil es la relación. Valores muy bajos, cercanos a cero, son habitualmente no significativos, es decir, no significativamente diferente de cero.

Para la valoración de la significación de los efectos se utiliza la técnica del Bootstrapping. Bootstrapping es una técnica de remuestreo no paramétrica, que consiste en un muestreo repetido, aleatorio, con reposición de la muestra original, que genera un número de muestras bootstrap, lo que permite responder a la pregunta: ¿Son las relaciones significativamente diferentes de cero? Se sugiere un mínimo de 5000 muestras y el número de casos debe ser igual al número de observaciones en la muestra original. Como resultado de este proceso, se obtienen los errores estándar, los estadísticos t y los intervalos de confianza de los parámetros, lo cual permite las pruebas de hipótesis (Joe F. Hair et al., 2011).

En la valoración de la significación estadística por medio de bootstrapping, en esta investigación se considera la distribución t de student, considerado que emplea hipótesis que especifican la dirección de la relación (+ ó -) de las variables del tipo, la

variable A tendrá una influencia positiva sobre la variable B ($A \rightarrow B$). Por lo tanto se usa una distribución t de student de 1 cola con n-1 grados de libertad, donde n es el número de submuestras. Para n = 5000 submuestras: * p < .05; ** p < .01; ***p < .001 (basado en una distribución t (4999) de Student de una cola). $t(0.05; 4999) = 1,645$; $t(0.01; 4999) = 2,327$; $t(0.001; 4999) = 3,092$. Si el valor empírico de t es mayor que el valor crítico de t para un nivel de significación seleccionado, entonces el coeficiente es significativamente distinto de cero.

6.4.6.3. Valoración del coeficiente de determinación

El coeficiente de determinación (R^2) representa una medida de poder predictivo, en tanto que indica la cantidad de varianza de un constructo que es explicada por las variables predictoras de dicho constructo endógeno en el modelo. Los valores de R^2 oscilan entre 0 a 1; cuanto más alto es el valor, más capacidad predictiva tiene el modelo para dicha variable.

Respecto a la descomposición del valor R^2 , la varianza explicada en un constructo endógeno por otra variable latente viene dado por el valor absoluto del resultado de multiplicar el coeficiente path por el correspondiente coeficiente de correlación entre ambas variables.

Los valores de R^2 deberían ser suficientemente altos para que el modelo alcance un nivel mínimo de poder explicativo. Falk & Miller (1992) sugieren como mínimo ≥ 0.10 ; Chin (1998b) expone que 0.67 es sustancial, 0.33 es moderado y 0.19 es débil; Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014) (Marketing) manifiestan que 0.75 es sustancial, 0.5 es moderado y 0.25 se puede considera débil.

Un problema asociado al R^2 , es que este se incrementa cuando constructos predictores adicionales se incluyen en el modelo. Ante tal situación se usa R^2 ajustado, lo cual permite controlar la complejidad del modelo cuando se comparan diferentes configuraciones de modelos (diferentes números de variables exógenos y/o diferentes muestras).

6.4.6.4. Valoración de los tamaños de los efectos

El tamaño del efecto (f^2) valora el grado con el que un constructo exógeno contribuye a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 (Cohen, 1988).

El cálculo es, $f^2 = (R^2_{\text{incluida}} - R^2_{\text{excluida}})/(1 - R^2_{\text{incluida}})$, donde R^2_{incluida} y R^2_{excluida} son los valores R^2 de la variable latente endógena cuando una variable latente exógena es incluida o excluida del modelo. El cambio en los valores de R^2 se calculan estimando el modelo PLS dos veces: una con la variable latente exógena incluida (generando R^2_{incluida}); y, la segunda vez, con la variable latente exógena excluida (generando R^2_{excluida}).

Una regla heurística de Cohen (1988) para evaluar f^2 sostiene que: $0.02 \leq f^2 < 0.15$, es un efecto pequeño; $0.15 \leq f^2 < 0.35$, es un efecto moderado y $f^2 \geq 0.35$ es un efecto grande. Un modelo anidado debería ser rechazado si no produce un f^2 significativo.

6.4.6.5. Valoración de la relevancia predictiva

Para medir la relevancia predictiva de los constructos dependientes reflectivos, se utiliza el test de Stone-Geisser (Q^2). Sigue un procedimiento de blindfolding, donde se omiten parte de los datos para un determinado constructo durante la estimación de parámetros para a continuación intentar estimar lo que se ha omitido, usando los parámetros estimados (Chin, 1998b).

Se pueden estimar diferentes Q^2 según la forma de la predicción: Cross-validated communality Q^2 , se obtiene si la predicción de los datos se hace a partir de las puntuaciones (scores) de la variable latente subyacente; y, Cross-validated redundancy Q^2 , se obtiene si la predicción es realizada por aquellas variables latentes que predicen la variable endógena en cuestión. Éste último es el que se debería usar si queremos examinar la relevancia predictiva del modelo teórico o estructural. Hay una regla general que expresa que si $Q^2 > 0$ tiene relevancia predictiva, caso contrario no.

Siguiendo la sugerencia de Cohen (1988). Se puede valorar el impacto relativo sobre

la relevancia predictiva por medio del indicador $q^2 = (Q^2_{\text{incluido}} - Q^2_{\text{excluido}})/(1 - Q^2_{\text{incluido}})$. Donde 0.02 representa un tamaño del efecto pequeño, 0.15 representa un tamaño del efecto medio, y 0.35 representa un tamaño del efecto de altamente predictivo.

6.4.7. Análisis multigrupo

Se consideró importante realizar el análisis multigrupo para aumentar la relevancia de la investigación y determinar si la categoría de universidad modera las relaciones de los modelos.

Las variables moderadoras pueden ser variables categóricas (género, clase social o categoría de universidad – como en esta investigación) y también pueden ser constructos medidos por escalas tipo Likert. Se denominan así por su influencia en la fuerza y/o dirección de una relación entre una variable exógena y una endógena (Baron & Kenny, 1986).

Para determinar la influencia señalada, se deben formar dos grupos o sub-muestras basadas en la variable categórica y compararlas; siendo utilizadas en este estudio la categoría de universidad. A continuación, el modelo propuesto se calcula por separado para cada grupo de observaciones. Finalmente, las diferencias estadísticamente significativas entre los coeficientes de trayectoria de los grupos se interpretan como efectos moderadores (Qureshi & Compeau, 2009).

En la presente investigación al tener cuatro categorías de universidad en Ecuador (A, B, C y D) y al aplicar lo escrito en el párrafo anterior, resultaron 6 pares de comprobaciones para el modelo de profesores y 6 para el modelo de estudiantes. Los pares fueron: A-B, A-C, A-D, B-C, B-D y C-D.

Es importante destacar que antes de realizar las comprobaciones multigrupo, se debe verificar la invarianza de medida.

6.4.7.1. Invarianza de medición

La comparación de los modelos, tal y como se expuso en el apartado anterior, tiene un sentido lógico solamente si los constructos se miden de la misma manera en cada grupo y, por lo tanto, tienen el mismo significado. Es decir, el establecimiento de la invarianza de medición es un requisito previo necesario para realizar el análisis multigrupo (Garson, 2016). Para evaluar la invarianza de medición se utilizó el procedimiento MICOM (*measurement invariance of composite models*) en SmartPLS (Henseler, Ringle, et al., 2016). MICOM es un procedimiento de tres pasos:

- Paso 1: Invarianza de configuración (Configural invariance). Mismos indicadores en el modelo de medida, igual tratamiento en los datos, igual ajustes en el algoritmo o en los criterios de optimización e igual naturaleza constructos (Modo A , Modo B).
- Paso 2: Invarianza de compuesto, que ocurre cuando las puntuaciones de un compuesto usando los pesos del grupo 1 no difieren de aquellas creadas usando los pesos del grupo 2. En concreto, el algoritmo comprueba la hipótesis nula de que la correlación (c), c , en los datos originales de los grupos es igual a uno. Si c es menor al 5% de la distribución de c en las permutaciones de los datos agrupados, se rechaza la hipótesis de la invarianza de compuesto. Un hallazgo de medias no-significativas implica que la invarianza de compuesto puede ser asumida. Esto ocurrirá cuando las correlaciones no son significativamente inferiores a 1.0.
- Paso 3: Invarianza escalar, esto implica: igualdad de compuestos de 3A) medias y 3B) varianzas. Se calculan de manera análoga al paso 2. ¿Las observaciones del primer grupo tienen la misma media y varianza en los valores de las puntuaciones del constructo que los del segundo grupo?

El paso 1, no se calcula en SmartPLS. Si los pasos 2 y 3, no tienen significación, es "Invarianza de medición completa". Si solamente paso 2 no tiene significación, hay "Invarianza de medición parcial" (Garson, 2016).

6.4.7.2. Significancia de las diferencias

Para confirmar la importancia de la diferencia entre los coeficientes de trayectoria de los grupos que se evalúan, en esta investigación se utiliza el método basado en permutaciones. Además, como ya se expuso, el algoritmo puede ser utilizado para implementar el procedimiento de evaluación de la invarianza de medición en PLS-SEM (MICOM) (Reguera-Alvarado, Blanco-Oliver, & Martín-Ruiz, 2016).

En MICOM las permutaciones se crean con observaciones generadas aleatoriamente del conjunto inicial de datos (sin reposición). Más concretamente, las primeras n observaciones se generan sin reposición y se asignan al grupo A. El tamaño es igual al número de observaciones que originariamente tenía el grupo A. Los datos restantes se asignan al grupo B que también tienen el mismo número de observaciones que el grupo B. Consecuentemente, en cada permutación realizada, el tamaño de la muestra de cada grupo específico permanece constante y de igual tamaño que en el grupo en origen. Para asegurar la estabilidad de los resultados, el número de permutaciones debería ser grande de 500-100 en una rápida valoración inicial, y para resultados finales 5000 (Garson, 2016).

Para MICOM no se establecen suposiciones de la distribución, se considera el test más fiable y de uso recomendado por encima otros. Para su procesamiento se utilizó el software SmartPLS, que facilita la ejecución de los pasos 2 y 3 (Schubring, Lorscheid, Meyer, & Ringle, 2016). El nivel de significación que se considera por defecto es 0.05.

Una vez revisado el proceso metodológico general seguido, es importante señalar que con la finalidad de tener mejores instrumentos de recolección de datos, se realizaron dos captaciones previas a la recogida general de los datos a nivel nacional.

Las captaciones de datos señaladas en el párrafo anterior, se realizaron a estudiantes y profesores de la Universidad donde labora el autor de la presente tesis. Los resultados de estas captaciones valieron para realizar ajustes a los instrumentos y se presentaron en dos congresos internacionales. Esto se describe de mejor manera en el capítulo 7.

6.5. Resumen del Capítulo 6

En este capítulo se describió la metodología seguida para el desarrollo de la presente tesis. Se describen de manera general las técnicas de análisis multivariante y sus principales elementos como lo son las variables latente y observable, las diferencias entre variables independientes y variables dependientes.

Se abordó un procedimiento para la selección de la técnica de análisis multivariante más adecuada. Este procedimiento consiste en responder a las siguientes preguntas: 1) ¿Pueden las variables dividirse en categorías independientes y dependientes con base a alguna teoría?; 2) Si es posible lo del punto 1, ¿cuántas variables se tratan como dependiente en un solo análisis?; y, 3) ¿Cómo son medidas las variables, tanto dependientes como independientes?

Los modelos de ecuaciones estructurales son una técnica que combina la regresión múltiple y el análisis factorial. Con ella se evalúan complejas interrelaciones de dependencia, incluso, puede agregar los efectos causados por el error de medida que habría sobre los coeficientes estructurales simultáneamente. Conforman los modelos de ecuaciones estructurales: el modelo estructural o modelo interno, que consiste en las relaciones entre los diferentes constructos que integran el modelo; y, el modelo de medida, que es la relación entre los diferentes indicadores y los constructos que se evalúan en el modelo.

Se describen también los indicadores formativos y los reflexivos, siendo los formativos los que causan al constructo y los reflectivos aquellos que se derivan del constructo.

Se identifican dos principales enfoques en los modelos de ecuaciones estructurales, el análisis basado en covarianzas (SEM-MBC) y el que trabaja con las varianzas (SEM-PLS), este último también conocido como mínimos cuadrados parciales o, simplemente por sus siglas en inglés, PLS.

Entre los criterios para definir el enfoque a utilizar al momento de evaluar un modelo con ecuaciones estructurales, se encuentran: el objetivo de la investigación, la configuración del modelo y las características de los datos.

El primer software para tratamiento de modelos de ecuaciones estructurales se llama LISREL, en la actualidad existen varias opciones, tanto de código abierto como de licencias de pago. Para el caso de tratamiento de PLS, existe el software SmartPLS y el plspm, que es un paquete del software de código abierto R.

En este capítulo se justificó la técnica seleccionada para el tratamiento de los datos, siendo elegido el modelo de ecuaciones estructurales con enfoque en PLS, para cuyo tratamiento se utilizó el software de pago SmartPLS.

Los datos fueron recolectados mediante una herramienta web de pago, para el efecto se diseñó una muestra de mínimo 100 casos de cada una de las cuatro categorías de universidad de Ecuador, tanto de profesores como de estudiantes.

Para la evaluación del modelo se aplicaron tres pasos. Primero la valoración global del modelo, mediante los índices de ajuste. Luego valoración del modelo de medida, mediante la revisión de: la fiabilidad individual de los indicadores, la fiabilidad de los constructos, la validez convergente y la validez discriminante. Por último, se efectuó la valoración del modelo estructural, revisándose: posibles problemas de colinealidad en el modelo estructural, la evaluación del signo algebraico, la magnitud y significación estadística de los coeficientes path, la valoración del coeficiente de determinación (R^2), la valoración de los tamaños de los efectos (f^2) y la valoración de la relevancia predictiva (Q^2).

En este capítulo también se definió el análisis multigrupo en PLS para determinar si la categoría de la universidad se puede considerar como una variable moderadora en el modelo, es decir, si tiene influencia en las relaciones; este proceso permitió resolver la hipótesis 9. Para ello primero se constató la existencia de invarianza de medición, mediante el procedimiento de permutación, que coincide con lo que calcula la técnica MICOM (*measurement invariance of composite models*), así como la significancia de las diferencias en los coeficientes path de dos grupos. Para ello se ha utilizado el software SmartPLS.

“La evidencia es la más decisiva demostración”
Marco Tulio Cicerón (106 a. C. – 43 a. C.)
Escritor, político y orador romano

**Capítulo 07: Estudio empírico para evaluar aceptación
de sistemas e-learning**

7.1. Introducción

Para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades de Ecuador; se procedió al estudio empírico, para el efecto se aplicaron los aspectos metodológicos descritos en el capítulo anterior.

Comienza el capítulo describiendo la evaluación preliminar del modelo (para profesores y estudiantes por separado) en una Universidad Estatal de Ecuador; luego se describen las lecciones aprendidas en el estudio preliminar y se ajustan los instrumentos de recolección de datos. Posteriormente se describe la evaluación del modelo final, tanto para profesores como para estudiantes.

Las evaluaciones a los modelos y que se describen en este capítulo implicaron: valoración global del modelo; valoración del modelo de medida (fiabilidad individual de los indicadores, fiabilidad del constructo, validez convergente y validez discriminante); y la valoración del modelo estructural (valoración de la colinealidad, evaluación de los coeficientes path, valoración del coeficiente de determinación, valoración de los tamaños de los efectos y valoración de la relevancia predictiva).

Para finalizar el capítulo se describe el análisis multigrupo por categorías de universidad, para ello se evaluó la invarianza de medición y la significancia de las diferencias en los coeficientes path por la prueba de permutación.

7.2. Evaluación preliminar del modelo

Como estrategia y con la finalidad de aumentar la rigurosidad científica a la presente investigación, antes de realizar la recolección final de datos a nivel nacional, se decidió hacer un estudio preliminar en una sola institución, el mismo que permitió realizar ajustes al instrumento de recolección de datos. El estudio previo se aplicó tanto a profesores como a estudiantes de una universidad estatal. El instrumento de recolección de datos utilizado, fue el diseñado con la colaboración de los expertos y cuya construcción se describió en el capítulo 5.

7.2.1. Evaluación del modelo de profesores

Las respuestas de los profesores fueron recibidas de la forma ya descrita en metodología en el capítulo anterior. Se encuestó a 200 profesores, pero solo completaron satisfactoriamente el cuestionario un total de 145, con lo cual se obtuvo una tasa de respuesta del 73%. Para tener una idea de los profesores que integraron la muestra, en la **Tabla 7 - 1** se pueden apreciar las principales características demográficas.

Tabla 7 - 1 Datos demográficos de profesores en estudio preliminar

Características		Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	83	57.24
	Femenino	62	42.76
Edad	De 20 a 30 años	17	11.72
	De 30 a 40 años	61	42.07
	Más de 40	67	46.21
Experiencia en internet	De 1 a 2 años	1	0.69
	Más de 2 años	144	99.31
Tiempo de dedicación	Medio	14	0.10
	Completo	131	0.90

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.1. Valoración global del modelo

En esta evaluación preliminar al modelo de profesores, considerando lo definido en la metodología que se siguió, se determina que el modelo se ajusta a los datos. Así lo demuestran los índices que se exponen en la **Tabla 7 - 2**. El SRMR es menor que 0.08, el NFI tiende a 1 y el RMS Theta, a pesar de no ser inferior a 0.12, su valor es aceptable por lo favorable de los otros índices.

Tabla 7 - 2 Índices de ajuste global, modelo preliminar profesores

Índice de ajuste	Valor
SRMR	0.066
NFI	0.712
RMS Theta	0.132

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.2. Valoración del modelo de medida

7.2.1.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores

Para evaluar la confiabilidad individual de cada indicador, el factor de carga fue observado a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA), según lo definido en la metodología hay dos indicadores que no se pueden considerar fiables CSE2 y SU1, su carga factorial es menor a 0.707, en la **Tabla 7 - 3** podemos ver las cargas factoriales de todos los indicadores.

Tabla 7 - 3 Fiabilidad individual de indicadores, modelo preliminar profesores

Constructos ítems	Media	Desviación estándar	Carga factorial
<i>Soporte Técnico (TS)</i>			
TS1	3.918	2.065	0.810
TS2	3.629	2.069	0.724
TS3	4.164	2.050	0.880
TS4	4.119	1.926	0.895
TS5	3.652	2.002	0.805
TS6	5.000	1.868	0.771
<i>Autoeficacia computacional (CSE)</i>			
CSE1	5.376	1.587	0.809
CSE2	4.693	1.904	0.681
CSE3	5.156	1.586	0.799
CSE4	5.338	1.578	0.761
CSE5	5.780	1.500	0.732
CSE6	6.122	1.273	0.750
CSE7	5.870	1.286	0.855
CSE8	5.591	1.412	0.848
CSE9	5.511	1.350	0.778
<i>Influencia Social (SI)</i>			
SI1	5.532	1.670	0.837
SI2	5.250	1.653	0.864
SI3	5.610	1.480	0.854
SI4	5.279	1.567	0.739
SI5	5.714	1.396	0.716
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>			
PE1	4.794	1.854	0.741
PE2	5.370	1.615	0.763
PE3	5.000	1.838	0.847
PE4	5.096	1.677	0.873
PE5	5.464	1.594	0.891
<i>Satisfacción (S)</i>			
S1	5.584	1.454	0.907
S2	5.542	1.432	0.926
S3	5.648	1.386	0.936
S4	5.444	1.516	0.898
S5	5.447	1.411	0.928
S6	5.475	1.511	0.888
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>			
PU1	5.475	1.543	0.897
PU2	5.536	1.362	0.931

Continúa

Tabla 7 – 3 Continuación

Constructos ítems	Media	Desviación estándar	Carga factorial
PU3	5.507	1.479	0.929
PU4	5.597	1.285	0.920
PU5	5.831	1.265	0.890
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>			
PEOU1	5.465	1.442	0.893
PEOU2	5.493	1.432	0.952
PEOU3	5.433	1.459	0.953
PEOU4	5.584	1.514	0.927
PEOU5	5.472	1.507	0.934
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>			
BI1	5.943	1.312	0.917
BI2	5.851	1.313	0.929
BI3	5.716	1.304	0.917
BI4	5.816	1.246	0.900
BI5	5.893	1.311	0.929
<i>Uso del Sistema(SU)</i>			
SU1	5.556	1.497	0.677
SU2	5.000	1.481	0.850
SU3	5.293	1.441	0.907
SU4	5.298	1.622	0.866
SU5	4.904	1.693	0.846
SU6	5.417	1.499	0.888

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.2.2. Fiabilidad del constructo

La consistencia interna de los indicadores que miden los constructos, se evaluó como estaba definido, se revisó la fiabilidad del constructo por medio del Alfa de Cronbach (α), Fiabilidad Compuesta (ρ_c) y el índice Dijkstra-Henseler's (ρ_A) (ρ_A). Todos los constructos satisfacen el requerimiento de la fiabilidad de constructo ya que los tres índices evaluados (α , ρ_A , ρ_c) obtuvieron valores mayores que 0.8. Ver **Tabla 7 - 4**.

Tabla 7 - 4 Fiabilidad y validez de constructo, modelo preliminar profesores

Constructos	α	ρ_A	ρ_c
BI	0.954	0.954	0.964
CSE	0.920	0.927	0.933
PE	0.882	0.893	0.914
PEOU	0.962	0.964	0.971
PU	0.950	0.951	0.962
S	0.960	0.961	0.968
SI	0.863	0.872	0.901
SU	0.916	0.921	0.936
TS	0.900	0.915	0.923

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.2.3. Validez Convergente

La validez convergente se evaluó mediante la varianza extraída media (average variance extracted - AVE). Todas las variables latentes alcanzaron la validez convergente ya que sus medidas AVE superaron el nivel mínimo de 0.50. Esto se puede ver en la **Tabla 7 - 5**.

Tabla 7 - 5 Validez convergente, modelo preliminar profesores

Constructos	AVE
BI	0.844
CSE	0.610
PE	0.681
PEOU	0.869
PU	0.835
S	0.835
SI	0.647
SU	0.710
TS	0.667

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.2.4. Validez Discriminante

Para evaluar la validez discriminante se utilizó el análisis de cargas cruzadas; el criterio de Fornell y Larcker (1981); y, el ratio heterotrait-monotrait (HTMT).

Por el análisis de las cargas cruzadas, todos los constructos alcanzan la validez discriminante, pues ningún ítem carga más fuertemente sobre otro constructo que sobre aquel constructo que trata de medir; a su vez, cada constructo carga más sobre sus indicadores asignados que sobre otros ítems. Lo expuesto se puede ver en la **Tabla 7 - 6**.

Tabla 7 - 6 Cargas cruzadas, modelo preliminar profesores

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI1	0.917	0.594	0.645	0.612	0.679	0.623	0.506	0.627	0.357
BI2	0.929	0.568	0.684	0.658	0.752	0.752	0.510	0.633	0.363
BI3	0.917	0.624	0.640	0.624	0.671	0.652	0.491	0.685	0.381
BI4	0.900	0.619	0.578	0.604	0.630	0.649	0.511	0.622	0.372
BI5	0.929	0.570	0.604	0.630	0.734	0.730	0.535	0.586	0.383

Continúa

Tabla 7 - 6 Continuación

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
CSE1	0.474	0.809	0.363	0.457	0.359	0.380	0.499	0.452	0.521
CSE2	0.333	0.681	0.325	0.431	0.326	0.340	0.274	0.383	0.360
CSE3	0.415	0.799	0.388	0.453	0.353	0.378	0.426	0.401	0.420
CSE4	0.409	0.761	0.370	0.455	0.318	0.354	0.283	0.387	0.443
CSE5	0.495	0.732	0.351	0.384	0.328	0.396	0.375	0.338	0.424
CSE6	0.630	0.750	0.397	0.508	0.495	0.495	0.478	0.414	0.435
CSE7	0.610	0.855	0.410	0.557	0.443	0.467	0.449	0.380	0.429
CSE8	0.583	0.848	0.481	0.597	0.507	0.520	0.464	0.496	0.486
CSE9	0.523	0.778	0.447	0.572	0.467	0.440	0.356	0.494	0.413
PE1	0.493	0.366	0.741	0.462	0.456	0.474	0.212	0.449	0.349
PE2	0.551	0.494	0.763	0.544	0.656	0.577	0.402	0.566	0.449
PE3	0.543	0.363	0.847	0.465	0.553	0.536	0.240	0.522	0.302
PE4	0.565	0.416	0.873	0.577	0.717	0.654	0.379	0.551	0.431
PE5	0.666	0.443	0.891	0.592	0.672	0.673	0.338	0.596	0.375
PEOU1	0.591	0.598	0.527	0.893	0.560	0.528	0.294	0.601	0.347
PEOU2	0.643	0.569	0.651	0.952	0.703	0.726	0.368	0.606	0.409
PEOU3	0.637	0.566	0.620	0.953	0.726	0.728	0.409	0.593	0.455
PEOU4	0.642	0.622	0.584	0.927	0.690	0.662	0.376	0.595	0.457
PEOU5	0.662	0.624	0.625	0.934	0.625	0.657	0.353	0.680	0.408
PU1	0.727	0.426	0.729	0.669	0.897	0.817	0.421	0.584	0.389
PU2	0.660	0.483	0.647	0.668	0.931	0.745	0.413	0.538	0.406
PU3	0.682	0.454	0.706	0.635	0.929	0.714	0.423	0.546	0.413
PU4	0.680	0.518	0.698	0.652	0.920	0.749	0.459	0.526	0.478
PU5	0.699	0.511	0.654	0.620	0.890	0.749	0.496	0.490	0.407
S1	0.767	0.581	0.728	0.668	0.776	0.907	0.439	0.535	0.426
S2	0.682	0.499	0.639	0.611	0.775	0.926	0.460	0.512	0.408
S3	0.726	0.498	0.656	0.643	0.755	0.936	0.419	0.490	0.432
S4	0.612	0.453	0.642	0.672	0.713	0.898	0.409	0.522	0.459
S5	0.655	0.474	0.647	0.697	0.752	0.928	0.452	0.483	0.444
S6	0.623	0.478	0.606	0.612	0.763	0.888	0.430	0.476	0.454
SI1	0.400	0.476	0.206	0.317	0.329	0.365	0.837	0.325	0.473
SI2	0.396	0.454	0.287	0.354	0.432	0.411	0.864	0.399	0.446
SI3	0.406	0.450	0.233	0.290	0.333	0.350	0.854	0.317	0.407
SI4	0.383	0.351	0.307	0.252	0.325	0.291	0.739	0.335	0.412
SI5	0.589	0.351	0.469	0.319	0.468	0.447	0.716	0.422	0.284
SU1	0.530	0.427	0.551	0.556	0.590	0.502	0.388	0.677	0.391
SU2	0.583	0.409	0.589	0.550	0.510	0.435	0.343	0.850	0.301
SU3	0.656	0.458	0.622	0.610	0.569	0.510	0.417	0.907	0.393
SU4	0.599	0.499	0.490	0.531	0.460	0.468	0.400	0.866	0.349
SU5	0.491	0.403	0.496	0.509	0.386	0.418	0.344	0.846	0.374
SU6	0.586	0.509	0.551	0.563	0.441	0.440	0.414	0.888	0.389
TS1	0.344	0.447	0.417	0.354	0.382	0.426	0.354	0.320	0.810
TS2	0.216	0.416	0.238	0.190	0.220	0.231	0.319	0.241	0.724

Continúa

Tabla 7 – 6 Continuación

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
TS3	0.362	0.501	0.428	0.436	0.424	0.411	0.444	0.439	0.880
TS4	0.356	0.473	0.393	0.384	0.396	0.419	0.428	0.348	0.895
TS5	0.302	0.367	0.414	0.321	0.347	0.372	0.383	0.341	0.805
TS6	0.353	0.515	0.350	0.421	0.409	0.422	0.473	0.389	0.771

Fuente: Elaboración Propia

El criterio de Fornell-Larcker se puede ver la Tabla 7 - 7. Donde los elementos en la diagonal (en negrita) son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre el constructo y sus medidas (AVE), los elementos fuera de la diagonal son las correlaciones entre constructos. Todos constructos alcanzan validez discriminante ya que, la raíz cuadrada del AVE de los constructos es mayor que la correlación que estos tiene con los otros constructos.

Tabla 7 - 7 Validez discriminante, modelo preliminar profesores

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI	0.918								
CSE	0.648	0.781							
PE	0.687	0.509	0.825						
PEOU	0.682	0.638	0.646	0.932					
PU	0.756	0.523	0.753	0.711	0.914				
S	0.743	0.545	0.715	0.712	0.828	0.914			
SI	0.556	0.518	0.390	0.388	0.482	0.476	0.804		
SU	0.687	0.538	0.656	0.659	0.588	0.551	0.458	0.842	
TS	0.404	0.559	0.467	0.447	0.458	0.478	0.498	0.435	0.817

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7 - 8 Ratio HTMT, modelo preliminar profesores

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI									
CSE	0.680								
PE	0.745	0.555							
PEOU	0.711	0.669	0.695						
PU	0.792	0.548	0.809	0.741					
S	0.774	0.570	0.768	0.737	0.864				
SI	0.597	0.576	0.418	0.417	0.519	0.509			
SU	0.732	0.580	0.724	0.703	0.628	0.587	0.503		
TS	0.426	0.611	0.510	0.460	0.481	0.501	0.562	0.468	

Fuente: Elaboración Propia

Al revisar el ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT), encontramos que todos los valores se encuentran por debajo de 0.90 que es el umbral aceptable según la metodología que se sigue. Lo expuesto se puede apreciar en la **Tabla 7 - 8**. Todos los valores cumplen con la validez discriminante del constructo.

7.2.1.3. Valoración del modelo estructural

7.2.1.3.1. Valoración de la colinealidad

Para evaluar posibles problemas de colinealidad en el modelo estructural, se revisaron los valores FIV internos (estructural). Luego de esta revisión se concluye que no hay problemas de colinealidad, pues todos los FIV resultaron menores a 5. Tal afirmación se puede apreciar en la **Tabla 7 - 9**.

Tabla 7 - 9 Valores FIV del modelo estructural, modelo preliminar profesores

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								2.229	
CSE				1.642	2.161				
PE				1.443	1.867				
PEOU	2.023				2.209				
PU	2.023					1			
S								2.229	
SI					1.512				
SU									
TS				1.556	1.671				

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.3.2. Evaluación de los coeficientes path

La evaluación del signo algebraico, magnitud y significación estadística de los coeficientes path se puede ver en la **Tabla 7 - 10**. Con este propósito se ejecutó bootstrapping para n = 5000 submuestras: * p < .05; ** p < .01; ***p < .001 (basado en una distribución t (4999) de Student de una cola). t (0.05; 4999) = 1.645 ; t (0.01; 4999) = 2.327; t (0.001; 4999) = 3.092. En la tabla se muestra si el valor empírico de t es mayor que el valor crítico de t para un nivel de significación seleccionado.

Tabla 7 - 10 Coeficientes path, modelo preliminar profesores

Constructos	Muestra Original(O)	Media de la Muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor	Sig.
BI → SU	0.620	0.618	0.093	6.691	0.000	***
CSE → PEOU	0.410	0.417	0.079	5.171	0.000	***
CSE → PU	-0.047	-0.041	0.087	0.543	0.587	NS
PE → PEOU	0.430	0.428	0.074	5.801	0.000	***
PE → PU	0.464	0.462	0.073	6.35	0.000	***
PEOU → BI	0.292	0.296	0.126	2.318	0.020	**
PEOU → PU	0.365	0.359	0.072	5.093	0.000	***
PU → BI	0.548	0.548	0.101	5.456	0.000	***
PU → S	0.828	0.829	0.036	23.199	0.000	***
S → SU	0.091	0.097	0.096	0.946	0.344	NS
SI → PU	0.178	0.181	0.079	2.259	0.024	**
TS → PEOU	0.017	0.014	0.07	0.247	0.805	NS
TS → PU	0.016	0.016	0.063	0.26	0.795	NS

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la relación CSE → PU, resultó con signo contrario al planteado; de igual manera se puede notar que resultaron no significativas estadísticamente las relaciones: CSE → PU, S → SU, TS → PEOU y TS → PU.

7.2.1.3.3. Valoración del coeficiente de determinación

La evaluación del modelo estructural también se realizó mediante el coeficiente de determinación, R cuadrado (R^2) de las variables manifiestas, las cuales se muestran en la **Tabla 7 - 11**.

Tabla 7 - 11 R^2 Variables latentes endógenas, modelo preliminar profesores

Constructos	Muestra Original(O)	Media de la Muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor
BI	0.613	0.628	0.069	8.916	0.000
PEOU	0.547	0.562	0.071	7.725	0.000
PU	0.678	0.693	0.049	13.729	0.000
S	0.685	0.688	0.059	11.680	0.000
SU	0.476	0.488	0.074	6.400	0.000

Fuente: Elaboración Propia

El modelo tiene un poder explicativo moderado, ya que los valores de R^2 de las variables endógenas llegan y superan el 0.5 según lo sugieren Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014).

7.2.1.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos

Para evaluar el grado con el que un constructo exógeno contribuye a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 , se revisó el f^2 .

Los valores de f^2 se pueden observar en la **Tabla 7 - 12**. En dicha tabla se aprecia que PE sobre PU, PU sobre BI y PU sobre S; tienen un efecto alto ya que su f^2 es ≥ 0.35 . Continuando con el análisis; BI sobre SU, CSE sobre PEOU, PE sobre PEOU y PEOU sobre PU; tienen un efecto moderado, ya que $0.15 \leq f^2 < 0.35$. Por otra parte PEOU sobre BI y SI sobre PU tiene un efecto pequeño, debido a que $0.02 \leq f^2 < 0.15$. Mientras que CSE sobre PU, TS sobre PEOU, TS sobre PU y S sobre SU; no producen un efecto significativo.

Tabla 7 - 12 Valoración de f^2 , modelo preliminar profesores

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								0.328	
CSE				0.226	0.003				
PE				0.283	0.358				
PEOU	0.109				0.187				
PU	0.384					2.173			
S								0.007	
SI					0.065				
SU									
TS				0.000	0.001				

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1.3.5. Valoración de la relevancia predictiva

Para valorar la relevancia predictiva se realizó la prueba de Stone-Geisser (Q^2), para esta investigación se optó evaluar el calculado mediante validación cruzada de la

redundancia del constructo (Constructo Crossvalidated Redundancy). El resultado evidencia validez predictiva del modelo ya que todos sus constructos exógenos evidencian un Q^2 mayor que cero. Tal como se observa en la **Tabla 7 - 13**.

Tabla 7 - 13 Índice Q2, modelo preliminar de profesores

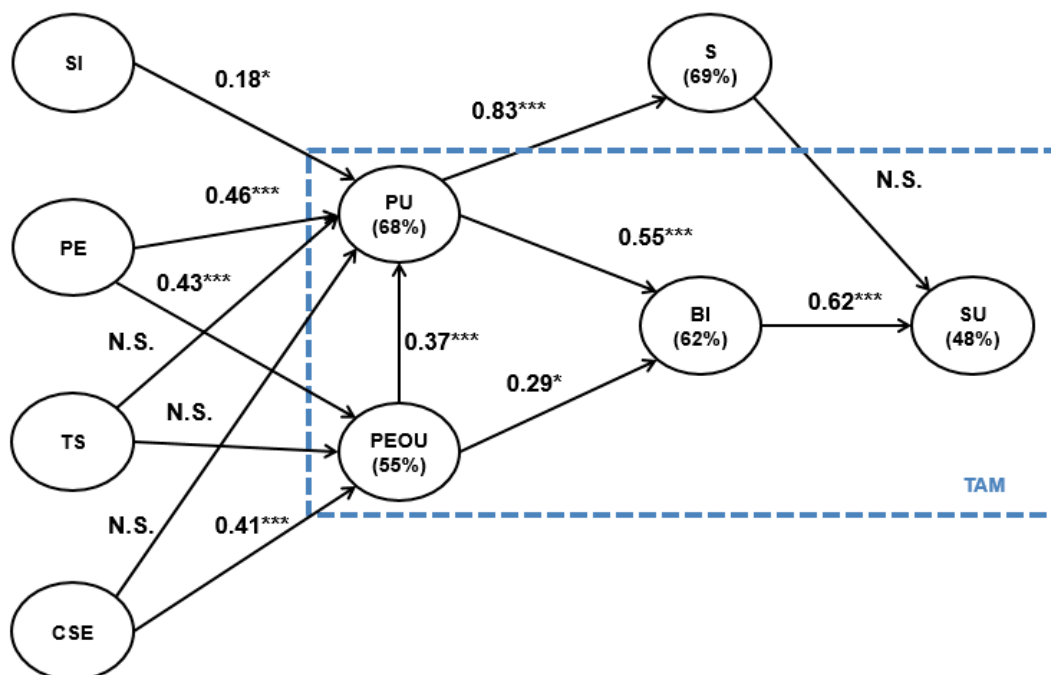
Constructos	Q ²
BI	0.509
PEOU	0.470
PU	0.556
S	0.563
SU	0.330

Notas: Varianza Explicada (R²). * Coeficiente de t-estadística significativa al nivel de 0.05; ** Al nivel 0.01; *** a nivel 0.001

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra cada uno de los resultados del modelo completo, los valores que tienen asteriscos son los que muestran los impactos estadísticamente significativos, mientras que los NS muestran impactos no significativos estadísticamente. Ver la Figura 7 - 1.

Figura 7 - 1 Modelo preliminar profesores



Fuente: Elaboración Propia

7.2.2. Evaluación del modelo de estudiantes

Las respuestas de los estudiantes fueron recibidas de la forma similar a la de los profesores. Se encuestó a 600 estudiantes, pero solo completaron satisfactoriamente el cuestionario un total de 423, con lo cual se obtuvo una tasa de respuesta del 71%. Las principales características demográficas se muestra en la **Tabla 7 - 14**.

Tabla 7 - 14 Datos demográficos de estudiantes en estudio preliminar

Característica		Frecuencia	Porcentaje
<i>Género</i>	Masculino	174	41.13
	Femenino	249	58.87
<i>Edad</i>	Menos de 20	98	23.17
	Entre 20 y 30	274	64.78
<i>Edad</i>	Entre 30 y 40	31	7.33
	Más de 40	20	4.73
<i>Ocupación</i>	Medio tiempo	86	20.33
	Tiempo completo	76	17.97
	No trabaja	261	61.70
<i>Computador en casa</i>	Si	341	80.61
	No	82	19.39
<i>Internet en casa</i>	Si	339	80.14
	No	84	19.86
<i>Experiencia en internet</i>	Entre 1 y 2 años	50	11.82
	Más de 2 años	299	70.69
	Menos de 1 año	51	12.06
	Nunca	23	5.44

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.1. Valoración global del modelo

En esta evaluación preliminar del modelo estudiantes, según lo que se definió en la metodología, se afirma que el modelo de estudiantes se ajusta a los datos. Tal como se muestra en la **Tabla 7 - 15**. El valor del SRMR es menor que 0.08, el NFI tiende a 1 y el RMS Theta es inferior a 0.12.

Tabla 7 - 15 Índices de ajuste, modelo preliminar estudiantes

Índice de ajuste	Valor
SRMR	0.037
NFI	0.886
RMS Theta	0.107

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.2. Valoración del modelo de medida

7.2.2.2.1 Fiabilidad individual de los indicadores

Tal como se procedió con los profesores, se evaluó la confiabilidad individual de cada indicador mediante el factor de carga, el cual fue observado a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA). Todos los indicadores son fiables, ya que las cargas factoriales son mayor que 0.707. En la **Tabla 7 - 16** se pueden apreciar las cargas factoriales de todos los indicadores (ítems).

Tabla 7 - 16 Fiabilidad individual de indicadores, modelo preliminar estudiantes

Constructos ítems	Media	Desviación Estándar	Carga factorial
<i>Soporte Técnico (TS)</i>			
TS1	4.979	1.737	0.862
TS2	4.409	2.020	0.868
TS3	4.738	1.940	0.891
TS4	4.757	1.886	0.937
TS5	4.683	1.951	0.896
TS6	4.974	1.807	0.894
<i>Autoeficacia computacional(CSE)</i>			
CSE1	5.411	1.567	0.905
CSE2	5.288	1.612	0.870
CSE3	5.343	1.548	0.909
CSE4	5.440	1.545	0.914
CSE5	5.534	1.520	0.883
CSE6	5.551	1.530	0.904
CSE7	5.544	1.488	0.913
CSE8	5.383	1.553	0.911
CSE9	5.277	1.580	0.885

Continúa

Tabla 7 – 16 Continuación

Constructos ítems	Media	Desviación Estándar	Carga factorial
<i>Influencia Social (SI)</i>			
SI1	5.270	1.648	0.911
SI2	5.021	1.696	0.912
SI3	5.258	1.644	0.892
SI4	5.132	1.632	0.891
SI5	5.189	1.625	0.877
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>			
PE1	5.296	1.679	0.864
PE2	5.258	1.631	0.894
PE3	5.069	1.717	0.907
PE4	5.073	1.739	0.920
PE5	5.154	1.699	0.920
<i>Satisfacción (S)</i>			
S1	5.293	1.669	0.941
S2	5.343	1.606	0.959
S3	5.369	1.546	0.952
S4	5.286	1.583	0.970
S5	5.331	1.554	0.956
S6	5.350	1.568	0.954
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>			
PU1	5.253	1.614	0.955
PU2	5.281	1.596	0.965
PU3	5.296	1.580	0.960
PU4	5.374	1.512	0.959
PU5	5.385	1.503	0.941
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>			
PEOU1	5.454	1.515	0.961
PEOU2	5.428	1.517	0.965
PEOU3	5.444	1.518	0.961
PEOU4	5.478	1.522	0.964
PEOU5	5.496	1.539	0.955
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>			
BI1	5.426	1.525	0.950
BI2	5.383	1.548	0.959
BI3	5.390	1.573	0.958
BI4	5.388	1.585	0.904
BI5	5.466	1.634	0.938
<i>Uso del Sistema (SU)</i>			
SU1	5.296	1.636	0.932
SU2	4.988	1.681	0.902
SU3	5.125	1.656	0.935
SU4	5.137	1.748	0.904
SU5	5.366	1.666	0.925
SU6	5.322	1.698	0.905

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.2.2 *Fiabilidad del constructo*

Continuando con la metodología planteada, se evaluó la consistencia interna de los indicadores que miden los constructos, se revisó la fiabilidad del constructo mediante el Alfa de Cronbach (α), Fiabilidad Compuesta (ρ_c) y el índice Dijkstra-Henseler's (ρ_A) (ρ_{A}). Todos los constructos satisfacen el requerimiento de la fiabilidad de constructo ya que los tres índices evaluados (α , ρ_A , ρ_c) superaron el valor de 0.8. Esto se puede apreciar en la **Tabla 7 - 17**.

Tabla 7 - 17 Fiabilidad y validez de constructo, modelo preliminar estudiantes

Constructos	α	ρ_A	ρ_c
BI	0.968	0.969	0.975
CSE	0.970	0.971	0.974
PE	0.942	0.944	0.956
PEOU	0.980	0.980	0.984
PU	0.977	0.977	0.982
S	0.981	0.981	0.984
SI	0.939	0.941	0.954
SU	0.962	0.963	0.970
TS	0.948	0.953	0.959

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.2.3. *Validez Convergente*

Siguiendo el procedimiento ya definido, se determinó que todas las variables latentes obtuvieron la validez convergente ya que sus medidas AVE fueron mayores que el nivel mínimo de 0.5. Estos valores se los muestra en la **Tabla 7 - 18**.

Tabla 7 - 18 Validez Convergente, modelo preliminar estudiantes

Constructos	AVE
BI	0.887
CSE	0.809
PE	0.812
PEOU	0.924
PU	0.914

Continúa

Tabla 7 - 18 Continuación

Constructos	AVE
S	0.913
SI	0.804
SU	0.841
TS	0.795

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.2.4. Validez Discriminante

Se utilizó el análisis de cargas cruzadas según el criterio de Fornell y Larcker (1981) y, el ratio heterotrait-monotrait (HTMT) para evaluar la validez discriminante.

Por el análisis de las cargas cruzadas, todos los constructos alcanzan la validez discriminante, ningún ítem carga fuertemente sobre otro constructo que sobre aquel constructo que trata de medir; a su vez, cada constructo carga más sobre sus indicadores asignados que sobre otros ítems. Lo expuesto se puede ver en la **Tabla 7 - 19**.

Tabla 7 - 19 Cargas cruzadas, modelo preliminar estudiantes

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI1	0.950	0.822	0.801	0.861	0.865	0.869	0.726	0.808	0.634
BI2	0.959	0.821	0.804	0.849	0.887	0.885	0.721	0.803	0.626
BI3	0.958	0.810	0.806	0.832	0.874	0.865	0.728	0.806	0.610
BI4	0.904	0.762	0.771	0.760	0.822	0.820	0.701	0.799	0.585
BI5	0.938	0.782	0.793	0.803	0.851	0.859	0.697	0.796	0.636
CSE1	0.768	0.905	0.672	0.775	0.771	0.753	0.697	0.735	0.593
CSE2	0.755	0.870	0.693	0.771	0.740	0.754	0.662	0.693	0.653
CSE3	0.768	0.909	0.674	0.768	0.769	0.744	0.657	0.690	0.589
CSE4	0.748	0.914	0.672	0.752	0.752	0.728	0.692	0.707	0.538
CSE5	0.707	0.883	0.621	0.702	0.718	0.682	0.660	0.676	0.517
CSE6	0.758	0.904	0.655	0.749	0.762	0.747	0.710	0.692	0.553
CSE7	0.781	0.913	0.699	0.767	0.777	0.753	0.702	0.707	0.553
CSE8	0.798	0.911	0.722	0.775	0.788	0.773	0.720	0.724	0.599
CSE9	0.785	0.885	0.718	0.761	0.767	0.764	0.732	0.737	0.598
PE1	0.722	0.670	0.864	0.663	0.731	0.733	0.691	0.638	0.556

Continúa

Tabla 7 - 19 Continuación

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
PE2	0.748	0.682	0.894	0.694	0.758	0.770	0.698	0.687	0.587
PE3	0.751	0.668	0.907	0.682	0.757	0.786	0.670	0.679	0.617
PE4	0.770	0.678	0.920	0.704	0.806	0.827	0.706	0.700	0.654
PE5	0.809	0.713	0.920	0.733	0.833	0.875	0.730	0.732	0.672
PEOU1	0.832	0.815	0.742	0.961	0.822	0.807	0.694	0.772	0.565
PEOU2	0.843	0.812	0.748	0.965	0.828	0.827	0.697	0.779	0.564
PEOU3	0.837	0.808	0.749	0.961	0.826	0.825	0.691	0.762	0.582
PEOU4	0.846	0.818	0.750	0.964	0.829	0.821	0.704	0.766	0.576
PEOU5	0.835	0.800	0.721	0.955	0.801	0.806	0.681	0.756	0.571
PU1	0.867	0.795	0.837	0.802	0.955	0.891	0.756	0.789	0.644
PU2	0.875	0.797	0.842	0.819	0.965	0.908	0.765	0.800	0.639
PU3	0.878	0.818	0.841	0.818	0.960	0.884	0.782	0.784	0.642
PU4	0.885	0.818	0.815	0.821	0.959	0.892	0.766	0.800	0.643
PU5	0.861	0.817	0.792	0.825	0.941	0.866	0.757	0.802	0.627
S1	0.859	0.778	0.854	0.803	0.862	0.941	0.715	0.749	0.655
S2	0.869	0.775	0.875	0.814	0.896	0.959	0.747	0.793	0.674
S3	0.868	0.804	0.836	0.821	0.882	0.952	0.750	0.822	0.683
S4	0.881	0.795	0.863	0.817	0.905	0.970	0.742	0.785	0.670
S5	0.878	0.806	0.825	0.804	0.889	0.956	0.737	0.788	0.653
S6	0.877	0.789	0.836	0.813	0.890	0.954	0.765	0.795	0.654
SI1	0.668	0.707	0.663	0.655	0.709	0.684	0.911	0.661	0.568
SI2	0.670	0.679	0.684	0.616	0.712	0.683	0.912	0.623	0.581
SI3	0.613	0.647	0.632	0.591	0.652	0.635	0.892	0.581	0.520
SI4	0.690	0.704	0.724	0.663	0.718	0.697	0.891	0.655	0.588
SI5	0.746	0.710	0.762	0.698	0.784	0.773	0.877	0.709	0.622
SU1	0.835	0.748	0.732	0.775	0.803	0.805	0.692	0.932	0.623
SU2	0.756	0.671	0.705	0.677	0.744	0.732	0.667	0.902	0.615
SU3	0.810	0.742	0.757	0.758	0.803	0.796	0.713	0.935	0.629
SU4	0.730	0.677	0.670	0.690	0.720	0.732	0.620	0.904	0.622
SU5	0.776	0.742	0.670	0.749	0.752	0.744	0.639	0.925	0.610
SU6	0.776	0.743	0.663	0.737	0.747	0.729	0.644	0.905	0.599
TS1	0.636	0.612	0.664	0.573	0.638	0.683	0.577	0.641	0.862
TS2	0.498	0.489	0.553	0.447	0.515	0.534	0.528	0.548	0.868
TS3	0.565	0.560	0.581	0.496	0.554	0.571	0.560	0.546	0.891
TS4	0.622	0.599	0.650	0.570	0.637	0.658	0.607	0.628	0.937
TS5	0.529	0.526	0.573	0.473	0.567	0.586	0.572	0.569	0.896
TS6	0.634	0.624	0.630	0.592	0.640	0.663	0.594	0.640	0.894

Fuente: Elaboración Propia

El criterio de Fornell-Larcker se puede apreciar en la Tabla 7 - 20. Donde los elementos que están en diagonal son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre el constructo y sus medidas (AVE), los elementos que se encuentran fuera de la

diagonal son las correlaciones entre constructos. Todos constructos alcanzan validez discriminante ya que, la raíz cuadrada del AVE de los constructos es mayor que la correlación que estos tienen con los otros constructos.

Tabla 7 - 20 Validez discriminante, modelo preliminar estudiantes

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI	0.942								
CSE	0.849	0.900							
PE	0.844	0.757	0.901						
PEOU	0.872	0.843	0.772	0.961					
PU	0.913	0.846	0.863	0.854	0.956				
S	0.913	0.828	0.888	0.850	0.929	0.955			
SI	0.759	0.770	0.776	0.721	0.800	0.777	0.897		
SU	0.852	0.786	0.763	0.798	0.831	0.826	0.723	0.917	
TS	0.656	0.642	0.686	0.594	0.668	0.696	0.645	0.672	0.892

Fuente: Elaboración Propia

En lo referente al ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT), encontramos que cuatro valores superan el umbral aceptable de 0.90. Lo expuesto se puede apreciar en la **Tabla 7 - 21**. Los cuatro valores podrían dar indicios de incumplimiento de la validez discriminante del constructo.

Tabla 7 - 21 Ratio HTMT, modelo preliminar estudiantes

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI									
CSE	0.875								
PE	0.883	0.791							
PEOU	0.895	0.864	0.803						
PU	0.939	0.869	0.899	0.874					
S	0.937	0.848	0.922	0.867	0.949				
SI	0.792	0.805	0.822	0.749	0.832	0.806			
SU	0.882	0.813	0.800	0.821	0.857	0.849	0.757		
TS	0.680	0.664	0.721	0.611	0.690	0.716	0.678	0.699	

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.3. Valoración del modelo estructural

7.2.2.3.1. Valoración de la colinealidad

Se realizó una revisión de los valores FIV internos para evaluar los posibles problemas de colinealidad en el modelo estructural, se identificó que existen dos relaciones con

problemas de colinealidad, pues los FIV son mayores a 5. La relación BI→SU y la relación S→SU. Esto se aprecia en la **Tabla 7 - 22**. Esto no se presenta en la captación final, por los ajustes al instrumento, con las lecciones aprendidas aquí.

Tabla 7 - 22 Valores FIV del modelo estructural, modelo preliminar estudiantes

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								6.001	
CSE				2.510	4.444				
PE				2.790	3.671				
PEOU	3,704				4.057				
PU	3,704					1.000			
S								6.001	
SI					3.208				
SU									
TS				2.025	2.074				

Fuente: *Elaboración Propia*

7.2.2.3.2. Evaluación de los coeficientes path

La evaluación del signo algebraico, magnitud y significación estadística de los coeficientes path se observa en la **Tabla 7 - 23**. Se ejecutó bootstrapping para n = 5000 submuestras: * p < .05; ** p < .01; ***p < .001 (basado en una distribución t (4999) de Student de una cola). t (0.05; 4999) = 1.645 ; t (0.01; 4999) = 2.327; t (0.001; 4999) = 3.092. En la tabla se muestra si el valor empírico de t es mayor que el valor crítico de t para un nivel de significación seleccionado.

Tabla 7 - 23 Coeficientes path, modelo preliminar estudiantes

Constructos	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor	Sig.
BI → SU	0.590	0.594	0.083	7.089	0.000	***
CSE → PEOU	0.611	0.609	0.051	12.059	0.000	***
CSE → PU	0.212	0.208	0.059	3.617	0.000	***
PE → PEOU	0.322	0.326	0.058	5.512	0.000	***
PE → PU	0.358	0.358	0.052	6.863	0.000	***
PEOU → BI	0.340	0.347	0.076	4.462	0.000	***
PEOU → PU	0.283	0.288	0.062	4.562	0.000	***
PU → BI	0.622	0.616	0.074	8.427	0.000	***
PU → S	0.929	0.929	0.011	84.297	0.000	***
S → SU	0.287	0.283	0.085	3.374	0.001	**
SI → PU	0.134	0.134	0.044	3.031	0.002	**
TS → PEOU	-0.019	-0.020	0.040	0.484	0.629	NS
TS → PU	0.031	0.031	0.033	0.947	0.344	NS

Fuente: *Elaboración Propia*

Se puede apreciar que la relación TS -> PEOU, resultó con signo contrario al planteado; de la misma forma, se puede notar que resultaron no significativas estadísticamente las relaciones: TS -> PEOU y TS -> PU.

7.2.2.3.3. Valoración del coeficiente de determinación

La evaluación del modelo estructural se lo realizó mediante el coeficiente de determinación, R cuadrado (R^2) de las variables manifiestas, las cuales se detallan en la **Tabla 7 - 24**. Casi todos los valores de R^2 superan el 0.75 (excepto SU 0.74, que también es alto) por lo tanto se pueden considerar como sustancial según Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014).

Tabla 7 - 24 R^2 Variables latentes endógenas, modelo preliminar estudiantes

Constructos	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor
BI	0.865	0.867	0.020	44.229	0.000
PEOU	0.753	0.756	0.043	17.447	0.000
PU	0.859	0.862	0.017	51.559	0.000
S	0.863	0.863	0.020	42.221	0.000
SU	0.740	0.742	0.032	22.913	0.000

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos

Para evaluar el grado con el que un constructo exógeno ayuda a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 , se realizó una revisión del f^2 .

En la **Tabla 7 - 25** se pueden observar los valores de f^2 , se aprecia que PU sobre BI, CSE sobre PEOU, PU sobre S; tienen un efecto alto ya que su f^2 es ≥ 0.35 . Siguiendo con el análisis; PEOU sobre BI, PE sobre PU, BI sobre SU, PE sobre PEOU; tienen un efecto moderado, ya que $0.15 \leq f^2 < 0.35$. Por otra parte, PEOU sobre PU, CSE sobre PU, SI sobre PU, S sobre SU; tiene un efecto pequeño, debido a que $0.02 \leq f^2 < 0.15$. Mientras que TS sobre PEOU y TS sobre PU no producen un efecto significativo.

Tabla 7 - 25 Valoración de f^2 , modelo preliminar profesores

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								0.223	
CSE				0.603	0.072				
PE				0.151	0.249				
PEOU	0.232				0.141				
PU	0.777					6.301			
S								0.053	
SI					0.040				
SU									
TS				0.001	0.003				

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2.3.5. Valoración de la relevancia predictiva

Para valorar la relevancia predictiva se realizó la prueba de Stone-Geisser (Q^2), para la presente investigación se la calculó mediante la validación cruzada de la redundancia del constructo (Construct Crossvalidated Redundancy). El resultado confirma la validez predictiva del modelo ya que todos sus constructos exógenos evidencian un Q^2 superior a cero. Tal como se observa en la **Tabla 7 - 26**.

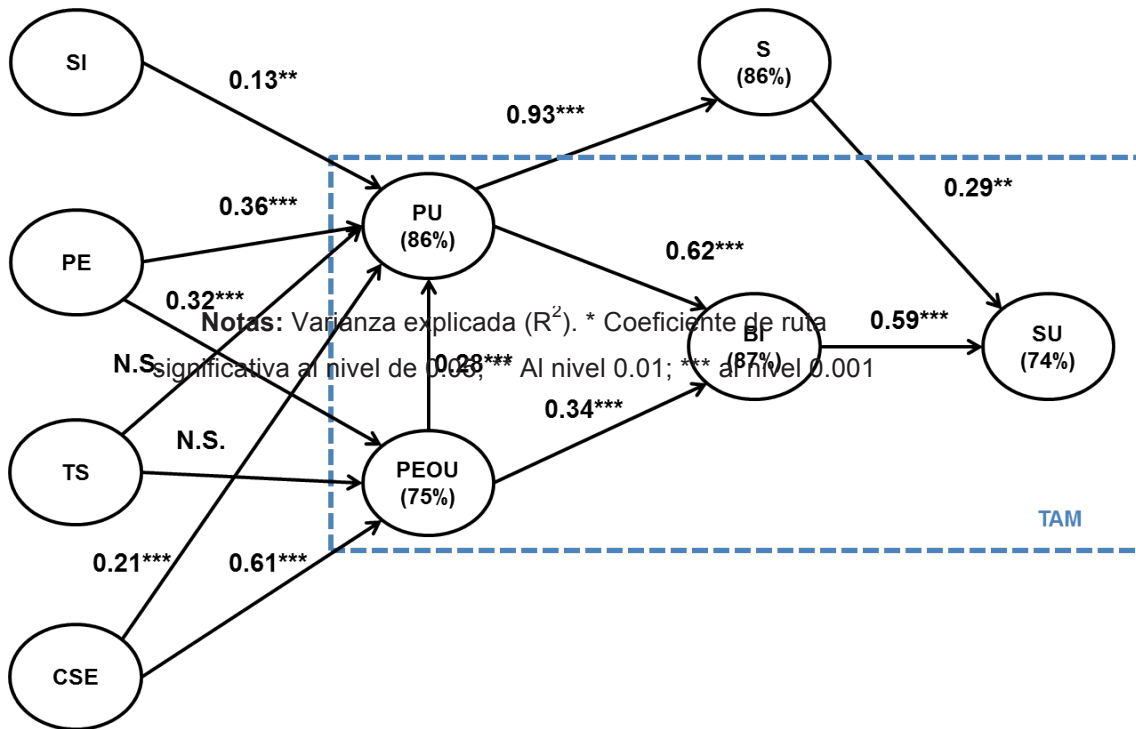
Tabla 7 - 26 Índice Q^2 , modelo preliminar de estudiantes

Constructos	Q^2
BI	0.766
PEOU	0.694
PU	0.782
S	0.788
SU	0.620

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra cada uno de los resultados del modelo completo, los valores que tienen asteriscos son los que muestran los impactos estadísticamente significativos, mientras que los NS muestran impactos no significativos estadísticamente. Ver la Figura 7 - 2.

Figura 7 - 2 Modelo preliminar estudiantes



Fuente: Elaboración Propia

7.2.3. Lecciones aprendidas en la evaluación preliminar del modelo

Los resultados del estudio preliminar dieron pautas para mejorar el instrumento de recolección de datos que se debía aplicar a nivel nacional. El ajuste realizado a los instrumentos de recolección de datos fue tanto al de profesores como al de estudiantes.

Para tener los mejores ítems en los cuestionarios se realizó un proceso sucesivo de verificación de las cargas factoriales, el mismo que se describe a continuación.

7.2.3.1. Ajuste al cuestionario de profesores

Como ya se expuso, se ejecutó el modelo con los 52 ítems y luego se evaluaron de manera sucesiva las cargas factoriales, procediendo a eliminar los ítems que menor

carga factorial tenían en sus respectivos constructos. La eliminación se realizó para conseguir un cuestionario menos denso sin que se afecte el ajuste global del modelo. La Tabla 7 - 27 ilustra el proceso descrito.

Tabla 7 - 27 Resumen actualización de ítems, cuestionario de profesores

No. de ejecución	Constructo analizado	Total ítems	Ítem eliminado	Indices de juste del modelo
0	Todos	52	Ninguno	SRMR 0.066 NFI 0.712
1	Soporte Técnico (TS)	51	TS2 0.724	SRMR 0.065 NFI 0.715
2	Uso del Sistema (SU)	50	SU1 0.677	SRMR 0.063 NFI 0.720
3	Autoeficacia Computacional (CSE)	49	CSE2 0.681	SRMR 0.062 NFI 0.727
4	Autoeficacia Computacional (CSE)	48	CSE5 0.747	SRMR 0.061 NFI 0.735
5	Autoeficacia Computacional (CSE)	47	CSE4 0.727	SRMR 0.061 NFI 0.742
6	Autoeficacia Computacional (CSE)	46	CSE3 0.752	SRMR 0.060 NFI 0.745
7	Satisfacción (S)	45	S4 0.898	SRMR 0.061 NFI 0.749

Fuente: Elaboración propia

7.2.3.2. Ajuste al cuestionario de estudiantes

Para el caso del cuestionario de los estudiantes, se aplicó un procedimiento similar al descrito en el apartado anterior. El procedimiento se evidencia en la Tabla 7 - 28.

Tabla 7 - 28 Resumen actualización de ítems, cuestionario de estudiantes

No. de ejecución	Constructo analizado	Total ítems	Ítem eliminado	Indices de juste del modelo
0	Todos	52	Ninguno	SRMR 0.037 NFI 0.886
1	Soporte Técnico (TS)	51	TS1 0.862	SRMR 0.035 NFI 0.888
2	Uso del Sistema (SU)	50	SU6 0.905	SRMR 0.035 NFI 0.891
3	Autoeficacia Computacional (CSE)	49	CSE2 0.870	SRMR 0.035 NFI 0.896
4	Autoeficacia Computacional (CSE)	48	CSE9 0.889	SRMR 0.035 NFI 0.900
5	Autoeficacia Computacional (CSE)	47	CSE1 0.895	SRMR 0.035 NFI 0.902
6	Autoeficacia Computacional (CSE)	46	CSE8 0.911	SRMR 0.035 NFI 0.904
7	Satisfacción (S)	45	S1 0.941	SRMR 0.035 NFI 0.904

Fuente: Elaboración propia

El proceso descrito en los dos últimos apartados, nos da como resultado cuestionarios menos densos, al eliminar los ítems identificados con menor tributación a los constructos y mejora el ajuste del modelo. Por lo tanto esto permitió contar con los cuestionarios finales que se aplicaron a nivel nacional. Dichos instrumentos se presentan en los **Anexo 3** y **Anexo 4**.

7.3. Evaluación final del modelo

El centro de esta investigación es el estudio a nivel nacional de la aceptación de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes de Ecuador. Por lo tanto, con los instrumentos de recolección de datos validados en los apartados anteriores, se continuó la tarea, para ello se utilizó una muestra representativa de las universidades tal como se definió capítulo 6.

El proceso de recolección de datos tomó cuatro meses. En esta tarea fue importante el uso de la plataforma web; ya que permitió hacer seguimiento a los cuestionarios, para así poder identificar la falta de respuestas y poder definir estrategias para conseguir el nivel de respuestas deseado. Entre las estrategias aplicadas estuvieron: visitas a las universidades, comunicación a los rectores de las universidades para conseguir la difusión por medio de los canales oficiales de las respectivas universidades, solicitar apoyo a los profesores de las universidades para motivar a los estudiantes a contestar la encuesta y sobre todo contar con el apoyo de las universidades miembros del CEDIA y la RUIP.

A continuación se procede a describir la evaluación de los modelos de profesores y estudiantes por separado.

7.3.1. Evaluación de modelo de profesores

La encuesta fue enviada a 1379 profesores, se obtuvieron las respuestas de 958 profesores, sin embargo, solo se consideró a 618 cuestionarios (los que no tenían

datos ausentes), dado que se tenían suficientes registros representativos por cada categoría (incluso para realizar un análisis multigrupo), no se consideró el proceso de tratamiento de datos ausentes, es decir, solo se utilizaron respuestas válidas.

Las 618 respuestas de profesores consideradas para estudio, estructuran la muestra de la siguiente manera: 140 profesores pertenecientes a universidades con categoría “A”, 132 profesores pertenecientes a universidades con categoría “B”, 209 profesores pertenecientes a universidades con categoría “C”, y 137 profesores pertenecientes a universidades con categoría “D”. En la **Tabla 7 - 29** se pueden apreciar las principales características demográficas de los profesores encuestados.

Tabla 7 - 29 Datos demográficos de profesores

Características		Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	421	68.12
	Femenino	197	31.88
Edad	De 20 a 30 años	43	6.96
	De 31 a 35 años	105	16.99
	De 36 a 40 años	92	14.89
	De 41 a 45 años	101	16.34
	De 46 a 50	63	10.19
	De 51 a 55 años	106	17.15
	De 56 a 60	66	10.68
	Mayores a 60	42	6.80
Nivel de estudio	Tercer Nivel	31	5.02
	Maestría	464	75.08
	Diplomado	7	1.13
	Especialidad	14	2.27
	Doctorado	102	16.50
Experiencia docente	Menos de 1 año	19	3.07
	De 1 a 2 años	82	13.27
	De 3 a 5 años	110	17.80
	De 6 a 10 años	114	18.45
	Más de 10 años	293	47.41
Experiencia en internet	Menos de 1 año	6	0.97
	De 1 a 2 años	24	3.88
	De 3 a 5 años	49	7.93
	Más de 5 años	539	87.22

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.1. Valoración global del modelo

En la evaluación del ajuste global del modelo de profesores, el SRMR es menor que

0.08, el NFI tiende a 1 y el RMS Theta, es inferior a 0.12. Por lo tanto, se puede afirmar que el modelo se ajusta a los datos, los índices se presentan en la **Tabla 7 - 30**.

Tabla 7 - 30 Índice de ajuste global, modelo profesores

Índice de ajuste	Valor
SRMR	0.042
NFI	0.893
RMS Theta	0.108

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.2. Valoración del modelo de medida

7.3.1.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores

Para evaluar la confiabilidad individual de cada indicador se utilizó el factor de carga a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA), todos los indicadores son fiables ya que sus cargas factoriales son superiores a 0.707 (Carmines & Meller, 1994). En la **Tabla 7 - 31** podemos ver las cargas factoriales de los indicadores.

Tabla 7 - 31 Fiabilidad individual de indicadores, modelo profesores

Constructos ítems	Media	Desviación estándar	Carga factorial
<i>Soporte Técnico (TS)</i>			
TS1	4.751	1.690	0.852
TS2	5.015	1.719	0.889
TS3	4.963	1.637	0.912
TS4	4.670	1.920	0.831
TS5	5.144	1.660	0.886
<i>Autoeficacia computacional (CSE)</i>			
CSE1	5.426	1.433	0.828
CSE2	5.739	1.472	0.713
CSE3	5.565	1.296	0.892
CSE4	5.544	1.314	0.883
CSE5	5.361	1.375	0.878
<i>Influencia Social (SI)</i>			
SI1	5.021	1.778	0.884
SI2	4.882	1.726	0.877
SI3	5.110	1.742	0.901
SI4	4.639	1.817	0.757
SI5	5.306	1.598	0.838

Continúa

Tabla 7 - 31 Continuación

Constructos ítems	Media	Desviación estándar	Carga factorial
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>			
PE1	4.963	1.741	0.820
PE2	5.311	1.643	0.853
PE3	5.110	1.745	0.908
PE4	5.388	1.536	0.912
PE5	5.550	1.572	0.883
<i>Satisfacción (S)</i>			
S1	5.435	1.568	0.910
S2	5.422	1.496	0.935
S3	5.557	1.494	0.931
S4	5.340	1.463	0.925
S5	5.406	1.597	0.921
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>			
PU1	5.204	1.585	0.951
PU2	5.175	1.538	0.956
PU3	5.214	1.598	0.942
PU4	5.223	1.571	0.950
PU5	5.578	1.518	0.875
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>			
PEOU1	5.377	1.463	0.946
PEOU2	5.443	1.444	0.961
PEOU3	5.411	1.480	0.952
PEOU4	5.518	1.399	0.935
PEOU5	5.503	1.437	0.952
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>			
BI1	5.350	1.594	0.922
BI2	5.610	1.495	0.952
BI3	5.464	1.518	0.950
BI4	5.605	1.467	0.942
BI5	5.832	1.451	0.916
<i>Uso del Sistema(SU)</i>			
SU1	4.675	1.679	0.892
SU2	4.906	1.665	0.932
SU3	4.748	1.780	0.919
SU4	4.715	1.734	0.920
SU5	4.879	1.756	0.936

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.2.2. Fiabilidad del constructo

Se realizó una revisión de la fiabilidad del constructo por medio del Alfa de Cronbach (α), Fiabilidad Compuesta (ρ_c) y el índice Dijkstra-Henseler's (ρ_A) (ρ_A). Todos los constructos cumplen con el requerimiento de la fiabilidad de constructo ya que los tres índices evaluados (α , ρ_A , ρ_c) superaron el valor de 0.8. Esto se puede apreciar en la

Tabla 7 - 32.

Tabla 7 - 32 Fiabilidad y validez de constructo, modelo profesores

Constructos	α	ρ_A	ρ_c
BI	0.965	0.973	0.966
CSE	0.895	0.923	0.898
PE	0.924	0.943	0.932
PEOU	0.972	0.978	0.973
PU	0.964	0.972	0.964
S	0.958	0.967	0.959
SI	0.906	0.930	0.912
SU	0.954	0.965	0.957
S	0.923	0.942	0.927

Fuente: *Elaboración Propia*

7.3.1.2.3. Validez Convergente

La validez convergente se evaluó mediante la varianza extraída media (average variance extracted - AVE). Todas las variables latentes alcanzaron la validez convergente ya que sus medidas AVE superaron el nivel mínimo de 0.5. Esto se puede ver en la **Tabla 7 - 33**.

Tabla 7 - 33 Validez Convergente, modelo profesores

Constructos	AVE
BI	0.877
CSE	0.708
PE	0.767
PEOU	0.901
PU	0.874
S	0.855
SI	0.728
SU	0.846
TS	0.764

Fuente: *Elaboración Propia*

7.3.1.2.4. Validez Discriminante

Mediante el análisis de las cargas cruzadas, todos los constructos alcanzan la validez discriminante, ya que ningún ítem carga fuertemente sobre otro constructo que sobre aquel constructo que se trata de medir; a su vez, cada constructo carga más sobre sus indicadores asignados que sobre otros ítems. Lo expuesto se puede ver en la **Tabla 7 - 34**.

Tabla 7 - 34 Cargas cruzadas, modelo profesores

Items	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI1	0.922	0.509	0.685	0.745	0.717	0.731	0.443	0.683	0.394
BI2	0.952	0.546	0.712	0.783	0.738	0.756	0.441	0.663	0.446
BI3	0.950	0.522	0.700	0.751	0.743	0.747	0.453	0.667	0.431
BI4	0.942	0.539	0.713	0.775	0.780	0.785	0.461	0.690	0.464
BI5	0.916	0.533	0.674	0.712	0.682	0.702	0.426	0.573	0.432
CSE1	0.462	0.828	0.457	0.531	0.496	0.498	0.293	0.458	0.532
CSE2	0.486	0.713	0.429	0.427	0.466	0.476	0.311	0.357	0.426
CSE3	0.467	0.892	0.419	0.514	0.490	0.506	0.308	0.495	0.435
CSE4	0.488	0.883	0.446	0.502	0.469	0.506	0.270	0.439	0.475
CSE5	0.479	0.878	0.447	0.528	0.493	0.515	0.291	0.470	0.458
PE1	0.546	0.396	0.820	0.550	0.597	0.619	0.441	0.508	0.452
PE2	0.573	0.419	0.853	0.545	0.620	0.655	0.473	0.466	0.463
PE3	0.629	0.412	0.908	0.600	0.664	0.696	0.447	0.550	0.443
PE4	0.719	0.495	0.912	0.711	0.745	0.788	0.481	0.613	0.457
PE5	0.758	0.544	0.883	0.721	0.736	0.790	0.443	0.648	0.450
PEOU1	0.733	0.566	0.666	0.946	0.687	0.714	0.450	0.655	0.417
PEOU2	0.770	0.576	0.700	0.961	0.728	0.762	0.473	0.672	0.471
PEOU3	0.778	0.566	0.714	0.952	0.735	0.765	0.472	0.679	0.487
PEOU4	0.772	0.562	0.661	0.935	0.690	0.710	0.436	0.670	0.445
PEOU5	0.766	0.564	0.680	0.952	0.716	0.735	0.444	0.674	0.443
PU1	0.736	0.554	0.742	0.724	0.951	0.807	0.476	0.735	0.495
PU2	0.726	0.549	0.722	0.708	0.956	0.804	0.475	0.710	0.502
PU3	0.717	0.524	0.728	0.676	0.942	0.795	0.426	0.681	0.468
PU4	0.703	0.536	0.730	0.688	0.950	0.812	0.448	0.683	0.496
PU5	0.776	0.521	0.688	0.708	0.875	0.784	0.408	0.610	0.423
S1	0.739	0.593	0.787	0.751	0.818	0.910	0.482	0.698	0.507
S2	0.737	0.541	0.735	0.688	0.775	0.935	0.439	0.608	0.515
S3	0.736	0.535	0.708	0.693	0.749	0.931	0.438	0.578	0.526
S4	0.720	0.546	0.772	0.743	0.803	0.925	0.467	0.652	0.541
S5	0.746	0.532	0.763	0.711	0.806	0.921	0.472	0.650	0.467
SI1	0.378	0.270	0.403	0.395	0.380	0.408	0.884	0.390	0.329
SI2	0.384	0.294	0.444	0.396	0.389	0.421	0.877	0.419	0.374
SI3	0.411	0.312	0.440	0.422	0.413	0.418	0.901	0.434	0.352
SI4	0.335	0.217	0.378	0.331	0.362	0.354	0.757	0.330	0.288
SI5	0.495	0.375	0.532	0.479	0.475	0.501	0.838	0.397	0.373
SU1	0.644	0.459	0.582	0.627	0.669	0.615	0.426	0.892	0.396
SU2	0.710	0.509	0.649	0.692	0.743	0.700	0.481	0.932	0.426
SU3	0.616	0.489	0.560	0.632	0.645	0.607	0.399	0.919	0.399
SU4	0.615	0.473	0.571	0.638	0.628	0.605	0.413	0.920	0.408
SU5	0.632	0.505	0.583	0.654	0.671	0.644	0.407	0.936	0.402
TS1	0.368	0.455	0.433	0.387	0.421	0.456	0.335	0.358	0.852
TS2	0.409	0.496	0.447	0.408	0.441	0.481	0.356	0.396	0.889
TS3	0.447	0.523	0.484	0.476	0.488	0.530	0.362	0.416	0.912
TS4	0.367	0.431	0.433	0.384	0.402	0.436	0.328	0.350	0.831
TS5	0.426	0.509	0.455	0.424	0.471	0.506	0.386	0.406	0.886

Fuente: Elaboración propia

Por el criterio de Fornell-Larcker se puede ver la Tabla 7 - 35 Donde los elementos en la diagonal (en negrita) son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre el constructo y sus medidas (AVE), los elementos fuera de la diagonal son las correlaciones entre constructos. Todos constructos alcanzan validez discriminante ya que, la raíz cuadrada del AVE de los constructos es mayor que la correlación que estos tiene con los otros constructos.

Tabla 7 - 35 Validez discriminante, modelo profesores

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI	0.936								
CSE	0.565	0.841							
PE	0.744	0.523	0.876						
PEOU	0.805	0.597	0.721	0.949					
PU	0.783	0.574	0.773	0.750	0.935				
S	0.796	0.595	0.816	0.777	0.856	0.925			
SI	0.476	0.350	0.521	0.480	0.478	0.498	0.853		
SU	0.701	0.530	0.642	0.706	0.732	0.691	0.464	0.920	
TS	0.463	0.554	0.516	0.477	0.510	0.553	0.405	0.442	0.874

Fuente: Elaboración Propia

Al revisar el ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT), encontramos que todos los valores cumplen con el umbral aceptable inferior a 0.90, como lo pide este índice. Tal como lo muestra en la **Tabla 7 - 36**. Los valores cumplen con la validez discriminante del constructo.

Tabla 7 - 36 Ratio HTMT, modelo profesores

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI									
CSE	0.611								
PE	0.780	0.571							
PEOU	0.830	0.640	0.753						
PU	0.811	0.620	0.813	0.774					
S	0.827	0.643	0.859	0.804	0.890				
SI	0.502	0.384	0.565	0.506	0.507	0.529			
SU	0.727	0.572	0.676	0.732	0.761	0.719	0.496		
TS	0.489	0.609	0.560	0.502	0.539	0.587	0.440	0.469	

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.3. Valoración del modelo estructural

7.3.1.3.1. Valoración de la colinealidad

Para evaluar posibles problemas de colinealidad en el modelo estructural, se revisaron los valores FIV internos (estructural). Luego de esta revisión se concluye que no hay problemas de colinealidad, pues todos los FIV resultaron menores a 5. Tal afirmación se puede apreciar en la **Tabla 7 - 37**.

Tabla 7 - 37 Valores FIV del modelo estructural, modelo profesores

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								2.728	
CSE				1.622	1.624				
PE				1.532	1.774				
PEOU	2.285								
PU	2.285					1.000			
S								2.728	
SI					1.424				
SU									
TS				1.607	1.648				

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.3.2. Evaluación de los coeficientes path

La evaluación del signo algebraico, magnitud y significación estadística de los coeficientes path se observan en la **Tabla 7 - 38**. Para el efecto se ejecutó bootstrapping para $n = 5000$ submuestras: * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$ (basado en una distribución t (4999) de Student de una cola). $t(0.05; 4999) = 1.645$; $t(0.01; 4999) = 2.327$; $t(0.001; 4999) = 3.092$.

Tabla 7 - 38 Coeficientes path, modelo profesores

Coeficientes path	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor	Sig.
BI → SU	0.41	0.410	0.066	6.252	0.000	***
CSE → PEOU	0.29	0.292	0.048	6.116	0.000	***
CSE → PU	0.20	0.204	0.043	4.717	0.000	***
PE → PEOU	0.55	0.551	0.040	13.670	0.000	***
PE → PU	0.60	0.597	0.042	14.352	0.000	***
PEOU → BI	0.50	0.496	0.048	10.437	0.000	***
PU → BI	0.41	0.411	0.049	8.374	0.000	***
PU → S	0.86	0.856	0.018	48.833	0.000	***
S → SU	0.36	0.366	0.066	5.497	0.000	***
SI → PU	0.07	0.070	0.035	2.046	0.041	*
TS → PEOU	0.03	0.031	0.037	0.838	0.402	N.S.
TS → PU	0.06	0.060	0.036	1.638	0.101	N.S.

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que las relaciones que no resultaron con significancia estadística son: TS → PEOU y TS → PU.

7.3.1.3.3. Valoración del coeficiente de determinación

La evaluación del modelo estructural también se realizó mediante el coeficiente de determinación, R cuadrado (R^2) de las variables manifiestas, las cuales se muestran en la **Tabla 7 - 39**.

Tabla 7 - 39 R^2 de las variables latentes endógenas, modelo profesores

Constructo	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor
BI	0.72	0.722	0.032	22.526	0.000
PEOU	0.59	0.590	0.041	14.405	0.000
PU	0.64	0.647	0.035	18.133	0.000
S	0.73	0.733	0.030	24.495	0.000
SU	0.54	0.542	0.034	16.029	0.000

Fuente: Elaboración Propia

El modelo tiene poder explicativo moderado, ya que los valores de R^2 de las variables endógenas llegan y superan el 0.5 según lo sugieren Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014).

7.3.1.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos

Para evaluar el grado con el que un constructo exógeno contribuye a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 , se revisó el f^2 .

Los valores de f^2 se pueden observar en la **Tabla 7 - 40**. En dicha tabla se aprecia que PEOU sobre BI, PE sobre PEOU; PE sobre PU y PU sobre S; tienen un efecto alto ya que su f^2 es ≥ 0.35 . Continuando con el análisis; BI sobre SU, CSE sobre PEOU, PU sobre BI y S sobre SU; tienen un efecto moderado, ya que $0.15 \leq f^2 < 0.35$. Por otra

parte, CSE sobre PU tiene un efecto pequeño, debido a que $0.02 \leq f^2 < 0.15$. Mientras que SI sobre PU, TS sobre PEOU, TS sobre PU; no producen un efecto significativo.

Tabla 7 - 40 Valoración de f^2 , modelo profesores

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								0.136	
CSE				0.126	0.072				
PE				0.484	0.566				
PEOU	0.390								
PU	0.263					2.743			
S								0.105	
SI					0.010				
SU									
TS				0.001	0.006				

Fuente: Elaboración Propia

7.3.1.3.5. Valoración de la relevancia predictiva

Para valorar la relevancia predictiva se realizó la prueba de Stone-Geisser (Q^2), para esta investigación se optó evaluar el calculado mediante validación cruzada de la redundancia del constructo (Construct Crossvalidated Redundancy). El resultado evidencia validez predictiva del modelo ya que todos sus constructos endógenos evidencian un Q^2 mayor que cero. Tal como se observa en la **Tabla 7 - 41**.

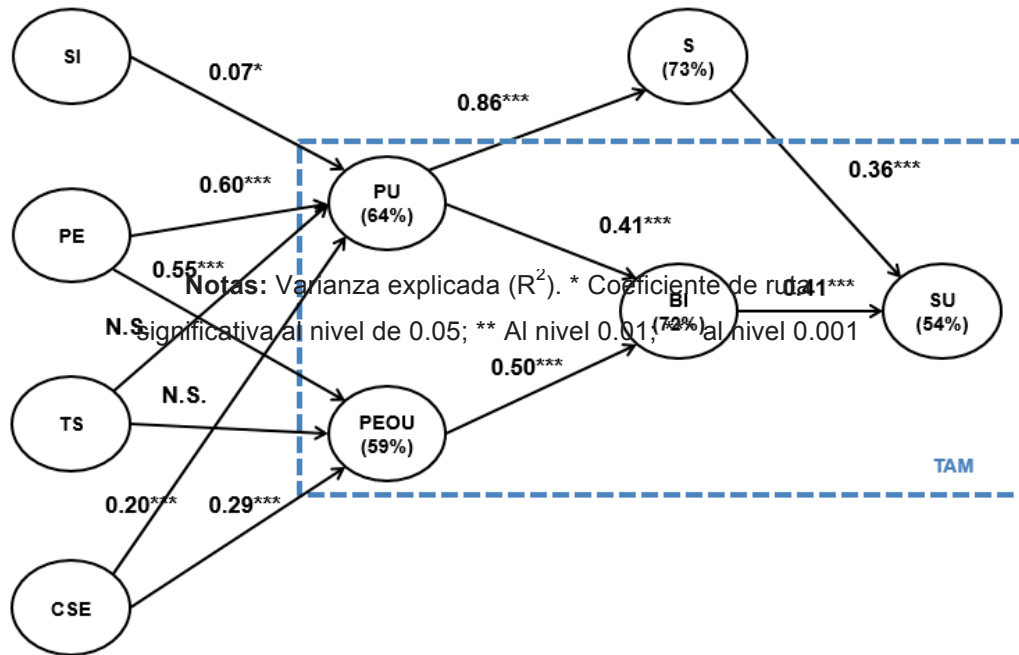
Tabla 7 - 41 índice Q^2 , modelo profesores

Constructos	Q^2
BI	0.629
PEOU	0.527
PU	0.561
S	0.623
SU	0.454

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra cada uno de los resultados del modelo completo, los valores que tienen asteriscos son los que muestran los impactos estadísticamente significativos, mientras que los NS muestran impactos no significativos estadísticamente. Ver la Figura 7 - 3.

Figura 7 - 3 Modelo profesores



Fuente: Elaboración propia

Los datos procesados sirven como indicadores de la capacidad explicativa del modelo de profesores, así como permiten rechazar las hipótesis 3.1 y 3.2, de igual manera aceptar al resto de hipótesis planteadas. Con ello se confirman las hipótesis del TAM en el contexto ecuatoriano, entre los profesores universitarios, en el uso de los sistemas e-learning. Los resultados aportan los constructos SI, PE y CSE como variables externas influyentes en la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre los profesores universitarios de Ecuador. De igual manera este estudio sugiere incorporar el constructo S, como se puede ver en el modelo de la Figura 7 - 3.

Por lo expuesto en el párrafo anterior se logra identificar como factores clave para potenciar el uso de los sistemas e-learning entre los profesores universitarios de Ecuador a los constructos SI, PE y CSE.

7.3.2. Evaluación del modelo de estudiantes

Para el caso de los estudiantes, fue similar que con los profesores. La encuesta fue

enviada por correo electrónico a 1,580 estudiantes, de los cuales se obtuvo respuesta de 979 estudiantes. Sin embargo, se tomó en cuenta un total de 689 registros (los que no poseían datos ausentes), como los 689 registros fueron suficientes para alcanzar el objetivo, no se consideró el proceso de tratamiento de datos ausentes, es decir, solo se utilizaron respuestas válidas.

Las 689 respuestas de los estudiantes establecen una muestra de la siguiente manera: 133 estudiantes pertenecientes a universidades con categoría “A”, 155 estudiantes pertenecientes a universidades con categoría “B”, 200 estudiantes pertenecientes a universidades con categoría “C”, y 201 estudiantes pertenecientes a universidades con categoría “D” de Ecuador. En la **Tabla 7 - 42** se pueden apreciar las principales características demográficas.

Tabla 7 - 42 Datos demográficos de modelo final estudiantes

Características		Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	333	48.3
	Femenino	356	51.7
Edad	Entre 18 y 20	221	32.1
	Entre 21 y 22	168	24.4
	Entre 23 y 24	124	18.0
	Entre 25 y 26	39	5.7
	Entre 27 y 28	37	5.4
	Entre 29 y 30	18	2.6
	Mayor a 30	77	11.2
	Menor a 18	5	0.7
	Ocupación	Medio tiempo	92
Tiempo completo		164	23.8
No trabaja		433	62.8
Experiencia en internet	Entre 1 y 2 años	69	10.0
	Entre 3 y 5 años	180	26.1
	Más de 5 años	406	58.9
	Menos de 1 año	34	4.9

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.1. Valoración global del modelo

En esta evaluación al modelo de estudiantes, considerando lo definido en la metodología, el modelo se ajusta a los datos. Así lo demuestran los índices que se exponen en la **Tabla 7 - 43**, el SRMR es menor que 0.08, el NFI tiende a 1 y el RMS Theta es inferior a 0.12.

Tabla 7 - 43 Índices de ajuste global, modelo estudiantes

Índice de ajuste	Valor
SRMR	0.039
NFI	0.900
RMS Theta	0.104

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.2. Valoración del modelo de medida

7.3.2.2.1. Fiabilidad individual de los indicadores

Para evaluar la confiabilidad individual de cada indicador, el factor de carga fue observado a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA). Todos los indicadores cumplen satisfactoriamente la fiabilidad individual ya que sus cargas factoriales son mayores a 0.707. En la **Tabla 7 - 44** podemos ver las cargas factoriales de todos los indicadores.

Tabla 7 - 44 Fiabilidad individual de indicadores, modelo estudiantes

Constructos ítems	Media	Desviación Estándar	Carga factorial
<i>Soporte Técnico (TS)</i>			
TS1	4.343	1.816	0.849
TS2	4.660	1.783	0.880
TS3	4.700	1.690	0.916
TS4	4.636	1.811	0.869
TS5	4.900	1.733	0.860
<i>Autoeficacia computacional(CSE)</i>			
CSE1	4.996	1.555	0.841
CSE2	5.058	1.559	0.891
CSE3	5.229	1.565	0.900
CSE4	5.347	1.562	0.900
CSE5	5.269	1.519	0.891
<i>Influencia Social (SI)</i>			
SI1	4.996	1.555	0.871
SI2	5.058	1.559	0.885
SI3	5.229	1.565	0.894
SI4	5.347	1.562	0.854
SI5	5.269	1.519	0.859
<i>Entretenimiento Percibido (PE)</i>			
PE1	4.894	1.725	0.787
PE2	4.955	1.572	0.813
PE3	4.768	1.729	0.861
PE4	4.820	1.652	0.893
PE5	4.970	1.680	0.897
<i>Satisfacción (S)</i>			
S1	5.149	1.531	0.913
S2	5.199	1.523	0.931

Continúa

Tabla 7 - 44 Continuación

Constructos ítems	Media	Desviación Estándar	Carga factorial
S3	5.083	1.523	0.938
S4	5.119	1.509	0.937
S5	5.183	1.566	0.935
<i>Utilidad Percibida (PU)</i>			
PU1	5.116	1.511	0.944
PU2	5.120	1.507	0.945
PU3	5.110	1.487	0.944
PU4	5.199	1.478	0.948
PU5	5.316	1.495	0.934
<i>Facilidad de Uso Percibido (PEOU)</i>			
PEOU1	5.267	1.539	0.928
PEOU2	5.250	1.485	0.942
PEOU3	5.228	1.501	0.939
PEOU4	5.269	1.438	0.924
PEOU5	5.332	1.500	0.924
<i>Intención hacia el uso (BI)</i>			
BI1	5.168	1.510	0.890
BI2	5.279	1.538	0.935
BI3	5.263	1.557	0.932
BI4	5.075	1.598	0.896
BI5	5.372	1.597	0.916
<i>Uso del Sistema (SU)</i>			
SU1	4.856	1.669	0.885
SU2	4.522	1.730	0.909
SU3	4.711	1.691	0.924
SU4	4.636	1.783	0.902
SU5	4.926	1.718	0.893

Fuente: Elaboración propia

7.3.2.2.2. Fiabilidad del constructo

La consistencia interna de los indicadores que miden los constructos, se evaluó por medio del Alfa de Cronbach (α), Fiabilidad Compuesta (ρ_c) y el índice Dijkstra-Henseler's (ρ_A) (rho_A). Todos los constructos satisfacen el requerimiento de la fiabilidad de constructo ya que los tres índices evaluados (α , ρ_A , ρ_c) obtuvieron valores mayores que 0.8. Esto se puede apreciar en la **Tabla 7 - 45**.

Tabla 7 - 45 Fiabilidad y validez de constructo, modelo estudiantes

Constructo	α	ρ_A	ρ_c
BI	0.951	0.951	0.962
CSE	0.931	0.931	0.947

Continúa

Tabla 7 - 45 Continuación

Constructo	α	ρ_A	ρ_c
PE	0.905	0.915	0.929
PEOU	0.962	0.962	0.970
PU	0.969	0.969	0.976
S	0.961	0.962	0.970
SI	0.922	0.922	0.941
SU	0.943	0.945	0.957
TS	0.923	0.927	0.942

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.2.3. Validez Convergente

La validez convergente se evaluó mediante la varianza extraída media (average variance extracted - AVE). Todas las variables latentes alcanzaron la validez convergente ya que sus medidas AVE superaron el nivel mínimo de 0.5. Esto se puede ver en la **Tabla 7 - 46**.

Tabla 7 - 46 Validez Convergente, modelo estudiantes

Constructos	AVE
BI	0.836
CSE	0.783
PE	0.725
PEOU	0.867
PU	0.889
S	0.866
SI	0.762
SU	0.815
TS	0.766

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.2.4. Validez Discriminante

Para evaluar la validez discriminante se utilizó el análisis de cargas cruzadas; el criterio de Fornell y Larcker (1981); y, el ratio heterotrait-monotrait (HTMT).

Por el análisis de las cargas cruzadas, todos los constructos alcanzan la validez discriminante, pues ningún ítem carga más fuertemente sobre otro constructo que sobre aquel constructo que trate de medir; a su vez, cada constructo carga más sobre sus indicadores asignados que sobre otros ítems. Lo expuesto se puede ver en la **Tabla 7 - 47**.

Tabla 7 - 47 Cargas cruzadas, modelo estudiantes

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI1	0.890	0.651	0.670	0.805	0.773	0.760	0.643	0.678	0.596
BI2	0.935	0.634	0.704	0.807	0.806	0.789	0.625	0.668	0.579
BI3	0.932	0.623	0.672	0.787	0.794	0.760	0.631	0.684	0.530
BI4	0.896	0.558	0.620	0.712	0.749	0.708	0.613	0.657	0.485
BI5	0.916	0.595	0.655	0.723	0.787	0.743	0.602	0.660	0.516
CSE1	0.569	0.841	0.565	0.610	0.551	0.596	0.586	0.489	0.573
CSE2	0.576	0.891	0.564	0.581	0.546	0.598	0.618	0.469	0.559
CSE3	0.584	0.900	0.575	0.569	0.537	0.573	0.555	0.452	0.545
CSE4	0.615	0.900	0.589	0.604	0.567	0.609	0.604	0.436	0.549
CSE5	0.619	0.891	0.593	0.652	0.585	0.605	0.578	0.484	0.560
PE1	0.512	0.561	0.787	0.516	0.539	0.601	0.550	0.453	0.498
PE2	0.536	0.553	0.813	0.535	0.552	0.614	0.534	0.483	0.509
PE3	0.593	0.520	0.861	0.563	0.617	0.645	0.543	0.559	0.457
PE4	0.694	0.569	0.893	0.650	0.677	0.743	0.567	0.607	0.560
PE5	0.726	0.582	0.897	0.679	0.723	0.792	0.603	0.642	0.568
PEOU1	0.749	0.645	0.632	0.928	0.707	0.687	0.604	0.613	0.483
PEOU2	0.805	0.646	0.683	0.942	0.787	0.770	0.634	0.678	0.564
PEOU3	0.798	0.622	0.669	0.939	0.774	0.760	0.647	0.652	0.570
PEOU4	0.799	0.644	0.662	0.924	0.760	0.745	0.625	0.642	0.529
PEOU5	0.756	0.624	0.593	0.924	0.712	0.673	0.610	0.614	0.489
PU1	0.796	0.577	0.712	0.757	0.944	0.815	0.668	0.658	0.573
PU2	0.798	0.604	0.696	0.762	0.945	0.810	0.653	0.665	0.586
PU3	0.786	0.565	0.694	0.740	0.944	0.798	0.647	0.668	0.550
PU4	0.826	0.610	0.686	0.768	0.948	0.797	0.656	0.670	0.589
PU5	0.827	0.617	0.684	0.765	0.934	0.793	0.659	0.670	0.543
S1	0.760	0.620	0.740	0.705	0.781	0.913	0.664	0.599	0.582
S2	0.763	0.651	0.717	0.721	0.774	0.931	0.672	0.616	0.590
S3	0.769	0.619	0.759	0.735	0.790	0.938	0.689	0.681	0.611
S4	0.774	0.630	0.771	0.746	0.808	0.937	0.703	0.688	0.582
S5	0.766	0.620	0.754	0.729	0.808	0.935	0.674	0.644	0.586
SI1	0.608	0.623	0.579	0.629	0.628	0.669	0.871	0.533	0.532
SI2	0.583	0.549	0.578	0.571	0.595	0.643	0.885	0.527	0.532

Continúa

Tabla 7 - 47 Continuación

Ítems	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
SI3	0.582	0.622	0.571	0.603	0.597	0.624	0.894	0.533	0.491
SI4	0.616	0.559	0.552	0.576	0.618	0.621	0.854	0.498	0.506
SI5	0.582	0.548	0.589	0.542	0.598	0.634	0.859	0.501	0.501
SU1	0.716	0.545	0.611	0.680	0.700	0.692	0.594	0.885	0.488
SU2	0.620	0.414	0.585	0.562	0.607	0.614	0.509	0.909	0.431
SU3	0.685	0.468	0.624	0.625	0.654	0.642	0.549	0.924	0.483
SU4	0.614	0.449	0.545	0.605	0.599	0.571	0.499	0.902	0.428
SU5	0.658	0.493	0.568	0.621	0.616	0.603	0.520	0.893	0.440
TS1	0.491	0.480	0.496	0.450	0.481	0.517	0.491	0.408	0.849
TS2	0.560	0.596	0.575	0.535	0.558	0.592	0.516	0.479	0.880
TS3	0.557	0.593	0.565	0.526	0.561	0.573	0.567	0.466	0.916
TS4	0.455	0.500	0.504	0.443	0.488	0.514	0.455	0.402	0.869
TS5	0.521	0.573	0.523	0.515	0.540	0.569	0.531	0.445	0.860

Fuente: Elaboración Propia

El criterio de Fornell-Larcker se puede ver la **Tabla 7 - 48**. Donde los elementos en la diagonal (en negrita) son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre el constructo y sus medidas (AVE), los elementos fuera de la diagonal son las correlaciones entre constructos. Todos constructos alcanzan validez discriminante ya que, la raíz cuadrada del AVE de los constructos es mayor que la correlación que éstos tienen con los otros constructos.

Tabla 7 - 48 Validez discriminante, modelo estudiantes

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI	0.914								
CSE	0.671	0.885							
PE	0.727	0.653	0.851						
PEOU	0.840	0.683	0.697	0.931					
PU	0.856	0.631	0.736	0.804	0.943				
S	0.823	0.674	0.804	0.782	0.851	0.931			
SI	0.681	0.665	0.657	0.670	0.696	0.731	0.873		
SU	0.732	0.527	0.651	0.688	0.706	0.694	0.594	0.903	
TS	0.593	0.630	0.610	0.567	0.603	0.634	0.587	0.505	0.875

Fuente: Elaboración Propia

En el ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT), se aprecia que todos los valores cumplen con lo requerido en la metodología que se emplea, el umbral es inferior al valor de 0.85. Así lo demuestra la **Tabla 7 - 49**, indicando así el cumplimiento de la validez discriminante de cada constructo.

Tabla 7 - 49 Ratio HTMT, modelo estudiantes

Constructos	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI									
CSE	0.711								
PE	0.775	0.713							
PEOU	0.877	0.721	0.740						
PU	0.891	0.663	0.780	0.832					
S	0.860	0.713	0.855	0.812	0.882				
SI	0.727	0.718	0.720	0.711	0.736	0.776			
SU	0.770	0.560	0.696	0.719	0.736	0.725	0.635		
TS	0.629	0.676	0.664	0.598	0.635	0.671	0.634	0.537	

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.3. Valoración del modelo estructural

7.3.2.3.1. Valoración de posibles problemas de colinealidad

Se realizó una revisión en los valores internos FIV para evaluar posibles problemas de colinealidad en el modelo estructural. De tal revisión se concluye que no existen problemas de colinealidad, ya que todos los valores FIV son menores a 5 tal como lo muestra la **Tabla 7 - 50**. Nótese que no hay problemas, como en el estudio preliminar.

Tabla 7 - 50 Valores FIV del modelo estructural, modelo estudiantes

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								3.102	
CSE				2.047	2.305				
PE				1.968	2.207				
PEOU	2.831								
PU	2.831					1.000			
S								3.102	
SI					2.196				
SU									
TS				1.872	1.936				

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.3.2. Evaluación de los coeficientes path

La evaluación del signo algebraico, magnitud y significación estadística de los coeficientes path se exponen en la **Tabla 7 - 51**. Se ejecutó bootstrapping para n = 5000 submuestras: * p < .05; ** p < .01; ***p < .001 (basado en una distribución t

(4999) de Student de una cola). $t(0.05; 4999) = 1.645$; $t(0.01; 4999) = 2.327$; $t(0.001; 4999) = 3.092$. En la tabla se muestra si el valor empírico de t es mayor que el valor crítico de t para un nivel de significación seleccionado. Todas las relaciones resultaron con significancia estadística para el caso de los estudiantes.

Tabla 7 - 51 Coeficientes path, modelo final estudiantes

Constructos	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor	Sig.
BI → SU	0.50	0.502	0.059	8.480	0.000	***
CSE → PEOU	0.36	0.359	0.048	7.541	0.000	***
CSE → PU	0.09	0.089	0.052	1.746	0.040	*
PE → PEOU	0.40	0.406	0.042	9.636	0.000	***
PE → PU	0.41	0.408	0.051	8.003	0.000	***
PEOU → BI	0.43	0.430	0.044	9.820	0.000	***
PU → BI	0.51	0.510	0.044	11.671	0.000	***
PU → S	0.85	0.851	0.016	53.666	0.000	***
S → SU	0.28	0.281	0.062	4.584	0.000	***
SI → PU	0.30	0.297	0.052	5.648	0.000	***
TS → PEOU	0.09	0.093	0.041	2.254	0.012	*
TS → PU	0.12	0.123	0.041	2.999	0.001	**

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2.3.3. Valoración del coeficiente de determinación

La evaluación del modelo estructural también se realizó mediante el coeficiente de determinación, R^2 de las variables manifiestas, las cuales se muestran en la **Tabla 7 - 52**.

Tabla 7 - 52 R^2 de las variables latentes endógenas, modelo final estudiantes

Constructos	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	T Valor	P Valor
BI	0.80	0.798	0.020	39.192	0.000
PEOU	0.58	0.584	0.033	17.656	0.000
PU	0.64	0.642	0.027	23.331	0.000
S	0.72	0.725	0.027	26.872	0.000
SU	0.56	0.564	0.035	15.862	0.000

Fuente: Elaboración Propia

El modelo tiene un poder explicativo moderado, ya que los valores de R^2 de las variables endógenas llegan y superan el 0.5 según lo sugieren Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014).

7.3.2.3.4. Valoración de los tamaños de los efectos

Para evaluar el grado con el que un constructo exógeno contribuye a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 , se revisó el f^2 .

Tabla 7 - 53 Valoración de f^2 , modelo final estudiantes

Constructo	BI	CSE	PE	PEOU	PU	S	SI	SU	TS
BI								0.183	
CSE				0.151	0.010				
PE				0.198	0.208				
PEOU	0.321								
PU	0.453					2,632			
S								0.060	
SI					0.110				
SU									
TS				0.011	0.022				

Fuente: Elaboración Propia

Los valores de f^2 se pueden observar en la **Tabla 7 - 53**. En dicha tabla se aprecia que PU sobre BI, PU sobre S; tienen un efecto alto ya que su f^2 es ≥ 0.35 . Continuando con el análisis; PEOU sobre BI, CSE sobre PEOU, PE sobre PEOU, PE sobre PU, BI sobre SU; tienen un efecto moderado, ya que $0.15 \leq f^2 < 0.35$. Por otra parte, TS sobre PU, S sobre SU, SI sobre PU tienen un efecto pequeño, debido a que $0.02 \leq f^2 < 0.15$. Mientras que TS sobre PEOU y CSE sobre PU; no producen un efecto significativo.

7.3.2.3.5. Valoración de la relevancia predictiva

Para valorar la relevancia predictiva se realizó la prueba de Stone-Geisser (Q^2), para esta investigación se optó evaluar el calculado mediante validación cruzada de la redundancia del constructo (Construct Crossvalidated Redundancy). El resultado evidencia validez predictiva del modelo ya que todos sus constructos exógenos evidencian un Q^2 mayor que cero. Tal como se observa en la **Tabla 7 - 54**.

Tabla 7 - 54 Índice Q^2 , modelo final estudiantes

Constructos	Q^2
BI	0.664
PEOU	0.502

Continúa

Tabla 7 - 54 Continuación

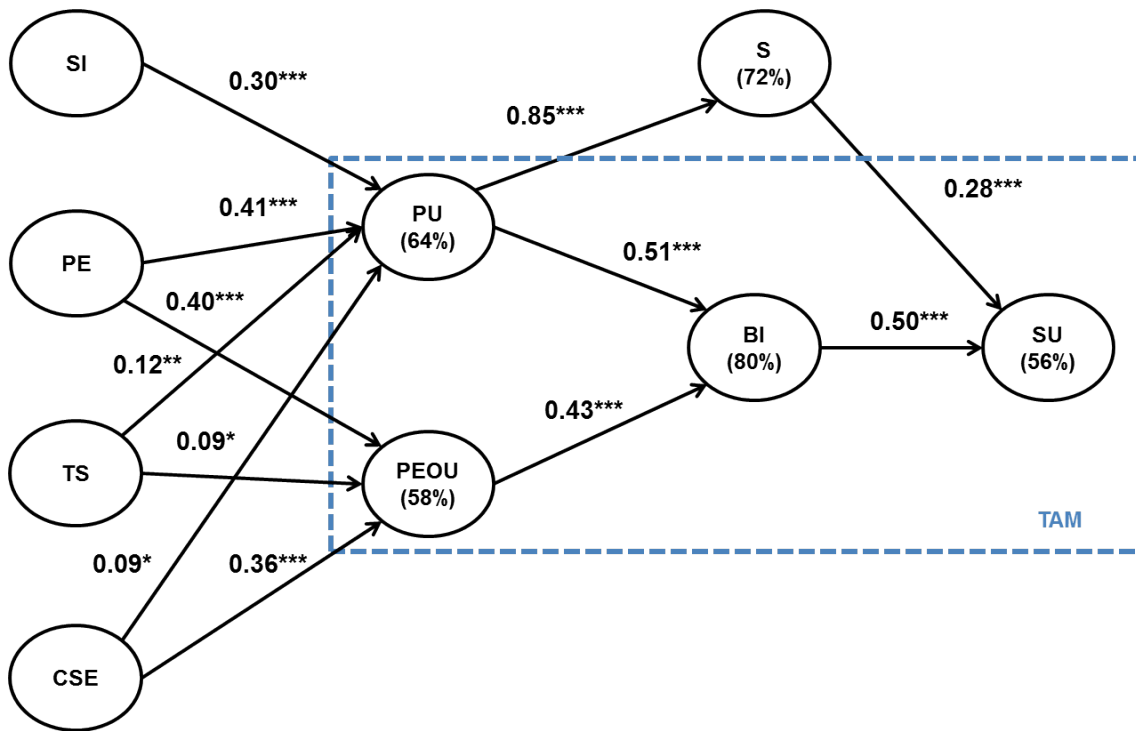
Constructos	Q ²
PU	0.566
S	0.626
SU	0.453

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra cada uno de los resultados del modelo completo, los valores que tienen asteriscos son los que muestran los impactos estadísticamente significativos, mientras que los NS muestran impactos no significativos estadísticamente. Ver la Figura 7 - 4.

Notas: Varianza explicada (R²). * Coeficiente de ruta significativa al nivel de 0.05; ** Al nivel 0.01; *** al nivel 0.001

Figura 7 - 4 Modelo estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos dan pauta de la magnitud explicativa del modelo, estos permiten aceptar todas hipótesis planteadas. Con también confirman las hipótesis del TAM en el contexto ecuatoriano, entre los estudiantes universitarios, en el uso de los sistemas e-learning. La información obtenida aporta los constructores SI, PE, TS y CSE

como variables externas influyentes en la aceptación y uso de los sistemas e-learning en el caso de los estudiantes universitarios de Ecuador. De igual forma este estudio sugiere incorporar el constructo S, como se puede ver en el modelo de la Figura 7 - 4.

Con lo expuesto en líneas anteriores se logra identificar como factores clave para potenciar el uso de los sistemas e-learning entre los estudiantes universitarios de Ecuador a los constructos SI, PE, TS y CSE.

Para terminar con el procesamiento de datos a nivel nacional y con la finalidad de brindar una mejor visión de los resultados, a continuación en la Tabla 7 - 55 se presenta un comparativo de las relaciones (hipótesis) de los modelos de profesores y estudiantes.

Tabla 7 - 55 Comparativo de hipótesis de profesores y estudiantes

Hipótesis	Relaciones	Profesores	Estudiantes
H1.0	SI → PU	Aceptada	Aceptada
H2.1	PE → PU	Aceptada	Aceptada
H2.2	PE → PEOU	Aceptada	Aceptada
H3.1	TS → PU	Rechazada	Aceptada
H3.2	TS → PEOU	Rechazada	Aceptada
H4.1	CSE → PU	Aceptada	Aceptada
H4.2	CSE → PEOU	Aceptada	Aceptada
H5.2	PEOU → BI	Aceptada	Aceptada
H6.1	PU → S	Aceptada	Aceptada
H6.2	PU → BI	Aceptada	Aceptada
H7.0	S → SU	Aceptada	Aceptada
H8.0	BI → SU	Aceptada	Aceptada

Fuente: Elaboración propia

El comparativo de la Tabla 7 - 55 era procedente ya que la investigación planteó los mismos constructos para los modelos de profesores y estudiantes. A pesar que los indicadores utilizados para medir los constructos de los modelos fueron diferentes, pues evaluaban la percepción específica desde el punto de vista de profesores y estudiantes respectivamente.

Se evidencia que el constructo Soporte Técnico (TS) no tiene influencia y brinda las pautas necesarias para rechazar las hipótesis H3.1 y H3.2 en el modelo de profesores. Mientras que para el caso de los estudiantes se aceptan todas las hipótesis planteadas.

7.4. Análisis multigrupo por categorías de universidad

Para determinar si la categoría de universidad es una variable que modera la aceptación de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios en Ecuador, se realizó un análisis multigrupo por categoría de universidad, para los modelos de profesores y de estudiantes por separado.

El proceso de análisis multigrupo inicia con una valoración general de los modelos de medida y estructural por categorías de universidad, luego se revisa la invarianza de medición y concluye con la evaluación de la significancia de las diferencias entre los coeficientes de trayectoria de las seis combinaciones que resultan de analizar las categorías de universidades.

7.4.1. Análisis multigrupo de profesores

Antes del análisis multigrupo se calcularon por separado los modelos de las cuatro categorías y estos resultados se suman al cálculo general de profesores que ya se describió. Este análisis específico por categoría de universidad se puede apreciar en la Tabla 7 - 56. En dicha tabla se observan los cálculos referentes a los modelos de medidas, se confirma que todas las varianzas extraídas media (AVE) están por encima de 0.50. Del mismo modo, todos los constructos alcanzan altos valores de Fiabilidad Compuesta (ρ_c), superior a 0.80. Cumpliendo así los criterios de calidad definidos en la metodología.

Tabla 7 - 56 Resultados específicos por categoría de universidad, profesores

Categorías de universidad:		Todas	A	B	C	D
<i>Variables Latentes</i>						
BI	ρ_c	0.973	0.971	0.964	0.980	0.966
	AVE	0.877	0.871	0.843	0.907	0.850
CSE	ρ_c	0.923	0.927	0.893	0.933	0.930
	AVE	0.708	0.719	0.632	0.736	0.727
PE	ρ_c	0.943	0.934	0.929	0.944	0.961
	AVE	0.767	0.741	0.725	0.772	0.830
PEOU	ρ_c	0.978	0.973	0.965	0.985	0.983
	AVE	0.901	0.879	0.847	0.929	0.919
PU	ρ_c	0.972	0.967	0.971	0.975	0.971
	AVE	0.874	0.856	0.870	0.887	0.872
S	ρ_c	0.967	0.957	0.962	0.976	0.966
	AVE	0.855	0.817	0.834	0.892	0.852
SI	ρ_c	0.930	0.927	0.930	0.926	0.936
	AVE	0.728	0.719	0.727	0.717	0.745
SU	ρ_c	0.965	0.957	0.954	0.968	0.975
	AVE	0.846	0.817	0.807	0.859	0.886
TS	ρ_c	0.942	0.945	0.924	0.942	0.957
	AVE	0.764	0.774	0.710	0.766	0.816
n		618	140	132	209	137
<i>Coefficientes de trayectoria</i>						
BI → SU		0.412***	0.531***	0.318**	0.374***	0.314*
CSE → PEOU		0.291***	0.260*	0.195*	0.414***	0.212*
CSE → PU		0.204***	0.076 ^{NS}	0.172*	0.352***	0.133 ^{NS}
PE → PEOU		0.553***	0.510***	0.589***	0.520***	0.674***
PE → PU		0.598***	0.551***	0.619***	0.578***	0.642***
PEOU → BI		0.498***	0.576***	0.421***	0.404***	0.643***
PU → BI		0.409***	0.333**	0.47***	0.489***	0.306***
PU → S		0.856***	0.884***	0.85***	0.888***	0.764***
S → SU		0.363***	0.257*	0.456***	0.440***	0.384*
SI → PU		0.071*	0.084 ^{NS}	0.068 ^{NS}	0.068 ^{NS}	0.004 ^{NS}
TS → PEOU		0.031 ^{NS}	0.018 ^{NS}	0.123*	0.004 ^{NS}	-0.062 ^{NS}
TS → PU		0.060 ^{NS}	0.259**	0.069 ^{NS}	-0.060 ^{NS}	0.070 ^{NS}
<i>R²</i>						
BI		0.72	0.71	0.68	0.73	0.78
PEOU		0.59	0.49	0.61	0.67	0.59
PU		0.64	0.68	0.64	0.68	0.58
S		0.73	0.78	0.72	0.79	0.58
SU		0.54	0.54	0.54	0.61	0.44

Notas: *Significancia al 0.05, **significancia al 0.01, ***significancia al 0.001.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7 - 56 muestra también los resultados de la evaluación del modelo estructural. Para el efecto se utilizó bootstrap de 5,000 muestras; se observa que la mayoría de los coeficientes path tienen un efecto significativo ($p < 0.05$). Los coeficientes de trayectoria que no tienen significancia son: CSE \rightarrow PU en las muestras de las categorías de universidad A y D; SI \rightarrow PU en todas las categorías; TS \rightarrow PEOU en las muestras de las categorías A, C y D; TS \rightarrow PU en las muestras de categorías B, C y D.

Al revisar los coeficientes de trayectoria específicos de cada categoría de universidad, se evidencia que varias relaciones no se cumplen (en fondo gris) con respecto al análisis de la muestra total (columna 3 de Tabla 7 - 56); estas son: CSE \rightarrow PU, SI \rightarrow PU, TS \rightarrow PEOU y TS \rightarrow PU. Sin embargo, surge la pregunta de si estas diferencias numéricas entre los coeficientes de trayectoria específicos de cada categoría de universidad son estadísticamente significativas.

7.4.1.1. Invarianza de medición

Antes de iniciar las comparaciones entre grupos, es necesario determinar la invarianza de medición mediante el procedimiento MICOM (*measurement invariance of composite models*) (Henseler, Ringle, et al., 2016). De los tres pasos que recomienda MICOM, con SmartPLS se calculan los pasos 2 y 3 mediante el proceso de permutación, el paso 1 definido en la metodología se cumple. La Tabla 7 - 57 muestra la invarianza de compuesto (Paso 2), mientras que la Tabla 7 - 58 la igualdad de medias (Paso 3A) y Tabla 7 - 59 la igualdad de varianzas (Paso 3B).

Tabla 7 - 57 MICOM - Paso 2 - invarianza de compuesto, profesores

Constructo	Comparación	Correlación original	Correlación de medias de permutación	5.00%	p-Valores de permutación
BI	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.160
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.401
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.666
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.655
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.501
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.839
CSE	Categoría A vs. Categoría B	1.000	0.998	0.995	0.971
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	0.999	0.998	0.484
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	0.999	0.998	0.689
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	0.999	0.996	0.788

Continúa

Tabla 7 - 57 Continuación

Constructo	Comparación	Correlación original	Correlación de medias de permutación	5.00%	p-Valores de permutación
CSE	Categoría B vs. Categoría D	0.999	0.998	0.993	0.864
	Categoría C vs. Categoría D	0.999	0.999	0.998	0.289
PE	Categoría A vs. Categoría B	0.999	1.000	0.999	0.134
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.802
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.245
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.376
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.479
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.404
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.227
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.195
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.448
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.151
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.230
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.535
PU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.737
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.890
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.813
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.797
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.994
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.924
S	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.442
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.259
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.971
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.617
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.719
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.785
SI	Categoría A vs. Categoría B	0.999	0.998	0.995	0.738
	Categoría A vs. Categoría C	0.999	0.999	0.997	0.311
	Categoría A vs. Categoría D	0.998	0.998	0.994	0.403
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	0.999	0.996	0.876
	Categoría B vs. Categoría D	0.999	0.998	0.994	0.751
	Categoría C vs. Categoría D	0.999	0.999	0.996	0.572
SU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.244
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.301
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.453
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.623
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.603
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.657
TS	Categoría A vs. Categoría B	1.000	0.999	0.998	0.621
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	0.999	0.999	0.518
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.519
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	0.999	0.998	0.752
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	0.999	0.999	0.722
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.927

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 7 - 57, en todos los constructos para todas las comparaciones, las correlaciones no son considerablemente inferiores a 1 y se detecta la no significancia (p -Valores < 0.05). Por lo tanto, la invarianza de compuesto puede ser asumida para el caso de los profesores.

Una vez confirmada la invarianza de compuesto se procedió a valorar la igualdad de medias. Este proceso se muestra en la Tabla 7 - 58.

Tabla 7 - 58 MICOM - Paso 3A - Igualdad de medias, profesores

Constructo - Comparación		Diferencia en medias	Media - diferencia de medias de permutación	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación Diferencia en medias
BI	Categoría A vs. Categoría B	-0.304	0.002	-0.230	0.231	0.012
	Categoría A vs. Categoría C	-0.324	0.000	-0.219	0.212	0.004
	Categoría A vs. Categoría D	-0.441	0.002	-0.235	0.243	0.000
	Categoría B vs. Categoría C	-0.042	-0.001	-0.219	0.209	0.717
	Categoría B vs. Categoría D	-0.150	-0.002	-0.236	0.235	0.219
	Categoría C vs. Categoría D	-0.095	0.000	-0.216	0.215	0.382
CSE	Categoría A vs. Categoría B	-0.135	0.002	-0.228	0.236	0.250
	Categoría A vs. Categoría C	-0.048	0.002	-0.212	0.211	0.637
	Categoría A vs. Categoría D	-0.113	0.001	-0.236	0.238	0.344
	Categoría B vs. Categoría C	0.077	-0.001	-0.217	0.218	0.472
	Categoría B vs. Categoría D	0.023	-0.002	-0.239	0.237	0.853
	Categoría C vs. Categoría D	-0.053	-0.001	-0.217	0.210	0.635
PE	Categoría A vs. Categoría B	-0.240	0.003	-0.234	0.241	0.044
	Categoría A vs. Categoría C	-0.361	-0.001	-0.213	0.206	0.002
	Categoría A vs. Categoría D	-0.451	0.003	-0.229	0.239	0.000
	Categoría B vs. Categoría C	-0.122	0.000	-0.22	0.208	0.284
	Categoría B vs. Categoría D	-0.215	-0.001	-0.239	0.229	0.075
	Categoría C vs. Categoría D	-0.090	0.000	-0.215	0.220	0.420
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	-0.130	0.002	-0.238	0.236	0.277
	Categoría A vs. Categoría C	-0.091	0.000	-0.215	0.215	0.396
	Categoría A vs. Categoría D	-0.233	0.002	-0.234	0.243	0.052
	Categoría B vs. Categoría C	0.027	-0.001	-0.222	0.211	0.808
	Categoría B vs. Categoría D	-0.113	-0.002	-0.231	0.235	0.350
	Categoría C vs. Categoría D	-0.127	-0.001	-0.215	0.213	0.253
PU	Categoría A vs. Categoría B	-0.341	0.003	-0.234	0.241	0.007
	Categoría A vs. Categoría C	-0.322	-0.001	-0.218	0.207	0.004
	Categoría A vs. Categoría D	-0.373	0.003	-0.239	0.252	0.002
	Categoría B vs. Categoría C	-0.001	-0.001	-0.226	0.211	0.987

Continúa

Tabla 7 - 58 Continuación

Constructo - Comparación		Diferencia en medias	Media - diferencia de medias de permutación	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación Diferencia en medias
PU	Categoría B vs. Categoría D	-0.048	-0.001	-0.239	0.227	0.689
	Categoría C vs. Categoría D	-0.043	-0.001	-0.22	0.218	0.715
S	Categoría A vs. Categoría B	-0.219	0.003	-0.237	0.239	0.069
	Categoría A vs. Categoría C	-0.293	0.000	-0.216	0.211	<u>0.010</u>
	Categoría A vs. Categoría D	-0.408	0.002	-0.238	0.245	<u>0.001</u>
	Categoría B vs. Categoría C	-0.088	-0.001	-0.225	0.210	0.434
	Categoría B vs. Categoría D	-0.197	-0.002	-0.234	0.233	0.107
	Categoría C vs. Categoría D	-0.097	0.000	-0.217	0.226	0.389
SI	Categoría A vs. Categoría B	-0.311	0.003	-0.241	0.238	<u>0.012</u>
	Categoría A vs. Categoría C	-0.390	-0.002	-0.215	0.212	<u>0.000</u>
	Categoría A vs. Categoría D	-0.292	0.001	-0.236	0.231	<u>0.014</u>
	Categoría B vs. Categoría C	-0.089	-0.002	-0.218	0.209	0.428
	Categoría B vs. Categoría D	0.024	-0.002	-0.24	0.238	0.827
	Categoría C vs. Categoría D	0.111	-0.002	-0.217	0.221	0.315
SU	Categoría A vs. Categoría B	-0.376	0.002	-0.238	0.239	<u>0.001</u>
	Categoría A vs. Categoría C	-0.311	-0.001	-0.215	0.213	<u>0.006</u>
	Categoría A vs. Categoría D	-0.256	0.004	-0.233	0.248	<u>0.030</u>
	Categoría B vs. Categoría C	0.042	-0.001	-0.223	0.22	0.690
	Categoría B vs. Categoría D	0.106	-0.001	-0.239	0.236	0.392
	Categoría C vs. Categoría D	0.059	-0.002	-0.222	0.212	0.577
TS	Categoría A vs. Categoría B	0.186	0.003	-0.234	0.244	0.126
	Categoría A vs. Categoría C	0.016	0.000	-0.211	0.212	0.882
	Categoría A vs. Categoría D	-0.054	0.003	-0.231	0.236	0.634
	Categoría B vs. Categoría C	-0.166	-0.001	-0.221	0.219	0.142
	Categoría B vs. Categoría D	-0.244	0.000	-0.234	0.235	<u>0.039</u>
	Categoría C vs. Categoría D	-0.072	-0.001	-0.216	0.214	0.524

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 - 58, no se puede confirmar la completa igualdad de medias, ya que ciertos constructos en varias comparaciones de categorías de universidad, resultaron con significancia ($p < 0.05$), las mismas que para una mejor identificación se encuentran resaltadas en negrita y subrayada. Es importante citar que a pesar de lo expuesto, la igualdad de medias si se cumple en la mayoría de las comparaciones realizadas; siendo el constructo Entretenimiento Percibido (PE), en el que menos se cumple la igualdad de medias (en 2 de las 6 comparaciones).

Correspondió luego determinar la igualdad de varianzas, los resultados de este cálculo

se presentan en la Tabla 7 - 59.

Tabla 7 - 59 MICOM – Paso 3B - Igualdad de varianzas, profesores

Constructo - Comparación		Diferencia en varianzas	Varianza - diferencia de medias de permutación	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación Diferencia en varianzas
BI	Categoría A vs. Categoría B	0.300	-0.003	-0.416	0.410	0.158
	Categoría A vs. Categoría C	0.013	-0.003	-0.373	0.367	0.093
	Categoría A vs. Categoría D	0.372	-0.002	-0.430	0.420	0.046
	Categoría B vs. Categoría C	-0.288	-0.008	-0.458	0.419	0.860
	Categoría B vs. Categoría D	0.070	0.008	-0.496	0.533	0.551
	Categoría C vs. Categoría D	0.358	0.011	-0.422	0.477	0.659
CSE	Categoría A vs. Categoría B	0.314	-0.005	-0.546	0.525	0.631
	Categoría A vs. Categoría C	-0.077	-0.005	-0.462	0.443	0.850
	Categoría A vs. Categoría D	-0.008	0.000	-0.562	0.556	0.695
	Categoría B vs. Categoría C	-0.384	-0.007	-0.451	0.420	0.709
	Categoría B vs. Categoría D	-0.333	0.003	-0.528	0.536	0.938
	Categoría C vs. Categoría D	0.067	0.015	-0.424	0.470	0.781
PE	Categoría A vs. Categoría B	0.060	-0.005	-0.373	0.368	0.192
	Categoría A vs. Categoría C	0.079	-0.004	-0.322	0.316	0.031
	Categoría A vs. Categoría D	0.170	-0.001	-0.378	0.381	0.020
	Categoría B vs. Categoría C	0.018	-0.007	-0.382	0.360	0.539
	Categoría B vs. Categoría D	0.110	0.003	-0.437	0.438	0.343
	Categoría C vs. Categoría D	0.091	0.008	-0.383	0.406	0.631
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.174	-0.006	-0.442	0.425	0.565
	Categoría A vs. Categoría C	-0.233	-0.002	-0.385	0.374	0.639
	Categoría A vs. Categoría D	-0.015	0.002	-0.452	0.470	0.318
	Categoría B vs. Categoría C	-0.408	-0.006	-0.404	0.380	0.895
	Categoría B vs. Categoría D	-0.192	0.007	-0.479	0.490	0.627
	Categoría C vs. Categoría D	0.217	0.010	-0.393	0.440	0.503
PU	Categoría A vs. Categoría B	0.306	-0.005	-0.390	0.382	0.085
	Categoría A vs. Categoría C	0.029	-0.003	-0.347	0.325	0.070
	Categoría A vs. Categoría D	0.160	-0.002	-0.376	0.379	0.051
	Categoría B vs. Categoría C	-0.277	-0.007	-0.412	0.372	1.000
	Categoría B vs. Categoría D	-0.144	0.001	-0.454	0.453	0.831
	Categoría C vs. Categoría D	0.131	0.011	-0.373	0.419	0.790
S	Categoría A vs. Categoría B	0.090	-0.003	-0.444	0.440	0.335
	Categoría A vs. Categoría C	-0.086	-0.005	-0.376	0.354	0.122
	Categoría A vs. Categoría D	0.158	-0.001	-0.417	0.440	0.056
	Categoría B vs. Categoría C	-0.174	-0.006	-0.430	0.381	0.687
	Categoría B vs. Categoría D	0.069	0.005	-0.485	0.496	0.412

Continúa

Tabla 7 - 59 Continuación

Constructo - Comparación		Diferencia en varianzas	Varianza - diferencia de medias de permutación	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación Diferencia en varianzas
S	Categoría C vs. Categoría D	0.243	0.010	-0.403	0.435	0.624
SI	Categoría A vs. Categoría B	0.023	-0.005	-0.346	0.348	0.077
	Categoría A vs. Categoría C	-0.051	0.000	-0.298	0.296	0.011
	Categoría A vs. Categoría D	-0.021	-0.002	-0.340	0.329	0.098
	Categoría B vs. Categoría C	-0.069	-0.002	-0.330	0.321	0.599
	Categoría B vs. Categoría D	-0.050	0.000	-0.370	0.362	0.895
	Categoría C vs. Categoría D	0.019	0.009	-0.313	0.347	0.529
SU	Categoría A vs. Categoría B	0.310	-0.002	-0.308	0.310	0.017
	Categoría A vs. Categoría C	-0.004	-0.003	-0.282	0.265	0.030
	Categoría A vs. Categoría D	0.001	-0.003	-0.297	0.286	0.090
	Categoría B vs. Categoría C	-0.310	-0.006	-0.329	0.302	0.786
	Categoría B vs. Categoría D	-0.309	0.004	-0.352	0.367	0.572
	Categoría C vs. Categoría D	0.003	0.007	-0.294	0.324	0.715
TS	Categoría A vs. Categoría B	0.059	-0.003	-0.328	0.338	0.266
	Categoría A vs. Categoría C	-0.024	-0.001	-0.312	0.310	0.912
	Categoría A vs. Categoría D	-0.001	-0.002	-0.367	0.360	0.764
	Categoría B vs. Categoría C	-0.087	-0.005	-0.297	0.276	0.266
	Categoría B vs. Categoría D	-0.061	0.000	-0.332	0.324	0.146
	Categoría C vs. Categoría D	0.024	0.005	-0.309	0.323	0.612

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 - 59, no se puede confirmar la completa igualdad de varianzas, ya que en 6 de las 54 comparaciones, la prueba resultó con significancias ($p < 0.05$), es decir, reportan diferencias en las varianzas, para identificarlas de mejor manera se encuentran resaltadas en negrita y subrayado. Los constructos involucrados en lo expuesto son: intención de uso (BI, en la comparación de categorías de universidad A-D); entretenimiento percibido (PE, en las comparaciones de las categorías de universidad A-C y A-D); influencia social (SI, en la comparación de categorías de universidad A-C); y, uso del sistema (SU, en las comparaciones de las categorías de universidad A-B y A-C).

7.4.1.2. Significancia de las diferencias

Con los resultados expuestos en el apartado anterior, se tiene una invarianza de

medición parcial. Sin embargo, la invarianza de medición parcial, que este estudio establece en el modelo de los profesores, es suficiente para comparar los coeficientes de trayectoria estimados entre los grupos (Henseler, Ringle, et al., 2016).

Para confirmar la importancia de la diferencia entre los coeficientes de trayectoria de seis comparaciones de las categorías de universidad, sobre la aceptación de los sistemas e-learning entre los profesores universitarios de Ecuador, esta investigación utiliza la prueba de permutación. Se espera determinar si la aceptación de los sistemas e-learning es moderada por la categoría de universidad. La Tabla 7 - 60 muestra la comparación multigrupo, la misma que se procesó con la ayuda del software SmartPLS.

Tabla 7 - 60 Resultado de comparación multigrupo, profesores

Relación	Comparación	Coeficientes Path			Permutación diff Medias	p-Valor Permutación
		Grupo 1	Grupo 2	Diferencias		
BI -> SU	Categoría A vs. Categoría B	0.531	0.318	0.213	0.001	0.31
	Categoría A vs. Categoría C	0.531	0.374	0.157	-0.002	0.39
	Categoría A vs. Categoría D	0.531	0.314	0.217	0.004	0.32
	Categoría B vs. Categoría C	0.318	0.374	-0.055	0.001	0.70
	Categoría B vs. Categoría D	0.318	0.314	0.004	-0.003	0.97
	Categoría C vs. Categoría D	0.374	0.314	0.060	-0.004	0.73
CSE → PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.260	0.195	0.065	0.002	0.72
	Categoría A vs. Categoría C	0.260	0.414	-0.154	-0.004	0.27
	Categoría A vs. Categoría D	0.260	0.212	0.048	0.001	0.79
	Categoría B vs. Categoría C	0.195	0.414	-0.219	0.003	0.05
	Categoría B vs. Categoría D	0.195	0.212	-0.017	0.000	0.91
	Categoría C vs. Categoría D	0.414	0.212	0.202	0.000	0.10
CSE -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.076	0.172	-0.096	-0.001	0.41
	Categoría A vs. Categoría C	0.076	0.352	-0.276	-0.003	0.03
	Categoría A vs. Categoría D	0.076	0.133	-0.057	0.003	0.62
	Categoría B vs. Categoría C	0.172	0.352	-0.180	0.001	0.18
	Categoría B vs. Categoría D	0.172	0.133	0.040	0.001	0.75
	Categoría C vs. Categoría D	0.352	0.133	0.219	0.004	0.10
PE -> PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.510	0.589	-0.079	-0.002	0.49
	Categoría A vs. Categoría C	0.510	0.520	-0.010	0.000	0.91
	Categoría A vs. Categoría D	0.510	0.674	-0.164	0.000	0.20
	Categoría B vs. Categoría C	0.589	0.520	0.069	-0.004	0.49
	Categoría B vs. Categoría D	0.589	0.674	-0.085	0.001	0.53
	Categoría C vs. Categoría D	0.520	0.674	-0.154	0.002	0.18
PE -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.551	0.619	-0.068	0.000	0.55
	Categoría A vs. Categoría C	0.551	0.578	-0.027	0.002	0.80
	Categoría A vs. Categoría D	0.551	0.642	-0.091	0.001	0.50
	Categoría B vs. Categoría C	0.619	0.578	0.041	-0.001	0.73
	Categoría B vs. Categoría D	0.619	0.642	-0.023	-0.001	0.86
	Categoría C vs. Categoría D	0.578	0.642	-0.064	0.001	0.62
PEOU -> BI	Categoría A vs. Categoría B	0.576	0.421	0.155	0.000	0.28
	Categoría A vs. Categoría C	0.576	0.404	0.173	-0.001	0.24
	Categoría A vs. Categoría D	0.576	0.643	-0.067	-0.001	0.64

Continúa

Tabla 7 - 60 Continuación

Relación	Comparación	Coeficientes Path			Permutación diff Medias	p-Valor Permutación
		Grupo 1	Grupo 2	Diferencias		
PEOU -> BI	Categoría B vs. Categoría C	0.421	0.404	0.018	0.000	0.91
	Categoría B vs. Categoría D	0.421	0.643	-0.222	0.000	0.10
	Categoría C vs. Categoría D	0.404	0.643	-0.239	0.000	0.08
PU -> BI	Categoría A vs. Categoría B	0.333	0.470	-0.137	-0.001	0.35
	Categoría A vs. Categoría C	0.333	0.489	-0.156	0.001	0.31
	Categoría A vs. Categoría D	0.333	0.306	0.027	0.001	0.85
	Categoría B vs. Categoría C	0.470	0.489	-0.019	0.000	0.88
	Categoría B vs. Categoría D	0.470	0.306	0.164	0.000	0.27
	Categoría C vs. Categoría D	0.489	0.306	0.183	0.000	0.21
PU -> S	Categoría A vs. Categoría B	0.884	0.850	0.034	0.000	0.41
	Categoría A vs. Categoría C	0.884	0.888	-0.004	0.000	0.90
	Categoría A vs. Categoría D	0.884	0.764	0.121	0.002	0.04
	Categoría B vs. Categoría C	0.850	0.888	-0.038	0.000	0.36
	Categoría B vs. Categoría D	0.850	0.764	0.087	0.002	0.26
	Categoría C vs. Categoría D	0.888	0.764	0.125	0.001	0.02
S -> SU	Categoría A vs. Categoría B	0.257	0.456	-0.199	-0.002	0.35
	Categoría A vs. Categoría C	0.257	0.440	-0.183	0.003	0.31
	Categoría A vs. Categoría D	0.257	0.384	-0.128	-0.003	0.59
	Categoría B vs. Categoría C	0.456	0.440	0.016	0.000	0.93
	Categoría B vs. Categoría D	0.456	0.384	0.072	0.005	0.77
	Categoría C vs. Categoría D	0.440	0.384	0.056	0.003	0.78
SI -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.084	0.068	0.016	-0.001	0.89
	Categoría A vs. Categoría C	0.084	0.068	0.016	-0.001	0.86
	Categoría A vs. Categoría D	0.084	0.004	0.081	0.000	0.46
	Categoría B vs. Categoría C	0.068	0.068	0.000	0.002	1.00
	Categoría B vs. Categoría D	0.068	0.004	0.065	0.001	0.55
	Categoría C vs. Categoría D	0.068	0.004	0.065	-0.004	0.47
TS -> PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.018	0.123	-0.105	0.000	0.36
	Categoría A vs. Categoría C	0.018	0.004	0.015	0.003	0.92
	Categoría A vs. Categoría D	0.018	-0.062	0.081	0.000	0.55
	Categoría B vs. Categoría C	0.123	0.004	0.120	0.000	0.18
	Categoría B vs. Categoría D	0.123	-0.062	0.185	0.001	0.11
	Categoría C vs. Categoría D	0.004	-0.062	0.066	-0.002	0.50
TS -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.259	0.069	0.190	0.002	0.10
	Categoría A vs. Categoría C	0.259	-0.060	0.319	0.001	0.00
	Categoría A vs. Categoría D	0.259	0.070	0.189	-0.003	0.14
	Categoría B vs. Categoría C	0.069	-0.060	0.129	-0.003	0.14
	Categoría B vs. Categoría D	0.069	0.070	-0.001	0.000	0.99
	Categoría C vs. Categoría D	-0.060	0.070	-0.130	0.000	0.20

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 - 60. Los resultados de las pruebas de permutación confirman que hay mínimas diferencias significativas entre las categorías de universidad para el modelo estructural (interior) de profesores propuesto, ya que a excepción de cuatro de los "Valores p de permutación" en la columna de la derecha, el resto son superiores a 0.05 (en negrita y subrayado).

Las cuatro diferencias significativas que se presentan en el análisis multigrupo se dan

en: la influencia de la Autoeficacia Computacional (CSE) sobre la Utilidad Percibida, entre las categorías de universidad A-C, siendo mayor la influencia en la categoría C; la influencia de la Utilidad Percibida (PU) sobre la Satisfacción (S), entre las categorías de universidad A-D y C-D; y, por último, la influencia de Soporte Técnico (TS) sobre Utilidad Percibida (PU) en las categorías de universidad A-C, siendo bastante mayor la influencia en la categoría A.

7.4.2. Análisis multigrupo de estudiantes

De manera similar que con los profesores, para los estudiantes, se realizó el análisis multigrupo. El examen específico por categoría de universidad se observa en la Tabla 7 - 61. En esta tabla se aprecian cálculos referentes a los modelos de medidas, se detecta que todas las varianzas extraídas media (AVE) están por encima de 0.50. Del mismo modo, todos los constructos alcanzan altos valores de Fiabilidad Compuesta (ρ_c) superior a 0.80. Cumpliendo así los criterios de calidad definidos en la metodología en el capítulo 6.

Tabla 7 - 61 Resultados específicos por categoría de universidad, estudiantes

Categorías universidad:		Todas	A	B	C	D
<i>Variables Latentes</i>						
BI	ρ_c	0.962	0.964	0.961	0.965	0.956
	AVE	0.836	0.842	0.832	0.848	0.815
CSE	ρ_c	0.947	0.938	0.949	0.946	0.952
	AVE	0.783	0.750	0.787	0.779	0.799
PE	ρ_c	0.929	0.916	0.919	0.940	0.930
	AVE	0.725	0.689	0.695	0.758	0.728
PEOU	ρ_c	0.970	0.970	0.958	0.976	0.971
	AVE	0.867	0.867	0.819	0.892	0.869
PU	ρ_c	0.976	0.969	0.974	0.980	0.975
	AVE	0.889	0.864	0.883	0.906	0.885
S	ρ_c	0.970	0.962	0.973	0.971	0.970
	AVE	0.866	0.835	0.879	0.870	0.867
SI	ρ_c	0.941	0.948	0.941	0.942	0.935
	AVE	0.762	0.786	0.761	0.765	0.741

Continúa

Tabla 7 - 61 Continuación

Categorías universidad:		Todas	A	B	C	D
<i>Variables Latentes</i>						
SU	ρ_c	0.957	0.959	0.953	0.962	0.951
	AVE	0.815	0.823	0.801	0.835	0.795
TS	ρ_c	0.942	0.934	0.948	0.937	0.947
	AVE	0.766	0.739	0.785	0.748	0.782
n		689	133	155	200	201
<i>Coefficientes de trayectoria</i>						
BI → SU		0.498***	0.499***	0.402**	0.386***	0.739***
CSE → PEOU		0.360***	0.091 ^{NS}	0.274**	0.402***	0.527***
CSE → PU		0.090*	-0.111 ^{NS}	0.047 ^{NS}	0.051 ^{NS}	0.262***
PE → PEOU		0.405***	0.510***	0.485***	0.410***	0.247**
PE → PU		0.408***	0.363***	0.452***	0.541***	0.309***
PEOU → BI		0.429***	0.492***	0.393***	0.454***	0.366***
PU → BI		0.510***	0.452***	0.551***	0.498***	0.542***
PU → S		0.851***	0.867***	0.826***	0.854***	0.855***
S → SU		0.284***	0.330**	0.367**	0.431***	-0.019 ^{NS}
SI → PU		0.296***	0.437***	0.222*	0.211**	0.295**
TS → PEOU		0.093*	0.315***	0.087 ^{NS}	0.040 ^{NS}	0.077 ^{NS}
TS → PU		0.124**	0.224*	0.180**	0.143*	0.042 ^{NS}
<i>R²</i>						
BI		0.80	0.82	0.793	0.805	0.763
PEOU		0.58	0.64	0.544	0.617	0.591
PU		0.64	0.61	0.609	0.718	0.643
S		0.72	0.75	0.682	0.729	0.73
SU		0.56	0.63	0.521	0.609	0.523

Notas: *Significancia al 0.05, **significancia al 0.01, ***significancia al 0.001.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 - 61 se puede apreciar también la evaluación del modelo estructural. Para este cálculo se utilizó bootstrap de 5,000 muestras; se observa que la mayoría de los coeficientes path tienen un efecto significativo ($p < 0.05$). Los coeficientes de trayectoria que no tienen significancia son: CSE → PEOU en la muestra de la categoría de A; CSE → PU en las muestras de las categorías A, B y C; S → SU en la categoría D; TS → PEOU en las muestras de las categorías B, C y D; TS → PU en la muestra de categoría D.

Hay varias significancia en relaciones (en fondo gris) que no se cumplen con respecto

al análisis de la muestra que incluye a todas las categorías (columna 3 de Tabla 7 - 61). Por ejemplo en la relación TS→PU para la muestra de la categoría D de universidades es no significativa, mientras que para la muestra total si lo es.

7.4.2.1. Invarianza de medición

Tal como se procedió con los profesores, se evaluó la invarianza de medición mediante el procedimiento MICOM. La Tabla 7 - 62 muestra la invarianza de compuesto (Paso 2).

Tabla 7 - 62 MICOM - Paso 2 - invarianza de compuesto, estudiantes

Constructo	Comparación	Correlación original	Correlación de medias de permutación	5.00%	p-Valores de permutación
BI	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.268
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.997
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.680
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.163
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.913
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.463
CSE	Categoría A vs. Categoría B	1.000	0.999	0.998	0.709
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.367
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.376
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.384
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.176
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.698
PE	Categoría A vs. Categoría B	0.998	0.999	0.997	0.122
	Categoría A vs. Categoría C	0.999	1.000	0.999	0.081
	Categoría A vs. Categoría D	0.999	0.999	0.998	0.377
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.593
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.488
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.796
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.537
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.577
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.782
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.901
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.312
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.379

Continúa

Tabla 7 - 62 Continuación

Constructo	Comparación	Correlación original	Correlación de medias de permutación	5.00%	p-Valores de permutación
PU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.901
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.925
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.875
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.329
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.549
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.963
S	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.688
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.564
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.394
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.399
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.873
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.421
SI	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	0.999	0.396
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.437
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.709
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.524
	Categoría B vs. Categoría D	0.999	1.000	0.999	0.029
	Categoría C vs. Categoría D	0.999	1.000	0.999	0.063
SU	Categoría A vs. Categoría B	1.000	1.000	1.000	0.709
	Categoría A vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.362
	Categoría A vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.753
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	1.000	0.712
	Categoría B vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.672
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	1.000	0.088
TS	Categoría A vs. Categoría B	0.999	0.999	0.999	0.144
	Categoría A vs. Categoría C	0.999	1.000	0.999	0.078
	Categoría A vs. Categoría D	0.999	1.000	0.999	0.295
	Categoría B vs. Categoría C	1.000	1.000	0.999	0.430
	Categoría B vs. Categoría D	0.999	1.000	0.999	0.024
	Categoría C vs. Categoría D	1.000	1.000	0.999	0.152

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 - 62, se puede apreciar que en todos los constructos para todas las comparaciones, las correlaciones no son considerablemente inferiores a 1 y se detecta la no significancia (p-Valores < 0.05). Por lo expuesto la invarianza de compuesto también puede ser asumida para el caso de los estudiantes.

Luego de verificada la invarianza de compuesto se continuó con la valoración de la

igualdad de medias. Este proceso se visualiza en la Tabla 7 - 63.

Tabla 7 - 63 MICOM - Paso 3A - Igualdad de medias, estudiantes

Constructo	Comparación	Diferencia en medias	Permutación Diferencia en medias	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación
BI	Categoría A vs. Categoría B	0.069	0.000	-0.231	0.229	0.551
	Categoría A vs. Categoría C	-0.086	0.000	-0.220	0.222	0.442
	Categoría A vs. Categoría D	-0.327	0.000	-0.222	0.220	0.004
	Categoría B vs. Categoría C	-0.153	0.000	-0.208	0.213	0.156
	Categoría B vs. Categoría D	-0.398	-0.001	-0.214	0.208	0.000
	Categoría C vs. Categoría D	-0.224	0.003	-0.195	0.203	0.020
CSE	Categoría A vs. Categoría B	0.053	-0.002	-0.235	0.234	0.633
	Categoría A vs. Categoría C	-0.119	0.000	-0.219	0.221	0.292
	Categoría A vs. Categoría D	-0.277	0.000	-0.228	0.218	0.014
	Categoría B vs. Categoría C	-0.170	-0.002	-0.214	0.203	0.117
	Categoría B vs. Categoría D	-0.323	0.002	-0.208	0.210	0.001
	Categoría C vs. Categoría D	-0.166	0.002	-0.196	0.199	0.098
PE	Categoría A vs. Categoría B	0.298	0.000	-0.231	0.229	0.010
	Categoría A vs. Categoría C	0.133	-0.001	-0.217	0.217	0.235
	Categoría A vs. Categoría D	-0.027	0.000	-0.219	0.216	0.801
	Categoría B vs. Categoría C	-0.143	-0.002	-0.217	0.206	0.196
	Categoría B vs. Categoría D	-0.306	-0.002	-0.208	0.206	0.003
	Categoría C vs. Categoría D	-0.152	0.002	-0.192	0.202	0.120
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.057	0.000	-0.223	0.230	0.617
	Categoría A vs. Categoría C	-0.025	0.000	-0.216	0.224	0.809
	Categoría A vs. Categoría D	-0.342	0.000	-0.221	0.231	0.004
	Categoría B vs. Categoría C	-0.082	-0.001	-0.213	0.217	0.452
	Categoría B vs. Categoría D	-0.414	-0.001	-0.209	0.207	0.000
	Categoría C vs. Categoría D	-0.304	0.001	-0.193	0.198	0.001
PU	Categoría A vs. Categoría B	0.107	-0.001	-0.228	0.225	0.360
	Categoría A vs. Categoría C	-0.145	0.001	-0.218	0.218	0.192
	Categoría A vs. Categoría D	-0.362	0.001	-0.218	0.221	0.002
	Categoría B vs. Categoría C	-0.244	0.000	-0.218	0.210	0.028
	Categoría B vs. Categoría D	-0.456	-0.001	-0.216	0.208	0.000
	Categoría C vs. Categoría D	-0.198	0.002	-0.188	0.201	0.040
S	Categoría A vs. Categoría B	0.201	-0.001	-0.234	0.229	0.081
	Categoría A vs. Categoría C	-0.074	0.001	-0.221	0.220	0.517
	Categoría A vs. Categoría D	-0.214	0.001	-0.220	0.214	0.060
	Categoría B vs. Categoría C	-0.263	-0.001	-0.213	0.210	0.017
	Categoría B vs. Categoría D	-0.400	-0.001	-0.213	0.205	0.000
	Categoría C vs. Categoría D	-0.132	0.003	-0.194	0.203	0.178

Continúa

Tabla 7 - 63 Continuación

Constructo	Comparación	Diferencia en medias	Permutación Diferencia en medias	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación
SI	Categoría A vs. Categoría B	-0.070	-0.002	-0.234	0.231	0.552
	Categoría A vs. Categoría C	-0.132	0.000	-0.223	0.225	0.246
	Categoría A vs. Categoría D	-0.359	0.001	-0.220	0.216	0.004
	Categoría B vs. Categoría C	-0.065	0.000	-0.218	0.209	0.545
	Categoría B vs. Categoría D	-0.301	0.000	-0.209	0.206	0.005
	Categoría C vs. Categoría D	-0.225	0.004	-0.192	0.199	0.024
SU	Categoría A vs. Categoría B	0.100	-0.002	-0.239	0.225	0.395
	Categoría A vs. Categoría C	0.061	0.001	-0.218	0.219	0.599
	Categoría A vs. Categoría D	-0.193	-0.002	-0.225	0.225	0.092
	Categoría B vs. Categoría C	-0.039	0.001	-0.212	0.216	0.730
	Categoría B vs. Categoría D	-0.304	-0.001	-0.217	0.205	0.008
	Categoría C vs. Categoría D	-0.258	0.002	-0.198	0.194	0.007
TS	Categoría A vs. Categoría B	0.202	0.000	-0.235	0.234	0.088
	Categoría A vs. Categoría C	-0.034	0.000	-0.218	0.220	0.758
	Categoría A vs. Categoría D	-0.042	-0.002	-0.218	0.211	0.724
	Categoría B vs. Categoría C	-0.233	-0.001	-0.216	0.212	0.033
	Categoría B vs. Categoría D	-0.232	0.001	-0.208	0.213	0.029
	Categoría C vs. Categoría D	-0.010	0.001	-0.194	0.202	0.907

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la Tabla 7 - 63, no se puede confirmar la completa igualdad de medias, ya que en todos constructos en varias comparaciones de categorías de universidad, resultaron con significancia ($p < 0.05$), las mismas que para una mejor identificación se encuentran resaltadas (en negrita y subrayado). Es importante citar que a pesar de lo expuesto, la igualdad de medias si se cumple en la mayoría de las comparaciones realizadas; siendo el constructo Utilidad Percibida (PU), en el que menos se cumple la igualdad de medias (en 2 de las 6 comparaciones).

Siguiendo con el proceso de la valoración de invarianza de medición, se procedió a la valoración de la igualdad de varianzas. Este resultado se refleja en Tabla 7 - 64.

Como se puede observar en la Tabla 7 - 64, no se puede determinar la completa igualdad de varianzas, ya que al igual que en los profesores, en los estudiantes, hay 6 de las 54 comparaciones, donde la prueba resultó con significancias ($p < 0.05$), es decir reportan diferencias en las varianzas (en negrita y subrayado). Los constructos involucrados en dichas diferencias son: Intensión de Uso (BI), en la comparación de

categorías de universidad B-D; Facilidad de Uso Percibida (PEOU), en la comparación de las categorías de universidad B-D; Utilidad Percibida (PU), en la comparación de categorías de universidad B-D; Satisfacción (S), en la comparación de categorías de universidad B-D; Influencia Social (SI), en la comparación de las categorías A-D; y, Uso del Sistema (SU), en la comparación de las categorías de universidad B-D.

Tabla 7 - 64 MICOM – Paso 3B - Igualdad de varianzas, estudiantes

Constructo	Comparación	Diferencia en varianzas	Permutación Diferencia en varianzas	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación
BI	Categoría A vs. Categoría B	0.033	-0.002	-0.332	0.322	0.675
	Categoría A vs. Categoría C	-0.146	-0.003	-0.361	0.339	0.642
	Categoría A vs. Categoría D	0.142	-0.007	-0.397	0.361	0.108
	Categoría B vs. Categoría C	-0.178	-0.007	-0.338	0.324	0.376
	Categoría B vs. Categoría D	0.113	-0.002	-0.346	0.337	0.021
	Categoría C vs. Categoría D	0.288	-0.002	-0.356	0.344	0.221
CSE	Categoría A vs. Categoría B	-0.029	-0.002	-0.357	0.338	0.773
	Categoría A vs. Categoría C	0.027	-0.004	-0.370	0.347	0.519
	Categoría A vs. Categoría D	-0.095	-0.009	-0.418	0.379	0.186
	Categoría B vs. Categoría C	0.060	0.002	-0.310	0.304	0.284
	Categoría B vs. Categoría D	-0.062	-0.003	-0.336	0.336	0.058
	Categoría C vs. Categoría D	-0.122	-0.002	-0.342	0.336	0.351
PE	Categoría A vs. Categoría B	-0.020	-0.003	-0.329	0.331	0.075
	Categoría A vs. Categoría C	-0.265	0.001	-0.325	0.313	0.421
	Categoría A vs. Categoría D	-0.187	-0.006	-0.360	0.322	0.880
	Categoría B vs. Categoría C	-0.250	-0.001	-0.291	0.284	0.319
	Categoría B vs. Categoría D	-0.176	-0.001	-0.302	0.297	0.046
	Categoría C vs. Categoría D	0.071	0.001	-0.279	0.281	0.286
PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.204	-0.001	-0.340	0.333	0.742
	Categoría A vs. Categoría C	-0.085	-0.005	-0.365	0.341	0.908
	Categoría A vs. Categoría D	0.242	-0.007	-0.427	0.394	0.114
	Categoría B vs. Categoría C	-0.290	-0.002	-0.326	0.330	0.629
	Categoría B vs. Categoría D	0.040	-0.001	-0.335	0.343	0.014
	Categoría C vs. Categoría D	0.329	-0.003	-0.359	0.345	0.096
PU	Categoría A vs. Categoría B	-0.115	-0.003	-0.343	0.328	0.523
	Categoría A vs. Categoría C	-0.131	-0.004	-0.354	0.325	0.410
	Categoría A vs. Categoría D	0.174	-0.006	-0.379	0.348	0.063
	Categoría B vs. Categoría C	-0.016	-0.003	-0.315	0.313	0.140
	Categoría B vs. Categoría D	0.290	0.000	-0.339	0.323	0.011
	Categoría C vs. Categoría D	0.305	0.001	-0.328	0.321	0.228

Continúa

Tabla 7 - 64 Continuación

Constructo	Comparación	Diferencia en varianzas	Permutación Diferencia en varianzas	2.50%	97.50%	p-Valor Permutación
S	Categoría A vs. Categoría B	-0.132	-0.002	-0.334	0.328	0.222
	Categoría A vs. Categoría C	-0.200	-0.004	-0.354	0.333	0.686
	Categoría A vs. Categoría D	-0.086	-0.007	-0.365	0.343	0.250
	Categoría B vs. Categoría C	-0.068	-0.003	-0.313	0.306	0.096
	Categoría B vs. Categoría D	0.046	0.000	-0.321	0.329	0.014
	Categoría C vs. Categoría D	0.113	0.000	-0.334	0.331	0.430
SI	Categoría A vs. Categoría B	0.141	-0.002	-0.318	0.308	0.651
	Categoría A vs. Categoría C	0.007	-0.003	-0.311	0.296	0.416
	Categoría A vs. Categoría D	0.077	-0.005	-0.331	0.315	0.034
	Categoría B vs. Categoría C	-0.134	0.000	-0.282	0.289	0.660
	Categoría B vs. Categoría D	-0.061	-0.003	-0.301	0.290	0.050
	Categoría C vs. Categoría D	0.073	-0.002	-0.297	0.295	0.136
SU	Categoría A vs. Categoría B	0.222	0.000	-0.285	0.270	0.474
	Categoría A vs. Categoría C	0.123	-0.004	-0.284	0.273	0.651
	Categoría A vs. Categoría D	0.208	-0.003	-0.293	0.287	0.200
	Categoría B vs. Categoría C	-0.097	-0.007	-0.276	0.258	0.814
	Categoría B vs. Categoría D	-0.014	0.001	-0.284	0.280	0.037
	Categoría C vs. Categoría D	0.084	-0.001	-0.274	0.264	0.066
TS	Categoría A vs. Categoría B	-0.049	-0.002	-0.298	0.282	0.164
	Categoría A vs. Categoría C	0.026	-0.004	-0.301	0.282	0.829
	Categoría A vs. Categoría D	-0.195	-0.004	-0.274	0.265	0.779
	Categoría B vs. Categoría C	0.072	-0.002	-0.261	0.259	0.086
	Categoría B vs. Categoría D	-0.152	-0.002	-0.242	0.241	0.062
	Categoría C vs. Categoría D	-0.222	-0.001	-0.238	0.242	0.960

Fuente: Elaboración propia

7.4.2.2. Significancia de las diferencias

Tal como se realizó con los profesores, con los resultados expuestos en el apartado anterior, se tiene una invarianza de medición parcial. Sin embargo, la invarianza de medición parcial, que esta investigación determina en el modelo de los estudiantes, es suficiente para comparar los coeficientes de trayectoria estimados entre los grupos (Henseler, Ringle, et al., 2016).

Para confirmar la importancia de la diferencia entre los coeficientes paths de seis

comparaciones de las categorías de universidad, sobre la aceptación de los sistemas e-learning entre los estudiantes universitarios de Ecuador, este estudio utiliza la prueba de permutación. Se plantea determinar si la aceptación de los sistemas e-learning es moderada por la categoría de universidad. La Tabla 7 - 65 muestra la comparación multigrupo.

Tabla 7 - 65 Resultado de comparación multigrupo, estudiantes

Relación	Comparación	Coeficientes Path			Permutación diff Medias	p-Valor Permutación
		Grupo 1	Grupo 2	Diferencia		
BI -> SU	Categoría A vs. Categoría B	0.499	0.402	0.097	0.000	0.61
	Categoría A vs. Categoría C	0.499	0.386	0.113	0.004	0.48
	Categoría A vs. Categoría D	0.499	0.739	-0.240	0.005	0.16
	Categoría B vs. Categoría C	0.402	0.386	0.016	0.005	0.94
	Categoría B vs. Categoría D	0.402	0.739	-0.337	0.008	0.11
	Categoría C vs. Categoría D	0.386	0.739	-0.353	-0.001	0.02
CSE -> PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.091	0.274	-0.183	0.000	0.18
	Categoría A vs. Categoría C	0.091	0.402	-0.311	-0.003	0.06
	Categoría A vs. Categoría D	0.091	0.527	-0.437	-0.002	0.00
	Categoría B vs. Categoría C	0.274	0.402	-0.128	0.000	0.34
	Categoría B vs. Categoría D	0.274	0.527	-0.253	-0.002	0.04
	Categoría C vs. Categoría D	0.402	0.527	-0.126	0.000	0.32
CSE -> PU	Categoría A vs. Categoría B	-0.111	0.047	-0.158	-0.002	0.32
	Categoría A vs. Categoría C	-0.111	0.051	-0.162	0.002	0.30
	Categoría A vs. Categoría D	-0.111	0.262	-0.373	-0.003	0.01
	Categoría B vs. Categoría C	0.047	0.051	-0.004	0.005	0.96
	Categoría B vs. Categoría D	0.047	0.262	-0.215	-0.002	0.13
	Categoría C vs. Categoría D	0.051	0.262	-0.211	0.000	0.11
PE -> PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.510	0.485	0.025	0.000	0.83
	Categoría A vs. Categoría C	0.510	0.410	0.099	0.004	0.46
	Categoría A vs. Categoría D	0.510	0.247	0.263	0.004	0.04
	Categoría B vs. Categoría C	0.485	0.410	0.075	0.000	0.53
	Categoría B vs. Categoría D	0.485	0.247	0.238	0.001	0.05
	Categoría C vs. Categoría D	0.410	0.247	0.164	-0.001	0.15
PE -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.363	0.452	-0.089	0.001	0.60
	Categoría A vs. Categoría C	0.363	0.541	-0.177	0.002	0.21
	Categoría A vs. Categoría D	0.363	0.309	0.054	-0.002	0.70
	Categoría B vs. Categoría C	0.452	0.541	-0.089	-0.002	0.50
	Categoría B vs. Categoría D	0.452	0.309	0.143	0.003	0.38
	Categoría C vs. Categoría D	0.541	0.309	0.231	-0.004	0.07
PEOU -> BI	Categoría A vs. Categoría B	0.492	0.393	0.099	-0.002	0.41
	Categoría A vs. Categoría C	0.492	0.454	0.038	-0.001	0.78
	Categoría A vs. Categoría D	0.492	0.366	0.126	-0.001	0.31
	Categoría B vs. Categoría C	0.393	0.454	-0.061	0.004	0.60
	Categoría B vs. Categoría D	0.393	0.366	0.027	0.001	0.82
	Categoría C vs. Categoría D	0.454	0.366	0.088	-0.001	0.51
PU -> BI	Categoría A vs. Categoría B	0.452	0.551	-0.100	0.002	0.44
	Categoría A vs. Categoría C	0.452	0.498	-0.046	0.001	0.74
	Categoría A vs. Categoría D	0.452	0.542	-0.090	0.000	0.47
	Categoría B vs. Categoría C	0.551	0.498	0.054	-0.004	0.65
	Categoría B vs. Categoría D	0.551	0.542	0.009	0.000	0.95
	Categoría C vs. Categoría D	0.498	0.542	-0.044	0.001	0.74

Continúa

Tabla 7 - 65 Continuación

Relación	Comparación	Coeficientes Path			Permutación diff Medias	p-Valor Permutación
		Grupo 1	Grupo 2	Diferencia		
PU -> S	Categoría A vs. Categoría B	0.867	0.826	0.041	0.000	0.45
	Categoría A vs. Categoría C	0.867	0.854	0.013	0.000	0.77
	Categoría A vs. Categoría D	0.867	0.855	0.012	0.000	0.79
	Categoría B vs. Categoría C	0.826	0.854	-0.028	0.000	0.57
	Categoría B vs. Categoría D	0.826	0.855	-0.029	0.000	0.56
	Categoría C vs. Categoría D	0.854	0.855	-0.001	0.000	0.99
S -> SU	Categoría A vs. Categoría B	0.330	0.367	-0.036	-0.001	0.87
	Categoría A vs. Categoría C	0.330	0.431	-0.101	-0.003	0.49
	Categoría A vs. Categoría D	0.330	-0.019	0.349	-0.004	0.06
	Categoría B vs. Categoría C	0.367	0.431	-0.065	-0.006	0.71
	Categoría B vs. Categoría D	0.367	-0.019	0.386	-0.006	0.09
	Categoría C vs. Categoría D	0.431	-0.019	0.450	0.000	0.00
SI -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.437	0.222	0.215	0.004	0.21
	Categoría A vs. Categoría C	0.437	0.211	0.226	-0.002	0.12
	Categoría A vs. Categoría D	0.437	0.295	0.142	0.006	0.43
	Categoría B vs. Categoría C	0.222	0.211	0.011	0.000	0.94
	Categoría B vs. Categoría D	0.222	0.295	-0.073	-0.002	0.67
	Categoría C vs. Categoría D	0.211	0.295	-0.084	0.004	0.49
TS -> PEOU	Categoría A vs. Categoría B	0.315	0.087	0.228	0.000	0.08
	Categoría A vs. Categoría C	0.315	0.040	0.275	-0.001	0.03
	Categoría A vs. Categoría D	0.315	0.077	0.238	-0.001	0.06
	Categoría B vs. Categoría C	0.087	0.040	0.047	-0.001	0.66
	Categoría B vs. Categoría D	0.087	0.077	0.010	0.001	0.93
	Categoría C vs. Categoría D	0.040	0.077	-0.037	0.001	0.72
TS -> PU	Categoría A vs. Categoría B	0.224	0.180	0.043	-0.003	0.71
	Categoría A vs. Categoría C	0.224	0.143	0.080	-0.003	0.55
	Categoría A vs. Categoría D	0.224	0.042	0.182	-0.001	0.15
	Categoría B vs. Categoría C	0.180	0.143	0.037	-0.002	0.72
	Categoría B vs. Categoría D	0.180	0.042	0.138	0.003	0.21
	Categoría C vs. Categoría D	0.143	0.042	0.101	0.001	0.38

Fuente: Elaboración propia

De manera similar que con el modelo de los profesores. En la Tabla 7 - 65. Los resultados de las pruebas de permutación confirman que hay mínimas diferencias significativas entre las categorías de universidad para el modelo estructural (interior) de estudiantes propuesto, ya que a excepción de seis de los "Valores p de permutación" en la columna de la derecha, el resto son superiores a 0.05 (en negrita y subrayado).

Las diferencias significativas que se presentan en el análisis multigrupo en el modelo de estudiantes son: La Intensión de Uso (BI) sobre Uso del Sistema (SU), entre las categorías de universidad C-D, siendo mayor la influencia en la categoría D; la Autoeficacia Computacional (CSE) sobre la Facilidad de Uso Percibida (PEOU), entre las categorías de universidad A-D y B-D; el Entretenimiento Percibido (PE) sobre Facilidad de Uso Percibida (PEOU), entre las categorías de universidades A-D;

Satisfacción (S) sobre Uso del Sistema (SU), entre las categorías de universidades C-D, siendo bastante mayor en la categoría de universidades D; y, por último, la influencia de Soporte Técnico (TS) sobre Facilidad de Uso Percibida (PEOU) en las categorías de universidad A-C.

7.4.3. Evaluación de la variable moderadora categoría de universidad

Para concluir el análisis multigrupo, en la Tabla 7 - 66, se resumen las diferencias encontradas en los modelos de profesores y estudiantes, en todas las relaciones y todas las comparaciones de categorías de universidad realizadas. Por lo observado, se puede concluir que: en términos generales la variable categoría de universidad no presenta un efecto moderador, salvo en el caso concreto que compara las universidades de tipo A con las universidades de tipo D bajo la perspectiva de los estudiantes, donde los resultados permiten concluir que existe un ligero efecto moderador.

Tabla 7 - 66 Resumen de diferencias en análisis multigrupo

Relaciones	Profesores						Estudiantes					
	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
SI → PU												
PE → PU												
PE → PEOU									X			
TS → PU		X										
TS → PEOU								X				
CSE → PU		X							X			
CSE → PEOU									X		X	
PEOU → BI												
PU → S			X			X						
PU → BI												
S → SU												X
BI → SU												X
Total:	0%	17%	8%	0%	0%	8%	8%	25%	0%	0%	17%	

Fuente: Elaboración propia

7.5. Resumen del Capítulo 7

En este capítulo se describió el estudio empírico ejecutado para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning en las universidades de Ecuador; se procedió al estudio empírico, para el efecto se aplicaron los aspectos metodológicos descritos en el capítulo anterior.

Se realizó la evaluación preliminar de los modelos (profesores y estudiantes) en una Universidad Estatal de Ecuador. Se encuestó 200 profesores y 600 estudiantes, se obtuvo una tasa de respuesta del 73% y 71% respectivamente.

Con los resultados del estudio preliminar, se mejoraron los instrumentos de recolección de datos, al eliminar los ítems no fiables y los que tenían menor tributación a los constructos; dejando de manera uniforme 5 ítems para evaluar cada constructo en los modelos.

Procesamiento similar al estudio preliminar se realizó con los nuevos cuestionarios, pero a nivel nacional, a una muestra representativa de universidades de cada categoría de universidad. Se encuestó 1,379 profesores, respondieron 958, sin embargo, solo se consideraron 618 cuestionarios (sin datos ausentes); de los cuales 140 eran pertenecientes a universidades con categoría "A", 132 pertenecientes a universidades con categoría "B", 209 pertenecientes a universidades con categoría "C", y 137 pertenecientes a universidades con categoría "D". Para el caso de los estudiantes, la encuesta fue enviada a 1,580 estudiantes, respondieron 979 estudiantes, sin embargo, se tomaron en cuenta 689 respuestas (sin datos ausentes); 133 estudiantes pertenecían a universidades con categoría "A", 155 pertenecían a universidades con categoría "B", 200 pertenecían a universidades con categoría "C", y 201 pertenecientes a universidades con categoría "D" de Ecuador.

Al realizar la valoración global de los modelos, estos resultaron ajustados a los datos, por las respuestas de los índices evaluados.

En cuanto a la valoración de los modelos de medida. En lo referente la fiabilidad individual de los indicadores; a diferencia del estudio preliminar, todos los indicadores son fiables para todos los modelos (cargas factoriales > 0.707). Todos los constructos

cumplen con el requerimiento de la fiabilidad de constructo ya que los tres índices evaluados (α , ρ_A , ρ_C) superaron el valor de 0.8 en profesores y estudiantes. Todas las variables latentes alcanzaron la validez convergente ya que sus medidas AVE superaron el nivel mínimo de 0.5. para los dos modelos. Todos los constructos de los modelos alcanzan la validez discriminante por los tres métodos utilizados, es decir, el análisis de cargas cruzadas, el criterio de Fornell y Larcker (1981) y el ratio heterotrait-monotrait (HTMT).

Respecto a la valoración del modelo estructural. No se identificaron problemas de colinealidad, pues todos los FIV resultaron menores a 5 para los dos modelos. De la evaluación a los coeficientes path, para el caso del modelo de los profesores, las relaciones que no resultaron con significancia estadística fueron: TS \rightarrow PEOU y TS \rightarrow PU; mientras que para los estudiantes, todas las relaciones alcanzaron significancia.

La evaluación del modelo estructural también se realizó mediante el coeficiente de determinación, R cuadrado (R^2); resultaron con poder explicativo moderado los dos modelos, ya que los valores de R^2 de las variables endógenas llegan y superan el 0.5 según lo sugieren Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt (2014).

Para evaluar el grado con el que un constructo exógeno contribuye a explicar un determinado constructo endógeno en términos de R^2 , se revisó el f^2 . Se identificó que la mayoría de los constructos exógenos tiene un efecto (al menos pequeño) sobre los constructos endógenos en todos los modelos. A excepción de SI sobre PU, TS sobre PEOU y TS sobre PU, que no producen un efecto significativo en el modelo de los profesores; al igual que TS sobre PEOU y CSE sobre PU en los estudiantes.

Para valorar la relevancia predictiva, se evidencia validez predictiva de todos los modelos ya que todos sus constructos endógenos evidencian un Q^2 mayor que cero.

Con los resultados obtenidos se rechazaron las hipótesis 3.1 y 3.2 para el caso de los profesores; mientras que para el caso de los estudiantes se aceptaron todas. También se logra identificar como factores clave para potenciar el uso de los sistemas e-learning entre los profesores universitarios de Ecuador a los constructos SI, PE y CSE; y, para los estudiantes universitarios los constructos SI, PE, TS y CSE.

Por último, en este capítulo realizó un análisis multigrupo por categorías de universidad, se evaluó la invarianza de medición y la significancia de las diferencias en los coeficientes path por la prueba de permutación. Se establecieron 6 comparaciones entre las categorías de universidad por cada modelo (A-B, A-C, A-D, B-C, B-D y C-D).

Se encontró invarianza de medición parcial para los dos modelos, pero este estudio establece que es suficiente para comparar los coeficientes de trayectoria estimados entre los grupos (Henseler, Ringle, et al., 2016).

En cuanto a las diferencias entre los coeficientes de trayectoria de las seis comparaciones de las categorías de universidad, los resultados de las pruebas de permutación confirmaron que existen mínimas diferencias significativas entre las categorías de universidad para los dos modelos, ya que a excepción de cuatro de los "Valores p de permutación" en los profesores y seis en los estudiantes, el resto son superiores a 0.05.

“La mente que se abre a una nueva idea, jamás volverá a su tamaño original”
Albert Einstein (1879-1955)
Físico alemán

**Capítulo 08: Conclusiones, contribuciones y trabajos
futuros**

8.1. Conclusiones

Para que los beneficios de los sistemas e-learning se hagan efectivos, estos deben ser utilizados en forma continua. Por tal motivo esta investigación propuso construir un modelo adaptado al caso de Ecuador, capaz de predecir y explicar la aceptación de los sistemas e-learning. Para el efecto se investigó a los principales actores del proceso enseñanza-aprendizaje; estudiantes y profesores universitarios, tomando como referencia el Modelo de Aceptación de la Tecnología, TAM (Davis et al., 1989).

El estudio se dividió en dos fases:

- La primera para contestar a la pregunta de investigación *PI1: ¿Cuáles son los factores más relevantes que pueden integrar un modelo, que permita a los directivos predecir la aceptación del sistema e-learning entre los estudiantes y los profesores de las universidades de Ecuador?* Para el efecto se aplicó la estrategia de triangulación de expertos, para ello recibieron un trabajo previo de revisión de literatura y un formulario para consignar sus respectivas opiniones. Al procesar las respuestas de los expertos, se identificó que los factores que se debían sumar a los constructos básicos del TAM en el modelo propuesto son: Influencia Social (SI), Entretenimiento Percibido (PE), Soporte Técnico (TS) y Autoeficacia Computacional (CSE). Para detalle ver capítulo 5. Añadir que esta fase también aporta el soporte necesario para contestar el resto de preguntas de investigación: PI2 y PI3.
- La segunda fase de la investigación desarrolló un proceso cuantitativo en el que se buscaba respuesta a las preguntas de investigación platenada, la *PI2 (¿En qué nivel el modelo sugerido predice y explica la aceptación de los sistemas e-learning entre los estudiantes y profesores de las universidades en Ecuador?)* y *PI3(¿ La categoría de la universidad modera la aceptación de los sistemas e-learning y en Ecuador?)* Para detalles ver capítulo 7.

Para responder a la primera y segunda pregunta de investigación se recurrió a los índices de ajuste global de los modelos y con esta base se concluyó que los modelos, en un alto nivel predicen y explican la aceptación de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios de Ecuador.

Al procesar la respuesta a las dos primeras preguntas de investigación, se identificaron los constructos SI, PE, CSE y SI, PE, TS, CSE, como factores clave para potenciar el uso de los sistemas e-learning, para profesores y estudiantes universitarios de Ecuador, respectivamente.

Con los resultados del análisis multigrupo por categoría de universidad que se resumen en la Tabla 7 - 66, se obtuvieron las pautas necesarias para contestar la pregunta tres de investigación. Las diferencias significativas en los modelos son mínimas. Por lo tanto:

- Para el caso de los profesores la categoría de universidad no modera la aceptación de los sistemas e-learning, ya que, como máximo, sólo en 2 de las 12 relaciones del modelo se presentan diferencias significativas en algunas de las 6 comparaciones realizadas. Así pues, en general, las diferencias encontradas no justifican concluir la existencia de efectos de moderación.
- En la perspectiva estudiantes se puede decir que hay un ligero efecto moderador al realizar la comparación entre las categorías de universidades A y D, por las tres diferencias significativas encontradas que se muestran en la Tabla 8 - 1. La relación PE → PEOU nos dice que en las universidades categoría "A" los estudiantes son más exigentes en cuánto a la diversión percibida al utilizar el sistema e-learning, probablemente por tratarse de usuarios más sofisticados que los de la categoría "D". En la relación CSE → PEOU llama mucho la atención la no significancia estadística en la categoría "A", contrario a lo que se presenta con los estudiantes de la categoría "D", lo que da a entender que a pesar de estar más capacitados en el uso de tecnología, esto no influye en la Facilidad de uso percibida de los sistemas e-learning en los estudiantes de las universidades de categoría "A", denotando que para ellos la autoeficacia es algo innato, y perciben a la facilidad de uso de manera independiente a la autoeficacia computacional. Posiblemente su nivel formativo es mayor, y estos sistemas ya les parecen fáciles de manera innata. Para la relación CSE → PU, los razonamientos serían coincidentes con los ya expuestos en CSE → PEOU.

Tabla 8 - 1 Diferencias significativas en estudiantes

Relación	Coeficientes Path			p-Valor Permutación
	Categoría A	Categoría D	Diferencia	
PE → PEOU	0.510***	0.247**	0.263	0.04
CSE → PEOU	0.091 NS	0.527 ***	-0.437	0.00
CSE → PU	-0.111 NS	0.262 ***	-0.373	0.01

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que en términos generales la variable categoría de universidad no tiene un efector moderador, salvo en el caso concreto al comparar las universidades de categoría A con las universidades de categoría D bajo la perspectiva de los estudiantes, donde los resultados permiten decir que existe un ligero efecto moderador, como ya se detallo en el párrafo anterior.

La facilidad con la que los estudiantes usan la tecnología hoy y la predisposición que muestran los adultos para incursionar en ella, evidencia la influencia positiva de la autoeficacia computacional (CSE) en la facilidad de uso percibida (PEOU), según muestra este estudio, tanto en profesores como en estudiantes. Esto coincide con los resultados que se obtuvieron en otras investigaciones similares (Al-Mushasha & leee, 2013; Arteaga & Duarte, 2010; Cheng, 2011; Hsiao et al., 2013; KILIÇ, 2014; Y.-H. Lee, Hsieh, & Ma, 2011; Mbarek & Zaddem, 2013; Ong et al., 2004; Ramirez-Anormaliza et al., 2015).

Para profesores y estudiantes, este estudio muestra que la influencia social (SI) resulta tener un efecto directo sobre la utilidad percibida (PU). Este resultado es similar a lo que obtuvieron Abbad et al. (2009), Udzlmd et al. (2014) y Cheng (2011) en sus trabajos. Este hallazgo da la pauta que para tener una mejor aceptación de los sistemas e-learning entre los profesores y estudiantes universitarios de Ecuador, en tanto que es importante conseguir que los líderes o referentes en la organización usen primero éstas herramientas, impulsando así su utilización entre el resto de los miembros de la organización.

El presente estudio evidencia que las relaciones fundamentales (hipótesis) del TAM se confirman en Ecuador, de la misma manera que lo observado en otros países. Esto induce a pensar que en términos generales se observa en Ecuador se siguen pautas

parecidas a las observadas a nivel internacional, si bien con algún matiz relacionado con el contexto ecuatoriano.

Un primer ejemplo del matiz expuesto en el párrafo anterior, es que el soporte técnico (TS) no tiene influencia sobre la utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PEOU) en la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre los profesores universitarios, al contrario de lo observado en otros estudios de este tipo (Abbad et al., 2009; AlQudah Ahmed, 2014; Arteaga & Duarte, 2010), lo cual puede obedecer a que con frecuencia los profesores son capacitados en el uso de ordenadores. Por lo tanto, al encontrarse mejor capacitados en el uso de las TIC es razonable pensar que no requieran de soporte técnico (o requieran poco).

También se identificó, para el caso de Ecuador, la influencia positiva del entretenimiento percibido (PE) sobre la facilidad de uso percibida (PEOU), de forma similar a lo observado por Abbad et al. (2009), Udzlmd et al. (2014) y Cheng (2011). Las causas de este resultado podrían explicarse por la edad de los encuestados (en el caso de los estudiantes), en tanto que, al tratarse de usuarios jóvenes pueden valorar de forma especial el disfrute con el uso de la tecnología. Para el caso de los profesores podría ser, por la motivación de estar acorde con el desarrollo tecnológico actual.

Como se presentó en la Tabla 7 - 55 y se comentó en este apartado, las hipótesis asociadas al Soporte Técnico (TS) son rechazadas para el caso de los profesores. Este resultado significa que entre los profesores hay experiencias o creencias que los llevan a requerir poca o ninguna asistencia técnica para utilizar los sistemas e-learning; esto puede deberse a la capacitación permanente que las universidades dan a sus profesores o por la predisposición constante de los académicos a auto capacitarse, este último aspecto apoya el resultado de incluir la Autoeficacia Computacional (CSE) como un factor clave en la predicción de uso y continuación de uso de los sistemas e-learning, que también sigue esta investigación.

En esta investigación, los modelos propuestos tanto para profesores como para estudiantes tenían los mismos constructos, pero eran medidos por ítems particulares para cada caso. En general los resultados de los coeficientes de trayectoria y los coeficientes de determinación R^2 , son similares en los modelos; excluyendo el soporte

técnico en el caso de los profesores. Con lo expuesto, se puede considerar que los factores elegidos para los modelos son adecuados.

El análisis SEM-PLS ejecutado, presenta adecuados índices de ajuste global de los modelos, la adecuación del modelo de medida y del modelo estructural, así como la validación positiva del valor predictivo de los modelos, según el índice Stone-Geisser (índice de relevancia predictiva de un modelo PLS).

8.2. Contribuciones

8.2.1. Contribución práctica

Dos aspectos se pueden considerar como el punto de partida en la contribución práctica de este estudio:

- El primero, esta investigación presenta datos empíricos sobre el uso y aceptación de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios de Ecuador, que son muy limitados los estudios similares en el país.
- El segundo aspecto es la identificación de los factores que influyen en la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios de Ecuador.

Los modelos propuestos tienen valor práctico para las universidades en lo que respecta a la evaluación de los sistemas e-learning y la orientación de las intervenciones de los responsables de ejercer gestiones encaminadas a reducir el problema del bajo nivel de aceptación y uso de los sistemas e-learning.

La aplicación de los modelos propuestos contribuirá a crear y mejorar los entornos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y profesores universitarios en Ecuador.

Permitiendo explotar con mayor eficiencia los beneficios de los sistemas e-learning, adaptándolos a las políticas de gestión de cada universidad.

Los modelos propuestos para evaluar la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios, alcanzan relevancia práctica ya que se pueden utilizar cuando:

- El nivel de aceptación o uso del sistema e-learning es bajo.
- Se planifica implementar un nuevo sistema e-learning. Para poder predecir si el nuevo sistema será utilizado.
- Se desea predecir el fracaso de un sistema e-learning en cualquier momento, en lugar de utilizar otros modelos genéricos (TAM, UATUT, etc.).
- Se requiere diagnosticar por qué no se utilizará un sistema e-learning.

8.2.2. Contribución teórica

Teóricamente, esta investigación confirma que el TAM ampliado es adecuado para predecir la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre los profesores y estudiantes de Ecuador.

El principal aporte teórico de este estudio fue identificar que el Entretenimiento Percibido (PE), la Influencia Social (SI) y la Autoeficacia computacional (CSE), tienen un efecto directo sobre los dos constructos principales del TAM, facilidad de uso percibida (PEOU) y utilidad percibida (PU), entre los profesores universitarios de Ecuador. Mientras que para los estudiantes universitarios, adicionalmente a los tres constructos ya citados (PE, SI, CSE), el soporte técnico (TS), también tiene el mismo efecto sobre PEOU y PU.

Una contribución a destacar es la identificación de la influencia positiva de Utilidad

Percibida (PU) sobre la Satisfacción (S), dado que es el valor más alto de coeficiente de trayectorias en los modelos. Tiene el interés de ser un resultado que difiere de lo que se suele observar en estudios anteriores, que muestran coeficientes de ruta menores. Se trataría pues de una aportación bastante novedosa de este estudio (Calli et al., 2013; T.-C. Lin & Chen, 2012).

Para terminar con las contribuciones teóricas se puede citar; el hecho que la categoría a la que pertenece una universidad, no modera la aceptación y uso de los sistemas e-learning entre profesores y estudiantes universitarios en Ecuador.

8.2.3. Contribución metodológica de la investigación

En el ámbito metodológico, esta investigación contribuye principalmente de dos aspectos:

- La primera, demostrando que el uso modelos de ecuaciones estructurales (SEM) con enfoque en mínimos cuadrados parciales (PLS) es útil para evaluar un modelo basado en predicción con mediciones tanto reflexivas como formativas, aunque esta investigación solo utilizó las reflexivas.
- El segundo aporte de este estudio es la utilización del análisis multigrupo mediante el procedimiento de permutación del PLS-SEM, posterior a la confirmación de la invarianza de medición (MICOM); para determinar diferencias entre grupos.

Todo el procesamiento de datos en esta investigación, se realizó con el software SmartPLS, cuyos resultados fueron enviados a Microsoft Excel para consolidar los valores que se tenía el interés de reflejarlos en el informe final de este estudio. La elección de esta herramienta de procesamiento de ecuaciones estructurales, se puede considerar como un aporte, por su facilidad de uso y el potencial para presentación de resultados.

8.3. Trabajos futuros

8.3.1. Limitaciones

Este estudio tiene algunas limitaciones. La primera, que esta investigación no consideró la edad, género, estudiantes de posgrado, condición socio económica, entre otras características de los estudiantes; en el caso de los profesores, tampoco se tiene en cuenta la edad, género, tiempo de dedicación (completo, medio o parcial), el tipo de vínculo con la universidad (titular o de contrato), máximo nivel de estudios (grado, maestría o doctorado). Incluir estas consideraciones puede afectar la investigación.

Siguiendo con las limitaciones del estudio, no se consideró la posibilidad de analizar diferencias en el comportamiento de estudiantes y profesores entre universidades públicas y privadas (indudablemente pertenecen a estratos económicos diferentes y tienen características culturales diferentes).

Al ser un estudio transversal, se puede considerar también como una limitante de esta investigación, no abordar el impacto del uso del sistema e-learning, es decir el rendimiento de aprendizaje del estudiante con el uso del sistema e-learning.

También se podría considerar como una limitante en lo metodológico, haber utilizado en esta investigación solo la prueba de permutación para establecer las diferencias significativas entre grupos.

8.3.2. Nuevas investigaciones

La constatación de las limitaciones expuestas en el apartado anterior, supone la necesidad de realizar nuevos estudios, en los que se puedan realizar análisis comparativos por género, nivel de estudios (grado y posgrado), condiciones socio-económicas de los estudiantes, tipos de universidad (públicas y privadas) y diferencias de edad; para el caso de los estudiantes. Mientras que para los profesores incluir edad, género, tiempo de dedicación (completo, medio o parcial), el tipo de vínculo con la universidad (titular o de contrato), máximo nivel de estudios (grado, maestría o

doctorado). También se podrían iniciar investigaciones adicionales centradas en estudiar el efecto (moderador o mediador) que puedan tener ciertas variables de control, como las que se sugiere aumentar.

Se justifica plantear nuevos estudios que aporten un modelo adaptado a un perfil de usuario tipo nativo digital, en los que se incorporen constructos como “computer playfulness” (que podría traducirse como espontaneidad en el *uso de ordenador*) en el modelo (Al-Gahtani, 2016; Sahouly & Rashid, 2015). Este sería un planteamiento más innovador respecto a la utilización del TAM.

De las limitaciones del estudio también surge la posibilidad de iniciar estudios transversales, con la finalidad de identificar el impacto del uso del sistema e-learning, es decir el rendimiento de aprendizaje del estudiante que utiliza estas herramientas.

En lo relativo a analizar el efecto moderador que pueda tener la variable tipo de universidad, serían oportunos estudios adicionales capaces de completar el análisis con alguna metodología complementaria, de manera que se pudiera profundizar en la interpretación de las diferencias encontradas y confirmar o no los resultados obtenidos.

Para concluir, entendemos que pueden efectuarse estudios adicionales en los que se identifiquen diferencias significativas entre grupos, que utilicen más de un método. Podrían utilizarse enfoques paramétricos (varianzas equivalentes, varianzas diferentes - Welch-Satterthwait) o enfoques no paramétricos (procedimiento basado en permutaciones, procedimiento de Henseler).

8.4. Conclusiones finales

El trabajo es un aporte para un mejor entendimiento de los factores que pueden potenciar la aceptación y el uso de los sistemas e-learning en el caso concreto de los estudios universitarios en Ecuador. Los resultados facilitarán a las directivos de las universidades tomar mejores decisiones en relación a la gestión de estos sistemas, en pro de incrementar los beneficios éstos puedan aportar. Este es el principal aporte de

la presente investigación, en tanto no se evidencian trabajos similares en el ámbito ecuatoriano.

Los directivos deben tener en cuenta que para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning entre los estudiantes y profesores universitarios de Ecuador, además de los constructos básicos del TAM; requieren atender la influencia social, el disfrute percibido, la autoeficacia computacional y la satisfacción, pues se constatan como factores clave (en los estudiantes también el soporte técnico). Por otra parte, los resultados obtenidos evidencian que las universidades no sólo deben preocuparse por el diseño básico de los sistemas e-learning (aspectos tecnológicos), también deben tener en cuenta, las diferencias individuales entre los estudiantes y profesores universitarios que utilizan dichas herramientas, para así maximizar los beneficios que éstas ofrecen.

“El principio de la sabiduría es correr tras ella; busca la inteligencia a cambio de todo lo que tienes”

Salomón (1015 a. C. – 928 a. C.)
Rey de Israel

Bibliografía

- AACE. (2016). E-Learn - World Conference on E-Learning. Retrieved May 1, 2014, from <https://www.aace.org/conf/elearn/about/>
- Abbad, M. M., Morris, D., & de Nahlik, C. (2009). Looking under the Bonnet: Factors Affecting Student Adoption of E-Learning Systems in Jordan. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(2), 25. Journal Article. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000208237400002
- Abdullah, F., & Ward, R. (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238–256. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>
- Abedin, B., Daneshgar, F., & D'Ambra, J. (2011). Enhancing non-task sociability of asynchronous CSCL environments. *COMPUTERS & EDUCATION*, 57(4), 2535–2547. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.002>
- Adam, M., Vallés, R., & Rodríguez, G. (2013). E-learning: características y evaluación. *Ensayos de Economía*, 43, 143–159. Retrieved from <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/27314/42932-198754-1-PB.pdf?sequence=1>
- ADL. (2015). Advancing learning through innovative science and technology. Retrieved June 16, 2016, from <https://www.adlnet.gov/>
- AENOR. (2010). Asociación Española de Normalización y Certificación - España. Retrieved June 16, 2016, from <http://www.aenor.es/>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. [http://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](http://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Al-Gahtani, S. S. (2016). Empirical investigation of e-learning acceptance and assimilation: A structural equation model. *Applied Computing and Informatics*, 12(1), 27–50. <http://doi.org/10.1016/j.aci.2014.09.001>

- Al-Hudhud, G. (2012). Intelligent System Design Requirements for Personalizing e-Learning Systems: Applications of AI to Education. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, 28(6, SI), 1353–1359. article.
- Al-Mushasha, N. F., & Ieee. (2013). Determinants of E-Learning Acceptance in Higher Education Environment Based on Extended Technology Acceptance Model. *2013 Fourth International Conference on E-Learning "Best Practices in Management, Design and Development of E-Courses: Standards of Excellence and Creativity*, 261–266. JOUR. <http://doi.org/10.1109/econf.2013.50>
- Albers, S. (2010). *PLS and success factor studies in marketing*. (V. Vinzi Esposito, W. . Chin, J. Henseler, & H. (Eds) Wang, Eds.) *Springer*. Berlin: Handbook of Partial Least Squares.
- Alonso, A. (2008). *Técnicas de análisis multivariante de datos*. (I. Capella & M. Diego, Eds.) (Primera). Madrid-España: PEARSON PRENTICE HALL.
- AlQudah Ahmed, A. (2014). Accepting moodle by academic staff at the university of Jordan: Applying and extending tam in technical support factors. *European Scientific Journal*, 10(18), 183–200.
- Alvarez, G., & Alvarez Cadavid, G. M. (2012). Toward an integral semiotic analysis proposal of virtual learning environments. *ONOMAZEIN*, (25), 219–239. article.
- Álvarez, G., & Vélez, C. (2014). ¿ Qué se ha hecho sobre las TIC en educación superior y sobre la relación jóvenes y TIC ? Revisión a investigaciones realizadas en América , Europa y Asia . Tendencias de investigación en América , Europa y Asia. *Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 7(2), 28–53. <http://doi.org/10.1344/reire2014.7.2723/->
- Álvarez Álvarez, J. V. (2004). Uso de estándares en e-learning en espacios educativos. *Revista Fuentes*, 5, 21. Retrieved from <http://institucional.us.es/revistas/fuente/5/08 uso de estandares.pdf>
- Anaya, A. R., & Boticario, J. G. (2011). Content-free collaborative learning modeling

using data mining. *USER MODELING AND USER-ADAPTED INTERACTION*, 21(1–2), 181–216. article. <http://doi.org/10.1007/s11257-010-9095-z>

Anderson, T., & McGreal, R. (2012). Disruptive Pedagogies and Technologies in Universities. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 15(4), 380–389. article.

Annand, D. (2011). Social Presence within the Community of Inquiry Framework. *INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH IN OPEN AND DISTANCE LEARNING*, 12(5), 40–56. article.

Antón, C., Camarero, C., & San José, R. (2013). Public Employee Acceptance of New Technological Processes. *Public Management Review*, (June 2014), 1–24. <http://doi.org/10.1080/14719037.2012.758308>

Apereo Foundation. (2014). Sakai. Retrieved from <https://www.sakaiproject.org/>

Arbuckle, J. L. (2006). *Amos 7.0 User's Guide*. Chicago: Amos Development Corporation.

Arenas-Gaitán, J., Ramirez-Correa, P. E., & Rondan-Cataluna, F. J. (2011). Cross cultural analysis of the use and perceptions of web Based learning systems. *Computers & Education*, 57(2), 1762–1774. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.016>

Arias, M. (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Investigación Y Educación En Enfermería*, XVIII(1), 13–26. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105218294001>

Arteaga, R., & Duarte, A. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632–1640. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.011>

Artino, A. R. (2008). Motivational beliefs and perceptions of instructional quality: predicting satisfaction with online training. *JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED*

LEARNING, 24(3), 260–270. article. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00258.x>

Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial - Órgano del Gobierno del Ecuador 218 Pages (2008). Ecuador: Registro Oficial No. 449.

Asamblea Nacional. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), Registro Oficial - Órgano del Gobierno del Ecuador 40 Pages (2010). Ecuador.

ATutor. (2002). ATutor Learning Management Tools. Retrieved December 10, 2015, from <http://www.atutor.ca/>

Ayodeji, A., & Al-lawati, A. M. (2010). Automation in Construction Using PLS-SEM technique to model construction organizations' willingness to participate in e-bidding. *Automation in Construction*, 19(6), 714–724. <http://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.02.016>

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.

Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least square (PLS) approach to casual modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. *Technology Studies (Special Issue of Research Methodology)*.

Baris, M. F. (2015). Future of E-Learning : Perspective of European Teachers, 11(2), 421–429. <http://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1361a>

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3806354>

Barrero, F., Toral, S., & Gallardo, S. (2008). eDSPLab: remote laboratory for experiments on DSP applications. *INTERNET RESEARCH*, 18(1), 79–92. article.

<http://doi.org/10.1108/10662240810849603>

Barriga, F., & Hernández, G. (2002). *estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf*. (M.-H. Interamericana, Ed.). Mexico.

Blackboard Inc. (1997). Blackboard. Retrieved November 12, 2015, from <http://www.blackboard.com/>

Blagojevic, M., & Baric, S. (2011). Appliance of OLAP and web mining techniques in analysis of behaviour patterns. *TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM*, 6(2), 382–391. article.

Blin, F., & Munro, M. (2008). Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. *COMPUTERS & EDUCATION*, 50(2), 475–490. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.017>

Boghossian, P. (2006). , Constructivism, and Socratic Pedagogy. *Educational Philosophy and Theory*, 38(6), 713–722. <http://doi.org/10.1177/1469787408100194>

Boneu, J. M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 4(1), 36–47. <http://doi.org/10.7238/rusc.v4i1.298>

Boticario, J. G., Rodriguez-Ascaso, A., Santos, O. C., Raffenne, E., Montandon, L., Roldan, D., & Buendia, F. (2012). Accessible Lifelong Learning at Higher Education: Outcomes and Lessons Learned at two Different Pilot Sites in the EU4ALL Project. *JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE*, 18(1), 62–85. article.

Bouhnik, D., & Marcus, T. (2006). Interaction in distance-learning courses. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 299–305. <http://doi.org/10.1002/asi.20277>

- Boyinbode, O. K., & Akinyede, R. O. (2008). MOBILE LEARNING : AN APPLICATION OF MOBILE AND WIRELESS TECHNOLOGIES IN NIGERIAN LEARNING SYSTEM . 2 . What is M-learning ? *Journal of Computer Science*, 8(11), 386–392.
- Brown, I., & Inouye, D. (1978). Learned helplessness through modeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(8), 900–908. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1980-01003-001>
- Calli, L., Balcikanli, C., Calli, F., Cebeci, I., & Seymen, F. (2013). Identifying Factors that Contribute to the Satisfaction of Students in e-Learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 14(1), 3–11.
- Calzone, K. A., Jerome-D'Emilia, B., Jenkins, J., Goldgar, C., Rackover, M., Jackson, J., ... Feero, W. G. (2011). Establishment of the Genetic/Genomic Competency Center for Education. *JOURNAL OF NURSING SCHOLARSHIP*, 43(4), 351–358. article. <http://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2011.01412.x>
- Campbell, M., Gibson, W., Hall, A., Richards, D., & Callery, P. (2008). Online vs. face-to-face discussion in a web-based research methods course for postgraduate nursing students: A quasi-experimental study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF NURSING STUDIES*, 45(5), 750–759. article. <http://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.12.011>
- Capdeferro, N., & Romero, M. (2012). Are Online Learners Frustrated with Collaborative Learning Experiences? *INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH IN OPEN AND DISTANCE LEARNING*, 13(2), 26–44. article.
- Caporarello, L., & Sarchioni, G. (2014). E-learning: The recipe for success. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 10(1), 117–128.
- Capper, J. (2001). *E-Learning Growth and Promise For the Developing World. TechKnowLogia* (Vol. May/June). Retrieved from http://www.techknowlogia.org/TKL_Articles/PDF/266.pdf
- Carmine, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. (J. L.

Sullivan & R. G. Niemi, Eds.) *Quantitative Applications in the Social Sciences* (Vol. 17). Beverly Hill - USA: McCune, Sara. <http://doi.org/10.1037/018269>

Caroline Conect. (2000). Claroline. Retrieved January 15, 2016, from <http://www.claroline.net/>

Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Benito, M., & Romo, J. (2010). iPLE Network: an integrated eLearning 2.0 architecture from a university's perspective. *INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS*, 18(3), 293–308. article. <http://doi.org/10.1080/10494820.2010.500553>

Castro, F., Nebot, A., & Mugica, F. (2011). On the extraction of decision support rules from fuzzy predictive models. *APPLIED SOFT COMPUTING*, 11(4), 3463–3475. article. <http://doi.org/10.1016/j.asoc.2011.01.018>

CEAACES. (2013a). Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior. Retrieved July 17, 2014, from <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/mision/>

CEAACES. Reglamento para la determinación de resultados del proceso de evaluación , acreditación y categorización de las Universidades y Escuelas politécnicas y de su situación académica e institucional (2013). Ecuador: CEAACES.

CEAACES. (2014). *Material para el taller de capacitación sobre la Evaluación , Acreditación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas*. Ecuador. Retrieved from <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2014/01/Revisión-Evaluación-Institucional.pdf>

CEN. (2016). European Committee for Standardization. Retrieved from <https://www.cen.eu>

Cepeda Carrión, G., & Roldan Salgueiro, J. L. (2004). Aplicando en la práctica la técnica PLS en administración de empresas. In *Congreso de la ACEDE* (pp. 1–30). Murcia-España: ciberconta.unizar.es. Retrieved from <http://ciberconta.unizar.es/doctorado/PLSGabrielCepeda.pdf>

- CES. (2012). Consejo de Educación Superior. Retrieved June 12, 2016, from http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=140
- CES. Reglamento de Régimen Académico, Pub. L. No. RPC-SE-13-No.051-20 13 (2013). Ecuador.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A Reference Model for Learning Analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 318–331. <http://doi.org/DOI: 10.1504/IJTEL.2012.051815>
- Chen, H. R., & Tseng, H. F. (2012). Factors that influence acceptance of web-based e-learning systems for the in-service education of junior high school teachers in Taiwan. *Evaluation and Program Planning*, 35(3), 398–406. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.007>
- Chen, J. L. (2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers and Education*, 57(2), 1501–1511. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.009>
- Chen, M.-Y., Chang, F. M.-T., Chen, C.-C., Huang, M.-J., & Chen, J.-W. (2012). Why do Individuals Use e-Portfolios? *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 15(4), 114–125. article.
- Chen, M. L., Su, Z. Y., Wu, T. Y., Shieh, T. Y., & Chiang, C. H. (2011). Influence of Dentistry Students' e-Learning Satisfaction: A Questionnaire Survey. *Journal of Medical Systems*, 35(6), 1595–1603. Journal Article. <http://doi.org/10.1007/s10916-010-9435-x>
- Cheng, Y. M. (2011). Antecedents and consequences of e-learning acceptance. *Information Systems Journal*, 21(3), 269–299. Journal Article. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2010.00356.x>
- Chiecher, A. (2013). Interacciones entre alumnos en entornos mediados por TIC. Un análisis de la dimensión social de los intercambios. *RIED. Revista Iberoamericana*

de *Educación a Distancia*, 16(1), 85–107.

Chin, W. W. (1998a). Issues and Opinion on Structural Equation Modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), vii–xvi. <http://doi.org/Editorial>

Chin, W. W. (1998b). The Partial Least Squares Approach to Structural Modeling. In *Modern Methods for Business Research* (pp. 295–336).

Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newted, P. R. (2003). A Partial least Squares Latent Variable Modeling Approach For Measuring Interaction Effects: Results From a Monte Carlo Simulation Study and Voice Mail Emotion/Adoption Study. In J. I. DeGross, S. Jarvenpaa, & A. Srinivasan (Eds.), *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Information Systems* (pp. 21–41). Cleveland - USA. <http://doi.org/10.1287/isre.14.2.189.16018>

Chou, J.-S., & Tseng, H.-C. (2011). Establishing expert system for prediction based on the project-oriented data warehouse. *Expert Systems with Applications*, 38(1), 640–651. article. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.0>

Chu, H.-C., Chen, T.-Y., Lin, C.-J., Liao, M.-J., & Chen, Y.-M. (2009). Development of an adaptive learning case recommendation approach for problem-based e-learning on mathematics teaching for students with mild disabilities. *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS*, 36(3, Part 1), 5456–5468. article. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.140>

Cisterna, F. (2005). Categorización Y Triangulación Como Procesos De Validación Del Conocimiento En Investigación Cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61–71.

Clarke, L. (2009). The POD model: Using communities of practice theory to conceptualise student teachers' professional learning online. *Computers & Education*, 52(3), 521–529. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.006>

Cobos, C. A., Mendoza, M. E., & Niño, M. A. (2007). Vistazo General del Aprendizaje Móvil. In Universidad del Cauca (Ed.), *VII Congreso Iberoamericano de*

- Informática Educativa* (pp. 1062–1071). Mar del Plata - Argentina: CIIEE'07.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Second). Lawrence Erlbaum.
- Coltman, T., Devinney, T. M., Midgley, D. F., & Venaik, S. (2008). Formative versus reflective measurement models : Two applications of formative measurement ☆. *Journal of Business Research*, 61(12), 1250–1262. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.01.013>
- Comas-Quinn, A., de los Arcos, B., & Mardomingo, R. (2012). Virtual learning environments (VLEs) for distance language learning: shifting tutor roles in a contested space for interaction. *COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING*, 25(2, SI), 129–143. article. <http://doi.org/10.1080/09588221.2011.636055>
- Components, O., & Variables, L. (2014). PLS-SEM: Looking Back and Moving Forward. *Long Range Planning*, 47, 132–137. <http://doi.org/10.1016/j.lrp.2014.02.008>
- Comunidad de Chamilo y socios profesionales. (2010). Chamilo: e-learning & Collaboration Software. Retrieved January 12, 2016, from <https://chamilo.org/>
- Conde, M. A., & Hernandez-Garcia, A. (2015). Learning analytics for educational decision making. *Computers in Human Behavior*, 47, 1–3. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.034>
- CONEA. Evaluación de desempeño institucional de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (2009). Report, Ecuador: Mandato Constituyente 14.
- Cordra. (2016). Cordra. Retrieved June 25, 2016, from <https://cordra.org/>
- Cowley, J., Chanley, S., Downes, S., Hotrom, L., Ressel, D., Seimens, G., & Weisburgh, M. (2002). Preparing students for E-learning. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/Articles/Preparingstudents.htm>

Cupani, M. (2012). *Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación*. *Revista Tesis*.

Davis, F. D. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. Massachusetts Institute of Technology. Retrieved from <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. Retrieved from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/249008?uid=3738032&uid=2129&uid=2134&uid=364207241&uid=2&uid=70&uid=3&uid=364207231&uid=60&sid=21101600099007>

Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38(3), 475–487. <http://doi.org/10.1006/imms.1993.1022>

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992a). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. <http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992b). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace1. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. <http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, R. P. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. Retrieved from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2632151?uid=3738032&uid=2129&uid=2134&uid=364207241&uid=2&uid=70&uid=3&uid=364207231&uid=60&sid=2110160099007>

- De Benito, B., & Salinas, J. (2008). Los entornos tecnológicos en la universidad. *Revista de Medios Y Educación*, (32), 83–101. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36803206>
- Deakin, M., Lombardi, P., & Cooper, I. (2011). The IntelCities Community of Practice: The Capacity-Building, Co-Design, Evaluation, and Monitoring of E-Government Services. *JOURNAL OF URBAN TECHNOLOGY*, 18(2, SI), 17–38. article. <http://doi.org/10.1080/10630732.2011.601107>
- De la Fuente, F. . (2011). Análisis de Correspondencias Santiago de la Fuente Fernández. *Fac. Ciencias Económicas Y Empresariales*, 58.
- De la Oz, L., Acevedo, D., & Torres, J. (2015). Uso de Redes Sociales en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje por los Estudiantes y Profesores de la Universidad Antonio Nariño Sede Cartagena. *Formación Universitaria*, 8, 77–84. <http://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400009>
- De León C., I. J. (2005). Los estilos de enseñanza pedagógicos: una propuesta de criterios para su determinación. *Revista de Investigación*, (57), 69–98. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2053492&info=resumen&idioma=SPA>
- De Lucia, A., Francese, R., Passero, I., & Tortora, G. (2009). Development and evaluation of a system enhancing Second Life to support synchronous role-based collaborative learning. *SOFTWARE-PRACTICE & EXPERIENCE*, 39(12), 1025–1054. article. <http://doi.org/10.1002/spe.926>
- De Marcos Ortega, L., Barchino Plata, R., Jimenez Rodriguez, M. L., Hilera Gonzalez, J. R., Martinez Herraiz, J. J., Antonio Gutierrez De Mesa, J., ... Oton Tortosa, S. (2011). Using M-Learning on Nursing Courses to Improve Learning. *CIN-COMPUTERS INFORMATICS NURSING*, 29(5), 311–317. article. <http://doi.org/10.1097/NCN.0b013e3181fcbddb>
- Delgado, M., & Solano, A. (2009). CREATIVE DIDACTIC STRATEGIES IN VIRTUAL

SURROUNDINGS FOR THE LEARNING. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación,"* 9(2), 1–21.

Díaz, M. de M. (2005). *MODALIDADES DE ENSEÑANZA CENTRADAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS*. Oviedo.

Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015a). Consistent and asymptotically normal PLS estimators for linear structural equations. *Computational Statistics and Data Analysis, 81*, 10–23. <http://doi.org/10.1016/j.csda.2014.07.008>

Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015b). Consistent and asymptotically normal PLS estimators for linear structural equations. *Computational Statistics and Data Analysis, 81*, 10–23. <http://doi.org/10.1016/j.csda.2014.07.008>

DiLullo, C., Morris, H. J., & Kriebel, R. M. (2009). Clinical Competencies and the Basic Sciences: An Online Case Tutorial Paradigm for Delivery of Integrated Clinical and Basic Science Content. *ANATOMICAL SCIENCES EDUCATION, 2*(5), 238–243. article. <http://doi.org/10.1002/ase.97>

Dimauro, G., Ferrante, A., Impedovo, D., Modugno, R., Pirlo, G., Stasolla, E., & Trullo, C. A. (2007). An overview on e-learning in the Italian Universities and the efforts of Bari University. In P. Dondon, V. Mladenov, S. Impedovo, & C. Cepisca (Eds.), *International Conference on Educational Technologies* (pp. 379–384). Book Section, Arcachon - France: World Scientific and Engineering Acad and Soc.

Dishaw, M. T., & Strong, D. M. (1999). Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. *Information and Management, 36*(1), 9–21.

Domínguez, C., & Jesús, A. (2006). SEM vs . PLS : UN ENFOQUE BASADO EN LA PRACTICA. In *IV Congreso de Metodología de Encuestas* (pp. 57–66). Pamplona - España.

Donavant, B. W. (2009). The New, Modern Practice of Adult Education Online Instruction in a Continuing Professional Education Setting. *ADULT EDUCATION QUARTERLY, 59*(3), 227–245. article. <http://doi.org/10.1177/0741713609331546>

- Donolo, D. (2009). Triangulación : Procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación. *Revista Digital Universitaria*, 10, 10. Retrieved from <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/art53.pdf>
- Dorado, R., Lopez-Garcia, R., Torres-Jimenez, E., & Diaz Garrido, F. (2010). Teaching Turbochargers via Computer Aided Design Software. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, 26(1), 59–67. article.
- Dougiamas, M. (2002). Moodle. Retrieved May 12, 2015, from <http://moodle.org>
- Drira, R., Laroussi, M., Le Pallec, X., & Warin, B. (2012). Contextualizing Learning Scenarios According to Different Learning Management Systems. *IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES*, 5(3), 213–225. article. <http://doi.org/10.1109/TLT.2011.35>
- Duenas-Rugnon, O. L., Iglesias-Pradas, S., & Hernandez-Garcia, A. (2010). System and User Characteristics in the Adoption and Use of e-Learning Management Systems: A Cross-Age Study. In M. D. Lytras, P. O. DePablos, D. Avison, J. Sipiior, Q. Jin, W. Leal, ... D. Horner (Eds.), *Technology Enhanced Learning: Quality of Teaching and Educational Reform* (Vol. 73, pp. 301–307). Book Section, Berlin: Springer-Verlag Berlin. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000290636700043
- Durdu, P. O., Yalabik, N., & Cagiltay, K. (2009). A Distributed Online Curriculum and Courseware Development Model. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 12(1), 230–248. article.
- Durham, J. A., Brettell, S., Summerside, C., & McHanwell, S. (2009). Evaluation of a virtual anatomy course for clinical undergraduates. *EUROPEAN JOURNAL OF DENTAL EDUCATION*, 13(2), 100–109. article. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2008.00549.x>
- Dwyer, C. (2007). Task technology fit, the social technical gap and social networking sites. In *Proceedings of the Thirteenth Americas Conference on Information Systems* (pp. 1–6). Colorado.

Edustance. (2002). Edustance Distance Learning. Retrieved December 12, 2015, from <http://www.edustance.com>

Edwards, M., Perry, B., & Janzen, K. (2011). The making of an exemplary online educator. *DISTANCE EDUCATION*, 32(1), 101–118. article. <http://doi.org/10.1080/01587919.2011.565499>

EFQM. (2016). European Foundation for Quality Management. Retrieved from <http://www.efqm.org/>

Elkaseh, A. M., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2015). The Acceptance of E-learning as a Tool for Teaching and Learning in Libyan Higher Education. *International Journal of Information Technology*, 3(4), 1–11.

Enrique Montenegro-Marin, C., Manuel Cueva-Lovelle, J., Sanjuan-Martinez, O., & Garcia-Diaz, V. (2012). DOMAIN SPECIFIC LANGUAGE FOR THE GENERATION OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS MODULES. *JOURNAL OF WEB ENGINEERING*, 11(1), 23–50. article.

Fabregat Gesa, R., & Alonso Amo, F. (2010). Estándares para e-Learning Adaptativo y Accesible. *RIED*, 13(2), 45–71. Journal Article.

Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A Primer for Soft Modeling.pdf*.

Fallis, A. . (2013). *Learning Theories: An Educational Perspective. Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Farrell, T., & Rushby, N. (2016). Assessment and learning technologies : An overview. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 106–120. <http://doi.org/10.1111/bjet.12348>

Feneche, T. (1998). Using perceived ease of use and perceived usefulness to predict acceptance of the world wide web. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30, 629–630.

- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A., & Otero Neira, C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, 1–12.
- Figini, S., & Giudici, P. (2009). Statistical models for e-learning data. *Statistical Methods and Applications*, 18(2), 293–304. Journal Article. <http://doi.org/10.1007/s10260-008-0098-4>
- Findik, D., & Kunçay, C. O. Ş. (2009). *A model for instructors adoption of learning management systems: empirical validation in higher education context*. Middle East Technical University.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*.
- Fletcher, K. M. "Marty." (2005). Self-efficacy as an evaluation measure for programs in support of online learning literacies for undergraduates. *The Internet and Higher Education*, 8(4), 307–322. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2005.09.004>
- Florian-Gaviria, B., Glahn, C., & Fabregat Gesa, R. (2013). A Software Suite for Efficient Use of the European... *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(3), 283–296. Retrieved from https://katalog.bib.htw-dresden.de/Record/PCieee10__D__1109__S__TLT__D__2013__D__18
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <http://doi.org/10.2307/3151312>
- Freire, L. L., Arezes, P. M., & Campos, J. C. (2012). A literature review about usability evaluation methods for e-learning platforms. *Work-a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, 41, 1038–1044. Journal Article. <http://doi.org/10.3233/wor-2012-0281-1038>
- Friedrich, H. F., & Hron, A. (2010). FACTORS INFLUENCING PUPILS' ACCEPTANCE OF AN E-LEARNING SYSTEM FOR SECONDARY SCHOOLS. *JOURNAL OF*

EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH, 42(1), 63–78. article.
<http://doi.org/10.2190/EC.42.1.c>

Fu, F.-L., Chou, H.-G., & Yu, S.-C. (2007). Activate interaction relationships between students acceptance behavior and e-Learning. In G. Z. Dong, X. M. Lin, W. Wang, Y. Yang, & J. X. Yu (Eds.), *Advances in Data and Web Management, Proceedings* (Vol. 4505, pp. 670–677). Book Section, Berlin: Springer-Verlag Berlin. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000247337100066

Fu, J.-R., Farn, C.-K., & Chao, W.-P. (2006). Acceptance of electronic tax filing: A study of taxpayer intentions. *Information & Management*, 43(1), 109–126.
<http://doi.org/10.1016/j.im.2005.04.001>

Gallego Gil, D., Cela Rosero, K., & Hinojosa Raza, C. (2011). Una Mirada hacia el Ecuador frente a las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. *Educación Y Futuro*, 25, 20.

García, M. (2011). *Análisis causal con ecuaciones estructurales de la satisfacción ciudadana con los servicios municipales*. Universidad Santiago de Compostela.

Garcia Mestanza, J. (2010). Proposal for the evaluation survey of higher education in virtual learning environments. *REVISTA ESPANOLA DE PEDAGOGIA*, 68(246), 261–279. article.

Garófalo, L. (2006). *Diseño, configuración e implementación de una solución e-learning utilizando el sistema operativo Linux*. Escuela Politécnica Nacional.

Garrido, C. C., Olazabalaga, I. M., & Ruiz, U. G. (2015). Students' perceptions of a university MOOC. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 197–221.

Garson, G. D. (2016). *Partial Least Squares: Regression & Structural Equation Models* (2016th ed.). Asheboro - USA: Statistical Associates Publishing.

Gefen, D., & Straub, D. (2005). A practical guide to factorial validity using PLS-Graph:

- Tutorial and annotated example. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(5), 91–109. <http://doi.org/Article>
- Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M.-C. (2000). Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice. *Structural Equation Modeling*, 4(August), 7. <http://doi.org/10.1.1.25.781>
- George, J. (2004). The theory of planned behavior and Internet purchasing. *Internet Research*, 14(3), 198–212. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/10662240410542634>
- Georgouli, K., Skalkidis, I., & Guerreiro, P. (2008). A framework for adopting LMS to introduce e-learning in a traditional course. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 11(2), 227–240. article.
- Gil, J. M. S., & Colman, L. F. (2012). III Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y en la Sociedad: Una visión crítica. In Sancho Gi Juana, C. L. Fraga, J. A. Carballo., R. M. Puigcercós., & X. G. Gràcia. (Eds.), (p. 516). Barcelona - España. Retrieved from http://ties2012.eu/docs/TIES_2012_Resums_Comunicacions_v1.1.pdf
- Goddard, A. (2011). 'Type you soon!' A stylistic approach to language use in a virtual learning environment. *LANGUAGE AND LITERATURE*, 20(3, SI), 184–200. article. <http://doi.org/10.1177/0963947011413561>
- Gold, A. H., Malthora, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185–214. <http://doi.org/10.1002/ceat.201000522>
- Gomez Aguilar, D. A., Theron, R., & Garcia-Penalvo, F. (2009). Semantic Spiral Timelines Used as Support for e-Learning. *JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE*, 15(7), 1526–1545. article.
- Gong, M., & Yu, Y. (2004). An Enhanced Technology Acceptance Model for Web-Based Learning. *Journal of Information Systems Education*, 15(4), 10. Journal

Article.

Gonzalez-Barbone, V., & Anido-Rifon, L. (2010). From SCORM to Common Cartridge: A step forward. *Computers and Education*, 54(1), 88–102. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.009>

González, K., & Esteban, C. (2013). Caracterización de modelos pedagógicos en formación e-learning. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 39, 15. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194227509002>

González, M. (2007). Evaluación de la reacción de alumnos y docentes en un modelo mixto de aprendizaje para educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Y Evaluación Educativa*, 13, 83–103. Retrieved from http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_4.htm

Goodhue, D., & Thompson, R. (1995). Task-Technology Fit and Individual Performance. *MIS Quarterly*, 19(2), 213–236. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/249689?seq=1#page_scan_tab_contents

Graf, S., Kinshuk, & Liu, T.-C. (2009). Supporting Teachers in Identifying Students' Learning Styles in Learning Management Systems: An Automatic Student Modelling Approach. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 12(4), 3–14. article.

Graf, S., Liu, T.-C., & Kinshuk. (2010). Analysis of learners' navigational behaviour and their learning styles in an online course. *JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING*, 26(2), 116–131. article. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00336.x>

Graven, O. H., & MacKinnon, L. M. (2008). A consideration of the use of plagiarism tools for automated student assessment. *IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION*, 51(2), 212–219. article. <http://doi.org/10.1109/TE.2007.914940>

Green, G. J. (2008). *Evaluation of Virtual Learning Environments for Higher Education from a General System Theory Viewpoint*. (F. Malpica, A. Tremante, F. Welsch, &

- B. Tait, Eds.) *Imsci '08: 2nd International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics, Vol 1, Proceedings*. Book, Orlando: Int Inst Informatics & Systemics.
- Gronlund, A., & Islam, Y. M. (2010). A mobile e-learning environment for developing countries: the Bangladesh Virtual Interactive Classroom. *INFORMATION TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT*, 16(4, SI), 244–259. article. <http://doi.org/10.1080/02681101003746490>
- Gu, R., Zhu, M., Zhao, L., & Zhang, N. (2008). Interest mining in virtual learning environments. *ONLINE INFORMATION REVIEW*, 32(2), 133–146. article. <http://doi.org/10.1108/14684520810879782>
- Gunasekaran, A., McNeil, R. D., & Shaul, D. (2002). E-learning: research and applications. *Industrial and Commercial Training*, 34(2), 44–53. <http://doi.org/10.1108/00197850210417528>
- Gvirtz, S., & Necuzzi, C. (2011). *Educación y tecnologías. Las voces de los expertos. Ministerio de Educación de la Nación, ANSES. Buenos*
- Haenlein, M., & Kaplan, A. M. (2004). A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis. *Understanding Statistics*, 3(4), 283–297. http://doi.org/10.1207/s15328031us0304_4
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Sage Publisher*, 26(2), 106–121. <http://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. (Pearson, Ed.) (Seventh).
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152. <http://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>

- Hall, M. A., Cuttini, M., Flemmer, A. W., Greisen, G., Marlow, N., Schulze, A., ... de Laat, M. (2009). European online postgraduate educational programme in neonatology - the way forward? *EUROPEAN JOURNAL OF PEDIATRICS*, 168(4), 449–456. article. <http://doi.org/10.1007/s00431-008-0770-6>
- Halstead, J. A., Phillips, J. M., Koller, A., Hardin, K., Porter, M. L., & Dwyer, J. S. (2011). Preparing Nurse Educators to Use Simulation Technology: A Consortium Model for Practice and Education. *JOURNAL OF CONTINUING EDUCATION IN NURSING*, 42(11), 496–502. article. <http://doi.org/10.3928/00220124-20110502-01>
- Hampel, R., & Stickler, U. (2012). The use of videoconferencing to support multimodal interaction in an online language classroom. *RECALL*, 24(Part 2), 116–137. article. <http://doi.org/10.1017/S095834401200002X>
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS Path Modeling in New Technology Research: Updated Guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2–20. <http://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *International Marketing Review*, 33(3), 405–431. <http://doi.org/10.1108/IMR-09-2014-0304>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20(2009), 277–319. [http://doi.org/10.1016/0167-8116\(92\)90003-4](http://doi.org/10.1016/0167-8116(92)90003-4)
- Herdoíza, M. (2015). *Construyendo Igualdad en la Educación Superior* (Primera). Quito - Ecuador: Senescyt/Unesco. Retrieved from <http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/349720-UNESCO.pdf>
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 5, 26–35. <http://doi.org/Vo.5 No.2>

- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (M. A. Castellanos Toledo, Ed.) (Cuarta). México - México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de Investigación* (Quinta). México - México.
- Hoic-Bozic, N., Mornar, V., & Boticki, I. (2008). INTRODUCING ADAPTIVITY AND COLLABORATIVE SUPPORT INTO A WEB-BASED LMS. *COMPUTING AND INFORMATICS*, 27(4), 639–659. article.
- Hoic-Bozic, N., Mornar, V., & Boticki, I. (2009). A Blended Learning Approach to Course Design and Implementation. *IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION*, 52(1), 19–30. article. <http://doi.org/10.1109/TE.2007.914945>
- Höök, K., & Löwgren, J. (2012). Strong concepts. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 19(3), 1–18. <http://doi.org/10.1145/2362364.2362371>
- Hosseini, S. A., Bathaei, S. M., & Mohammadzadeh, S. (2014). Does Self-Efficacy Effect on Knowledge Sharing Intention in E-Learning System? a Motivational Factor Analysis in Open University Malaysia (Oum). *International Journal of Advance Foundation and Research in Computer (IJAFRC)*, 1(5), 36–43.
- Hsiao, J.-L., Wu, W.-C., & Chen, R.-F. (2013). Factors of accepting pain management decision support systems by nurse anesthetists. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 13(1), 16. <http://doi.org/10.1186/1472-6947-13-16>
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424–453.
- Humaidi, N. (2013). Exploratory Factor Analysis of User's Compliance Behaviour towards Health Information System's Security. *Journal of Health & Medical Informatics*, 4, 2–9. <http://doi.org/10.4172/2157-7420.1000123>

- Hung, J.-L., Hsu, Y.-C., & Rice, K. (2012). Integrating Data Mining in Program Evaluation of K-12 Online Education. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 15(3), 27–41. article.
- Huntington, H., & Worrell, T. (2013). Information Communication Technologies in the Classroom: Expanding TAM to Examine Instructor Acceptance and Use. *Journal of Educational Multimedia and ...* , 22, 147–164. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/41348>
- Hwang, Y. (2010). Investigating the role of identity and gender in technology mediated learning. *BEHAVIOUR & INFORMATION TECHNOLOGY*, 29(3), 305–319. article. <http://doi.org/10.1080/01449290902915754>
- IEEE. (2016). IEEE Advancing technology for humanity. Retrieved June 17, 2016, from http://www.ieee.org/index.html?WT.mc_id=mn_ieee
- IMS. (2016). IMS global learning consortium. Retrieved June 16, 2016, from <https://www.imsglobal.org/>
- Ionescu, A. C. (2012). E-LEARNING, AS A STRATEGIC TOOL FOR COMPETENCES DEVELOPMENT PROCESS. *METALURGIA INTERNATIONAL*, 17(8), 118–121. article.
- Ionescu, I. M., Ionescu, B. S., & Mihai, F. (2009). THE IMPACT OF VIRTUAL LEARNING INSTRUMENTS ON GLOBALISATION OF THE ACCOUNTANCY EDUCATION. *METALURGIA INTERNATIONAL*, 14, 88–91. article.
- ISO/IEC. (2011). ISO/IEC Centro de información.
- iSpring. (2016). iSpring. Retrieved June 26, 2016, from <http://www.ispringsolutions.com/blog/the-evolution-of-e-learning-from-baby-steps-to-giant-leaps/>
- Itmazi, J. A. (2005). *Sistema flexible de gestión de elearning para soportar el aprendizaje en las universidades tradicionales y abiertas. Programa de doctorado.*

Universidad de Granada. Retrieved from <http://digibug.ugr.es/handle/10481/714>

Jeffrey, D. A. (2015). *Testing the Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) with the Inclusion of Change Fatigue and Overload , in the Context of Faculty from Seventh- day Adventist Universities : A Revised Model*. Andrews University.

Jeng, Y.-L., Huang, T.-C., & Huang, Y.-M. (2008). Web 2.0 based Learning Management System for Supporting SCROM & QTI. *JOURNAL OF INTERNET TECHNOLOGY*, 9(5, SI), 307–312. article.

Jeong, H.-Y., Hong, B.-H., Shrestha, B., & Cho, S. (2012). English course E-learning system based on relative item difficulty using web component composition. *MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS*, 61(1), 225–241. article. <http://doi.org/10.1007/s11042-010-0708-7>

Johannesen, M., & Habib, L. (2010). The role of professional identity in patterns of use of multiple-choice assessment tools. *TECHNOLOGY PEDAGOGY AND EDUCATION*, 19(1), 93–109. article. <http://doi.org/10.1080/14759390903579232>

Johnson, J., Shum, S. B., Willis, A., Bishop, S., Zamenopoulos, T., Swithenby, S., ... Helbing, D. (2012). The Future ICT education accelerator. *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL-SPECIAL TOPICS*, 214(1), 215–243. article. <http://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01693-0>

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kamylyis, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Retrieved from https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/2014-nmc-horizon-report-eu-en_online.pdf

Jones, L. E. (2011). Introducing the ICF: the development of an online resource to support learning, teaching and curriculum design. *PHYSIOTHERAPY*, 97(1), 55–58. article. <http://doi.org/10.1016/j.physio.2010.10.001>

Jung, M.-L. L., Loria, K., Mostaghel, R., & Saha, P. (2008). E-Learning: Investigating University Student's Acceptance of Technology. *European Journal of Open*,

- Distance and E-Learning*, 2, 1–9. Journal Article. Retrieved from <http://www.eurodl.org/?article=334>
- Karrer, T. (2007). Understanding E-Learning 2.0. Retrieved May 17, 2016, from <https://www.td.org/Publications/Newsletters/Learning-Circuits/Learning-Circuits-Archives/2007/07/Understanding-E-Learning-20>
- Kattimani, S. F., & Naik, R. R. (2012). E-Learning Technology in the ICT Era Application to Technical Education. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 32(6), 10. Journal Article.
- Kaufmann, L., & Gaeckler, J. (2015). A structured review of partial least squares in supply chain management research. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(4), 259–272. <http://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.04.005>
- Khan, B. (2010). The Global e-Learning Framework. In *Stride Handbook 8* (pp. 42–51). Retrieved from <http://technologysource.org/article/336/>
- KILIÇ, E. (2014). Determining the Factors of Affecting the Moodle Use by Using TAM . The Story of a University after a Destructive Earthquake. *Journal of Education*, 29(October 2011), 169–179.
- Kim, J., & Lee, W. (2011). Assistance and possibilities: Analysis of learning-related factors affecting the online learning satisfaction of underprivileged students. *COMPUTERS & EDUCATION*, 57(4), 2395–2405. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.05.021>
- Kim, Y.-E., & Lee, J.-W. (2011). Critical factors in promoting customer acceptance of and loyalty to online business management degree programs. *AFRICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT*, 5(1), 203–211. article.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling. Analysis* (Vol. 77). New York - USA. <http://doi.org/10.1038/156278a0>
- Kocaleva, M. (2015). Model of e-Learning Acceptance and Use for Teaching Staff in

- Higher Education Institutions. *I.J. Modern Education and Computer Science*, 4(April), 23–31. <http://doi.org/10.5815/ijmeecs.2015.04.03>
- Kripanont, N. (2006). Using a Technology Acceptance Model to Investigate Academic Acceptance of the Internet. *Journal of Business Systems, Governance and Ethics*, 1(2), 13–28.
- Kritikou, Y., Demestichas, P., Adamopoulou, E., Demestichas, K., Theologou, M., & Paradia, M. (2008). User Profile Modeling in the context of web-based learning management systems. *JOURNAL OF NETWORK AND COMPUTER APPLICATIONS*, 31(4), 603–627. article. <http://doi.org/10.1016/j.jnca.2007.11.006>
- Kumar, N., Rose, R. C., & D'Silva, J. L. (2008). Teachers' readiness to use technology in the classroom: An empirical study. *European Journal of Scientific Research*, 21(4), 603–616. <http://doi.org/10.1504/IJMIE.2008.016228>
- Kunkel, M. (1998). ILIAS Open Source e-Learning. Retrieved January 16, 2016, from http://www.ilias.de/docu/goto_docu_root_1.html
- Kwon, H., Berisha, V., Atti, V., & Spanias, A. (2009). Experiments With Sensor Notes and Java-DSP. *IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION*, 52(2), 257–262. article. <http://doi.org/10.1109/TE.2008.927691>
- Labus, A., Simic, K., Barac, D., Despotovic-Zrasic, M., & Radenkovic, M. (2012). INTEGRATION OF SOCIAL NETWORK SERVICES IN E-EDUCATION PROCESS. *METALURGIJA INTERNATIONAL*, 17(7), 161–169. article.
- Lancheros-Cuesta, D., & Carrillo-Ramos, A. (2012). ADAPTIVE MODEL FOR THE CHARACTERIZATION OF DIFFICULTIES/DISABILITIES IN A VIRTUAL EDUCATION. *DYNA-COLOMBIA*, 79(175), 52–61. article.
- Landry, B. J. L., Griffeth, R., & Hartman, S. (2006). Measuring Student Perceptions of Blackboard Using the Technology Acceptance Model. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(1), 87–99. <http://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2006.00103.x>

- Lay, J.-G., Chen, Y.-W., & Chi, Y.-L. (2013). GIS Adoption Among Senior High School Geography Teachers in Taiwan. *Journal of Geography*, 112(3), 120–130. <http://doi.org/10.1080/00221341.2012.682226>
- Lee, B. C., Yoon, J. O., & Lee, I. (2009). Learners' acceptance of e-learning in South Korea: Theories and results. *Computers and Education*, 53(4), 1320–1329. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.014>
- Lee, J.-K., & Lee, W.-K. (2008). The relationship of e-Learner's self-regulatory efficacy and perception of e-Learning environmental quality. *Computers in Human Behavior*, 24(1), 32–47. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2006.12.001>
- Lee, J. W. (2010). Online support service quality, online learning acceptance, and student satisfaction. *Internet and Higher Education*, 13(4), 277–283. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.08.002>
- Lee, M.-C. (2010). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation-confirmation model. *Computers & Education*, 54(2), 506–516. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.002>
- Lee, M., & Reynolds, T. (2015). MOOCs and Open Education: The Unique Symposium that Led to this Special Issue. *International Journal on E-Learning*, 14(3), 279–288. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/150673>
- Lee, Y.-H., Hsieh, Y.-C., & Ma, C.-Y. (2011). A model of organizational employees' e-learning systems acceptance. *Knowledge-Based Systems*, 24(3), 355–366. JOUR. <http://doi.org/10.1016/j.knosys.2010.09.005>
- Lee, Y. C. (2006). An empirical investigation into factors influencing the adoption of an e-learning system. *Online Information Review*, 30(5), 517–541. Journal Article. <http://doi.org/10.1108/14684520610706406>
- Lee, Y. H., Hsieh, Y. C., & Hsu, C. N. (2011). Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting Employees' Intentions to use E-

- Learning Systems. *Educational Technology & Society*, 14(4), 124–137. Journal Article. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000298968800012
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40, 191–204.
- Lévy Mangin, J. pierre, & Varela Mallou, J. (2006). *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales*. (C. Seco, Ed.) (Gesbiblo S). España. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=WEfC1TGVJBgC&pg=PA190&lpg=PA190&dq=que+son+los+diagramas+path&source=bl&ots=fpF6XR8JXr&sig=zYxhHa0ZGJGoMpRgkQ0oTtxXvl&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjD4ei1o4TLAhXBQiYKHboaDYUQ6AEIJjAC#v=onepage&q&f=false>
- Li, N., & Kirkup, G. (2007). Gender and cultural differences in Internet use: A study of China and the UK. *Computers & Education*, 48(2), 301–317. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.007>
- Liao, H. L., Liu, S. H., Pi, S. M., & Chou, Y. J. (2010). Factors Affecting Lifelong Learners' Intention to Continue Using E-Learning Website: An Empirical Study. In X. F. Luo, Y. W. Cao, B. Yang, J. X. Liu, & F. Y. Ye (Eds.), *New Horizons in Web-Based Learning: Icwl 2010 Workshops* (Vol. 6537, pp. 112–119). Book Section, Berlin: Springer-Verlag Berlin. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000297034300013
- Liao, H. L., & Lu, H. P. (2008). Richness versus parsimony antecedents of technology adoption model for e-learning websites. In F. Li, J. Zhao, T. K. Shih, R. Lau, Q. Li, & D. McLeod (Eds.), *Advances in Web Based Learning - Icwl 2008, Proceedings* (Vol. 5145, pp. 8–17). Book Section, Berlin: Springer-Verlag Berlin. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000259139200002
- Liaw, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system.

Computers & Education, 51(2), 864–873.
<http://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005>

Liaw, S.-S., Chang, W.-C., Hung, W.-H., & Huang, H.-M. (2006). Attitudes toward search engines as a learning assisted tool: Approach of Liaw and Huang's research model. *Computers in Human Behavior*, 22(2), 177–190.
<http://doi.org/10.1016/j.chb.2004.09.003>

Lin, F.-R., Hsieh, L.-S., & Chuang, F.-T. (2009). Discovering genres of online discussion threads via text mining. *COMPUTERS & EDUCATION*, 52(2), 481–495. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.005>

Lin, M.-C., Tutwiler, M. S., & Chang, C.-Y. (2011). Exploring the relationship between virtual learning environment preference, use, and learning outcomes in 10th grade earth science students. *LEARNING MEDIA AND TECHNOLOGY*, 36(4, SI), 399–417. article. <http://doi.org/10.1080/17439884.2011.629660>

Lin, Q. Y. (2008). Student satisfactions in four mixed courses in elementary teacher education program. *Internet and Higher Education*, 11(1), 53–59. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.12.005>

Lin, T.-C., & Chen, C.-J. (2012). Validating the Satisfaction and Continuance Intention of E-learning Systems. *International Journal of Distance Education Technologies*, 10(1), 44–54. Journal Article. <http://doi.org/10.4018/jdet.2012010103>

Lin, W.-S. (2012). Perceived fit and satisfaction on web learning performance: IS continuance intention and task-technology fit perspectives. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(7), 498–507. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.01.006>

Lin, Y., Heffernan, C., Thomson, K., & Nielsen, L. (2012). Livestock and learning: evaluation of a prototype 3D virtual learning environment for livestock practitioners in India and Bolivia. *INFORMATION DEVELOPMENT*, 28(4), 261–270. article. <http://doi.org/10.1177/0266666912444957>

- Little, B. B. (2009). Quality Assurance for Online Nursing Courses. *Journal of Nursing Education*, 48(7), 381–387. Journal Article. <http://doi.org/10.3928/01484834-20090615-05>
- Liu, O. L. (2012). Student Evaluation of Instruction: In the New Paradigm of Distance Education. *Research in Higher Education*, 53(4), 471–486. Journal Article. <http://doi.org/10.1007/s11162-011-9236-1>
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: a systematic study of the. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 202–227. Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/ar/nwww.reading.ac.uk/centaur>
- Lombillo, I., & Valera, O. (2013). Las tecnologías de la información y la comunicaciones y los medios de enseñanza tradicionales en la docencia universitaria: ¿Aceptación o rechazo hacia su uso integrado? *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–15. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Lonn, S., & Teasley, S. D. (2009). Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53(3), 686–694. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.008>
- Lopez-Cuadrado, J., Perez, T. A., Vadillo, J. A., & Gutierrez, J. (2010). Calibration of an item bank for the assessment of Basque language knowledge. *COMPUTERS & EDUCATION*, 55(3), 1044–1055. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.015>
- LRN Consortium. (1994). LRN Learn, Research, Network. Retrieved January 20, 2016, from <http://www.dotlrn.org/home/>
- Lugo, M. T. (2010). LAS POLÍTICAS TIC EN LA EDUCACIÓN DE AMÉRICA LATINA TENDENCIAS Y EXPERIENCIAS. *Revista Fuentes*, 10, 52–68.
- Ma, Q., & Liu, L. (2004). The technology acceptance model: A meta-analysis of

- empirical findings. *Journal of Organizational and End User Computing*, 16(1), 59–72. <http://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>
- Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: A proof of concept. *COMPUTERS & EDUCATION*, 54(2), 588–599. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.008>
- Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2012). Numbers Are Not Enough. Why e-Learning Analytics Failed to Inform an Institutional Strategic Plan. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 15(3), 149–163. article.
- Mahmoodi, M., Rad, G. P., & Chizari, M. (2011). Identifying Training Needs of Agriculture and Natural Resources Faculty Members in Using Information Technology. *JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 13(S), 979–987. article.
- Mallak, L. A. (2001). Challenges in Implementing e-Learning. In *International Conference on Management of Engineering and Technology* (pp. 298–299). Portlan - Usa.
- Manzano, A., & Zamora, S. (2009). *Sistema de ecuaciones estructurales: una herramienta de investigación*. México - México: CENEVAL.
- Margison, H., Emery, & Strobel, J. (2008). Constructivism and Education: Misunderstandings and Pedagogical Implications. *Teacher Educator*, 43, 72–86. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ810837>
- Marquez Vazquez, J. M., Gonzalez-Abril, L., Velasco Morente, F., & Ortega Ramirez, J. A. (2012). PERFORMANCE IMPROVEMENT USING ADAPTIVE LEARNING ITINERARIES. *COMPUTATIONAL INTELLIGENCE*, 28(2), 234–260. article. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8640.2012.00415.x>
- Marquez Vazquez, J. M., Ortega Ramirez, J. A., Gonzalez-Abril, L., & Velasco Morente, F. (2011). Designing adaptive learning itineraries using features modelling and swarm intelligence. *Neural Computing and Applications*, 20(5),

623–639. <http://doi.org/10.1007/s00521-011-0524-7>

Martinez-Torres, M. R., Marin, S. L. T., Garcia, F. B., Vazquez, S. G., Oliva, M. A., & Torres, T. (2008). A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behaviour & Information Technology*, 27(6), 495–505. Journal Article. <http://doi.org/10.1080/01449290600958965>

Martínez, G. (2014). Tomografía del e-learning en Ecuador. Retrieved May 19, 2016, from <http://www.americalearningmedia.com/edicion-027/312-indicadores/5010-elearning-ecuador>

Masud, M. (2016). Collaborative e-learning systems using semantic data interoperability. *Computers in Human Behavior*, 61, 127–135. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.094>

Mayorga, M. J., & Madrid, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias Pedagógicas*, (15), 91–111. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3221568&info=resumen&idioma=ENG>

Mbarek, R., & Zaddem, F. (2013). The examination of factors affecting e-learning effectiveness. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(4), 423–435. <http://doi.org/2028-9324>

McConnell, K. J., Newlon, C., & Dickerhofe, J. (2009). A Model for Continuing Pharmacy Education. *AMERICAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL EDUCATION*, 73(5). article.

McGill, T. J., & Klobas, J. E. (2009). A task–technology fit view of learning management system impact. *Computers & Education*, 52(2), 496–508. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.002>

Mcgill, T., Klobas, J., & Renzi, S. (2011). LMS Use and Instructor Performance : The

Role of Task-technology Fit. *International Journal on E-Learning*, 10(1), 43–62.

Meade, O., Bowskill, D., & Lymn, J. S. (2009). Pharmacology as a foreign language: A preliminary evaluation of podcasting as a supplementary learning tool for non-medical prescribing students. *BMC MEDICAL EDUCATION*, 9. article. <http://doi.org/10.1186/1472-6920-9-74>

Meek, J. A., Lee, M., Jones, J., Mutea, N., & Prizevoits, A. (2012). Using Podcasts to Help Students Apply Health Informatics Concepts Benefits and Unintended Consequences. *CIN-COMPUTERS INFORMATICS NURSING*, 30(8), 426–439. article. <http://doi.org/10.1097/NXN.0b013e31825108d1>

Melas, C. D., Zampetakis, L. a, Dimopoulou, A., & Moustakis, V. (2011). Modeling the acceptance of clinical information systems among hospital medical staff: an extended TAM model. *Journal of Biomedical Informatics*, 44(4), 553–64. <http://doi.org/10.1016/j.jbi.2011.01.009>

Mestre, U., Fonseca, J., & Valdés, P. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de documentación multimedia* (Leyder San). La Habana Cuba.

Mohammadi, H. (2015). Investigating users' perspectives on e-learning: An integration of TAM and IS success model. *Computers in Human Behavior*, 45, 359–374. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.044>

Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martinez-Ortiz, I., Sierra, J. L., & Fernandez-Manjon, B. (2008). Educational game design for online education. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 24(6, SI), 2530–2540. article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2008.03.012>

Mourad, M. (2010). Students' adoption of an open access online education service An exploratory study in an emerging higher education (HE) market. *Online Information Review*, 34(4), 604–617. Journal Article. <http://doi.org/10.1108/14684521011073007>

- Mueller, D., & Strohmeier, S. (2011). Design characteristics of virtual learning environments: state of research. *Computers & Education*, 57(4), 2505–2516. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.017>
- Nakamoto, P. T., Cardoso, A., Lamounier Junior, E., Mendes, E. B., Takahashi, E. K., & Carrijo, G. A. (2010). A Virtual Learning Environment Low Cost for the Teaching of Electric Circuits. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, 8(6), 695–702. article. <http://doi.org/10.1109/TLA.2010.5688097>
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la investigación*. (GRUPO NORIEGA, Ed.) (LIMUSA S.A). Mexico. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&pg=PA67&dq=variables+dependientes&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Ngai, E. W. T., Poon, J. K. L., & Chan, Y. H. C. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & Education*, 48(2), 250–267. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.11.007>
- Nichols, M. (2003). A theory for eLearning. *Educational Technology & Societ*, 6(2), 1–10. Retrieved from http://www.ifets.info/journals/6_2/1.html
- Nordin, N., Ibrahim, S., Hamzah, M. I. M., Embi, M. A., & Din, R. (2012). LEVERAGING OPEN SOURCE SOFTWARE IN THE EDUCATION MANAGEMENT AND LEADERSHIP TRAINING. *TURKISH ONLINE JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 11(3), 215–221. article.
- OAI. (2016). Open Archives Initiative. Retrieved June 25, 2016, from <https://www.openarchives.org/>
- OECD. (2009). *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS*. OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/9789264068780-en>
- Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatria*, 34(1), 118–124.

- Ong, C.-S., Lai, J.-Y., & Wang, Y.-S. (2004). Factors affecting engineers' acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies. *Information & Management*, 41(6), 795–804. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.012>
- Oprea, C. L. (2014). The Internet - a tool for interactive learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 142, 786–792. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.617>
- Ozkan, S., & Koseler, R. (2009). Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *COMPUTERS & EDUCATION*, 53(4), 1285–1296. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.011>
- Padilla-Meléndez, A., Águila-obra, A. R., & Garrido-Moreno, A. (2015). Empleo de moodle en los procesos de enseñanza-aprendizaje de dirección de empresas: nuevo perfil del estudiante en el ees. *Educación XX1*, 18(1), 125–146. <http://doi.org/10.5944/educXX1.18.1.12314>
- Palaiogeorgiou, G., Triantafyllakos, G., & Tsinakos, A. (2011). What if undergraduate students designed their own web learning environment? Exploring students' web 2.0 mentality through participatory design. *JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING*, 27(2), 146–159. article. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00382.x>
- Park, N., Lee, K. M., & Cheong, P. H. (2007). University instructors' acceptance of electronic courseware: An application of the technology acceptance model. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 25. Journal Article. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000253241300009
- Park, S. Y. (2009). An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Educational Technology & Society*, 12(3), 150–162. Journal Article. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000270374100014
- Parker, A. (1999). A Study of Variables that Predict Dropout from Distance Education.

International Journal of Educational Technology, 1, 1–12.
<http://doi.org/Proquest:62307270>

Parker, B. (2015). eLearning Brothers, LLC. Retrieved June 26, 2016, from <http://elearningbrothers.com/the-evolution-of-the-common-elearning-man/>

Parra-Merono, M. C., & Carmona-Martinez, M. M. (2011). Information and Communication Technologies in Spanish Higher Education. Explaining Factors of the Use of Virtual Campus. *Ese-Estudios Sobre Educacion*, (20), 73–98. Journal Article.

Pearson Educación. (1996). Pearson eCollege. Retrieved from <http://www.ecollege.com/index.php>

Peinado, S., & Olmedo, K. (2013). La Autoeficacia Computacional, el Entrenamiento, la Frecuencia, y el Lugar de Uso de Computadoras en Estudiantes Universitarios Venezolanos. *Revista Electrónica de Investigación Y Docencia (REID)*, 9, 111–125.

Pektas, S. T. (2012). The Blended Design Studio: An Appraisal of New Delivery Modes in Design Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 51, 692–697. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.226>

Penalosa Castro, E., Castaneda Figueiras, S., de los Angeles Mata Mendoza, M., & Moran Martinez, C. (2010). CONSTRUCTION OF INSTRUCTIONAL UNITS TO TEACH BASIC PROCESSES IN PSYCHOLOGY: INSTRUCTIONAL ANALYSIS AND DESIGN METHODOLOGY. *REVISTA MEXICANA DE PSICOLOGIA*, 27(1), 87–93. article.

Peña, R., Waldman, F., Soneyra, N., Tejada, G., Carrere, G., Passaglia, J., & Contrera, M. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje en Iberoamérica*. *Revista iberoamericana de educación*. Magazine Article, Madrid-España.

Peral Peral, B., Arenas Gaitán, J., & Ramón-Jerónimo, M. Á. (2014). Technology Acceptance Model y mayores: ¿la educación y la actividad laboral desarrollada

son variables moderadoras? *Revista Española de Investigación En Marketing ESIC*, 18(1), 43–56. [http://doi.org/10.1016/S1138-1442\(14\)60005-X](http://doi.org/10.1016/S1138-1442(14)60005-X)

Peretto, L., Rapuano, S., Riccio, M., & Bonatti, D. (2008). Distance learning of electronic measurements by means of measurement set-up models. *MEASUREMENT*, 41(3), 274–283. article. <http://doi.org/10.1016/j.measurement.2006.11.013>

Pérez, E. R., & Medrano, L. (2010). Análisis factorial exploratorio : Bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 2(1889), 58–66. Retrieved from http://www.academia.edu/12607324/Revista_Argentina_de_Ciencias_del_Compormiento_RACC_Análisis_Factorial_Exploratorio_Bases_Conceptuales_y_Metodológicas_Artículo_de_Revisión

Peters, V. L., & Slotta, J. . (2010). Scaffolding Knowledge Communities in the Classroom: New Opportunities in the Web 2.0 Era. *International Perspectives*, 205–232. <http://doi.org/10.1007/978-0-387-88279-6>

Pinpathomrat, N. (2015). *A model of e-learning uptake and continuance in higher educational institutions*. University of Southampton.

Pinto, A., Selvaggi, S., Sicignano, G., Vollono, E., Lervolino, L., Amato, F., ... Grassi, R. (2008). E-learning tools for education: regulatory aspects, current applications in radiology and future prospects. *RADIOLOGIA MEDICA*, 113(1), 144–157. article. <http://doi.org/10.1007/s11547-008-0227-z>

Proserpio, L., & Magni, M. (2012). Teaching without the teacher? Building a learning environment through computer simulations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT*, 32(2), 99–105. article. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.09.002>

Publishing, E., Kiwanuka, A., & Medical, I. (2015). Acceptance Process : The Missing Link between UTAUT and Diffusion of Innovation Theory. *American Journal of Information Systems*, 3(2), 40–44. <http://doi.org/10.12691/ajis-3-2-3>

- Qureshi, I., & Compeau, D. (2009). Assessing between-group differences in information systems research: A comparison of covariance- and component-based SEM. *Management Information Systems Quarterly*, 33(1), 197–214.
- Raab, R. T., Ellis, W. W., & Abdon, B. R. (2002). Multisectoral partnerships in e-learning A potential force for improved human capital development in the Asia Pacific. *Internet and Higher Education*, 4, 217–229.
- Rama, C. (2010). Las tercera Reforma de la Educación Superior en America Latina. Retrieved from http://www.uninter.edu.mx/rsu/doc/antecedentes_contexto/LaTerceraReformadelaEducacionSuperiorenAmericaLatina.pdf
- Ramirez-Anormaliza, R., Llinàs-Audet, X., & Sabaté, F. (2013). Evaluación de los sistemas e-learning: Estudio de las publicaciones realizadas en la Web of Knowledge. *Ciencias UNEMI*, 6(9), 31–41. Retrieved from <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/64/61>
- Ramirez-Anormaliza, R., Sabaté, F., & Guevara-Viejo, F. (2015). Evaluating student acceptance level of e-learning systems. In ICERI2015 (Ed.), *8th annual International Conference of Education, Research and Innovation* (pp. 2393–2399). Sevilla - Spain: IATED. Retrieved from <http://library.iated.org/view/RAMIREZANORMALIZA2015EVA>
- Ramirez-Correa, P. E., Javier Rondan-Cataluña, F., Arenas-Gaitán, J., & Alfaro-Perez, J. L. (2016). Moderating effect of learning styles on a learning management system's success. *Telematics and Informatics*, 34, 272–286. <http://doi.org/10.1016/j.tele.2016.04.006>
- Ramírez, R. G. (coord. . (2016). *Universidad urgente para una sociedad emancipada. Journal of Chemical Information and Modeling* (Primera, Vol. 53). Quito - Ecuador: SENESCYT-IESALC. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rashotte, L. (2007). Social influence. *The Blackwell Encyclopedia of Social Psychology*, (1985), 4.

- Reguera-Alvarado, N., Blanco-Oliver, A., & Martín-Ruiz, D. (2016). Testing the predictive power of PLS through cross-validation in banking. *Journal of Business Research*, 69(10), 4685–4693. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.016>
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Market Research*, 26(4), 332–344.
- Rey Martín, C. (2000). La satisfacción del usuario: Un concepto en alza. *Anales de Documentación*, 3, 139–153.
- Rigby, L., Wilson, I., Baker, J., Walton, T., Price, O., Dunne, K., & Keeley, P. (2012). The development and evaluation of a 'blended' enquiry based learning model for mental health nursing students: 'making your experience count'. *NURSE EDUCATION TODAY*, 32(3), 303–308. article. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.02.009>
- Roca, J. C., & Gagne, M. (2008). Understanding e-learning continuance intention in the workplace: A self-determination theory perspective. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1585–1604. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2007.06.001>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation. *Journal of Statistical Software*, 48(2).
- Ruiperez-Valiente, J. A., Muñoz-Merino, P. J., Leony, D., & Delgado Kloos, C. (2015). ALAS-KA: A learning analytics extension for better understanding the learning process in the Khan Academy platform. *Computers in Human Behavior*, 47, 139–148. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.002>
- Ryann K. Ellis. (2009). *A Field Guide to Learning management systems*. American Society for Training & Development. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20616636>
- Sahouly, I. Al, & Rashid, T. (2015). Resurrecting Information Technology Adoption

- Models: A Theoretic Foundation. *International Journal of Research in Management & Technology (IJRMT)*, 5(6), 400–408.
- Salinas, J. (2004a). Cambios metodológicos con las TIC . Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 58, 3–4. <http://doi.org/469-481>
- Salinas, J. (2004b). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 1, 1–16. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1037290>
- Salinas, J., Negre, F., Gallardo, A., Torrandell, I., & Escandell, C. (2006). Modelos didácticos en entornos virtuales de formación: identificación y valoración de elementos y relaciones en los diferentes niveles de gestión. *Congrés Internacional EDUTEC'06: La Educación En Entornos Virtuales: Calidad Y Efectividad En El E-Learning*, 22.
- Sallan, J. M., Fernandez, V., Simo, P., Lordan, O., & Gonzalez-Prieto, D. (2012). Análisis de modelos de ecuaciones estructurales mediante el paquete lavaan. In *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XVI Congreso de Ingeniería de Organización*. (pp. 951–958). Vigo - España. Retrieved from <http://www.adingor.es/ocs/index.php?conference=cio2012&schedConf=CIO2012>
- Salmeron, J. L. (2009). Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors. *Knowledge-Based Systems*, 22(4), 275–278. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.knosys.2009.01.002>
- Salo, A., Uibu, K., Ugaste, A., & Rasku, H. (2015). Student-Teachers' And School-Based Teacher Educators' Beliefs About Teaching Practices And Instructional Goals. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2203–2212. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.295>
- Salyers, V., Carter, L., Carter, A., Myers, S., & Barrett, P. (2014). The search for meaningful e-learning at Canadian universities: A multi-institutional research

study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*; Vol 15, No 6 (2014). JOUR.

Sanjuán Suárez, P., Pérez García, A. M., & Bermúdez Moreno, J. (2000). Escala de autoeficacia general: Datos psicométricos de la adaptación para población española. *Psicothema*, 12(SUPPL. 2), 509–513. <http://doi.org/ISSN 0214-9915>

Sarstedt, M., Ringle, C. M., Smith, D., Reams, R., & Hair, J. F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): A useful tool for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 105–115. <http://doi.org/10.1016/j.jfbs.2014.01.002>

Satterwhite, T., Son, J., Carey, J., Zeidler, K., Bari, S., Gurtner, G., ... Lee, G. K. (2012). Microsurgery Education in Residency Training Validating an Online Curriculum. *ANNALS OF PLASTIC SURGERY*, 68(4), 410–414. article. <http://doi.org/10.1097/SAP.0b013e31823b6a1a>

Saunders, F. C., & Gale, A. W. (2012). Digital or didactic: Using learning technology to confront the challenge of large cohort teaching. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 43(6), 847–858. article. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01250.x>

Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44(1), 90–103. <http://doi.org/10.1016/j.im.2006.10.007>

Schmidt, M., Laffey, J. M., Schmidt, C. T., Wang, X., & Stichter, J. (2012). Developing methods for understanding social behavior in a 3D virtual learning environment. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 28(2), 405–413. article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2011.10.011>

Schubring, S., Lorscheid, I., Meyer, M., & Ringle, C. M. (2016). The PLS agent: Predictive modeling with PLS-SEM and agent-based simulation. *Journal of Business Research*, 69(10), 4604–4612. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.03.052>

- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling: Third Edition*. (Taylor & Francis Group, Ed.) (3rd ed.). New York - USA: Routledge. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=58pWPxWPC90C&pgis=1>
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. Learning analytics in higher education: A review of UK and international practice Full report, Educause 39 (2016). Retrieved from <https://www.jisc.ac.uk/reports/learning-analytics-in-higher-education>
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2008). Measures of quality in online education: an investigation of the community of inquiry model and the net generation. *Journal of Educational Computing Research*, 39(4), 339–361. Journal Article. <http://doi.org/10.2190/EC.39.4.b>
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2009). Community of inquiry as a theoretical framework to foster `epistemic engagement{}` and `cognitive presence{}` in online education. *COMPUTERS & EDUCATION*, 52(3), 543–553. article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.007>
- Shea, P., Hayes, S., Smith, S. U., Vickers, J., Bidjerano, T., Pickett, A., ... Jian, S. (2012). Learning presence: Additional research on a new conceptual element within the Community of Inquiry (Col) framework. *INTERNET AND HIGHER EDUCATION*, 15(2, SI), 89–95. article. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.08.002>
- Shen, L., Callaghan, V., & Shen, R. (2008). Affective e-Learning in residential and pervasive computing environments. *INFORMATION SYSTEMS FRONTIERS*, 10(4), 461–472. article. <http://doi.org/10.1007/s10796-008-9104-5>
- Sheppard, B., Hartwick, J., & Warshaw, P. (1988). The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research. *Journal of Consumer Research*, 15(3), 325–343. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/2489467?seq=1#page_scan_tab_contents
- Shmueli, G., Ray, S., Velasquez Estrada, J. M., & Babu Chatla, S. (2015). The Elephant in the Room: Evaluating the Predictive Performance of PLS Models.

- SSRN, 31. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2659233>
- Siemens, G. (2010). What are Learning Analytics? Retrieved July 21, 2016, from <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *Educause*, 46(5), 30–40. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ950794>
- Singh, H., & Singh, B. P. (2012). INFORMATION TECHNOLOGY : AN EVALUATING PARAMETER ON EXCELLENCE IN. *International Journal of Applied Services Marketing Perspectives*, 1(2), 162–166.
- SNIESE. (2014). Geoportail SNIESE. Retrieved April 21, 2016, from <http://www.senescyt.gob.ec/visorgeografico/>
- Sohn, S. Y., Park, H. Y., & Chang, I. S. (2009). Assessment of a complementary cyber learning system to offline teaching. *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS*, 36(3), 6485–6491. article. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.07.075>
- Stephenson, J., & Sangrá, A. (2008). *Fundamentos del Diseño Técnico Pedagógico en el E-Learning. Universitat Oberta de Catalunya* (Vol. 1).
- Sumak, B., Hericko, M., & Pusnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2067–2077. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2011.08.005>
- Šumak, B., Heričko, M., Pušnik, M., & Polančič, G. (2011). Factors affecting acceptance and use of moodle: An empirical study based on TAM. *Informatica*, 35(1), 91–100.
- Sun, P.-C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202.

<http://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.11.007>

Szabo, M. (2002). CMI Theory and Practice: Historical Roots of Learning Management Systems. In *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 929–936). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/15322>

Taradi, S. K., Dogas, Z., Dabic, M., & Peric, I. D. (2008). Scaling-up undergraduate medical education: Enabling virtual mobility by online elective courses. *CROATIAN MEDICAL JOURNAL*, 49(3), 344–351. article. <http://doi.org/10.3325/cmj.2008.3.344>

Tarhini, A., Hone, K., & Liu, X. (2013a). Factors Affecting Students' Acceptance of e-Learning Environments in Developing Countries: A Structural Equation Modeling Approach. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1), 54–59. <http://doi.org/10.7763/IJiet.2013.V3.233>

Tarhini, A., Hone, K., & Liu, X. (2013b). User Acceptance Towards Web-based Learning Systems: Investigating the Role of Social, Organizational and Individual Factors in European Higher Education. *Procedia Computer Science*, 17, 189–197. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2013.05.026>

Tarhini, A., Hone, K., & Liu, X. (2014). The effects of individual differences on e-learning users' behaviour in developing countries: A structural equation model. *Computers in Human Behavior*, 41, 153–163. JOUR. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.020>

Tay, L. Y., Lim, C. P., Lye, S. Y., Ng, K. J., & Lim, S. K. (2011). Open-source learning management system and Web 2.0 online social software applications as learning platforms for an elementary school in Singapore. *LEARNING MEDIA AND TECHNOLOGY*, 36(4, SI), 349–365. article. <http://doi.org/10.1080/17439884.2011.615322>

Thadani, V., Breland, W., & Dewar, J. (2015). Implicit theories about teaching skills predict university faculty members' interest in professional learning. *Learning and*

Individual Differences, 40, 163–169. <http://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.03.026>

Timothy, T., & Lynde, T. (2012). The Theory of Planned Behavior (TPB) and Pre-service Teachers ' Technology Acceptance : A Validation Study Using Structural Equation Modeling. *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(1), 89–104. Retrieved from <http://unisa.summon.serialssolutions.com/link/0/eLvHCXMwQywzh5UHienpRBQHwKaxGeigUZSpfaSi3k2UQc7NNcTZQxdWZMan5OTEG4Hm1UyNTYAUn3NGTYzmQseedtuNu7iPxXEDACF1KKw>

Tissenbaum, M., Lui, M., & Slotta, J. D. (2012). Co-Designing collaborative smart classroom curriculum for secondary school science. *Journal of Universal Computer Science*, 18(3), 327–352. <http://doi.org/10.3217/jucs-018-03-0327>

Torrente, J., Moreno-Ger, P., Martinez-Ortiz, I., & Fernandez-Manjon, B. (2009). Integration and Deployment of Educational Games in e-Learning Environments: The Learning Object Model Meets Educational Gaming. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 12(4), 359–371. article.

Tsai, C. C., Chuang, S. C., Liang, J. C., & Tsai, M. J. (2011). Self-efficacy in internet-based learning environments: A literature review. *Educational Technology and Society*, 14(4), 222–240.

Tseng, K. H., Juang, S. T., Hua, K. T., Yang, S. J., & Sun, Y. C. (2007). A study for the factors affecting e-learning cognition and intention: Using a case institute of technology as an example. In A. P. Xu, H. Zhu, S. Y. Chen, B. Yan, Q. G. Meng, D. Miao, & Y. Fang (Eds.), *Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science* (pp. 177–182). Book Section, Athens: World Scientific and Engineering Acad and Soc. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000249798700033

Uden, L., Wangsa, I. T., & Damiani, E. (2007). The future of E-learning: E-learning ecosystem. In *IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (IEEE DEST 2007)* (pp. 113–117). <http://doi.org/10.1109/DEST.2007.371955>

- Udzlmd, D., Bachtiar, F. A., Rachmadi, A., & Pradana, F. (2014). Acceptance in the Deployment of Blended Learning as Learning Resource in Information Technology and Computer Science Program, Brawijaya University. In *Asia-Pacific Conference on Computer Aided System Engineering (APCASE)* (pp. 131–135). IEEE.
- UNESCO. (2006). *Directrices en materia de calidad de la educación superior a través de las fronteras*. Book, Paris - Francia: División de Enseñanza Superior.
- UNESCO. (2010). *La Universidad latinoamericana en discusión*. Journal Article, Caracas - Venezuela: Centro de Estudios de América.
- UNESCO. (2013). *Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- University of Oxford International Strategy Office. (2015). International Trends in Higher Education. *University of Oxford*, 25.
- University of Zurich. (1999). Olat (Online Learning and Training). Retrieved December 13, 2015, from <http://www.olat.org/>
- Urbach, N., & Ahlemann, F. (2010). Structural Equation Modeling in Information Systems Research Using Partial Least Squares. *Journal of Information Technology Theory and ...*, 11(2), 5–40. Retrieved from [http://iris.ebs.edu/accessdb/WWW/iris_pub_web.nsf/wwwPublAuthorSingleEng/A58520D5E3C484DCC1257C50007F8697/\\$file/Urbach et al. 2010 Structural Equation Modeling in IS Research Using PLS.pdf](http://iris.ebs.edu/accessdb/WWW/iris_pub_web.nsf/wwwPublAuthorSingleEng/A58520D5E3C484DCC1257C50007F8697/$file/Urbach%20et%20al.%202010%20Structural%20Equation%20Modeling%20in%20IS%20Research%20Using%20PLS.pdf)
- UTPL. (2009). Universidad Técnica Particular de Loja. Retrieved January 31, 2016, from <http://www.utpl.edu.ec/comunicacion/sitio-web-de-la-utpl-el-mejor-en-e-learning-y-educacion-del-ecuador/>

- Uys, P. M. (2010). Implementing an open source learning management system: A critical analysis of change strategies. *AUSTRALASIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 26(7), 980–995. article.
- Valeiras, N. (2006). *Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación Integradas En Un Modelo Constructivista Para La Enseñanza De Las Ciencias*. Retrieved from http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MRQKQPWJ-19VWF7H-3YJR/Valeiras_Esteban.pdf
- Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, 50(3), 838–852. Journal Article. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>
- van Rooij, S. W. (2012). Open-source learning management systems: a predictive model for higher education. *JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING*, 28(2), 114–125. article. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00422.x>
- van Schaik, P. (2009). UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE FOR WEBSITES USED BY STUDENTS IN HIGHER EDUCATION. *JOURNAL OF EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH*, 40(2), 229–257. article. <http://doi.org/10.2190/EC.40.2.e>
- Vargas, A. (2009). Métodos de enseñanza. *Innovacion Y Experiencias*, 1–9. Retrieved from http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/ANGELA_VARGAS_2.pdf
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), 342–365.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>

- Venkatesh, V., & Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test. *Decision Sciences*, 27(3), 451–481. JOUR. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology : Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Verdugo, M. Á. (2008). *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales.*
- Villas, E., Gispert, N., Merino, N., & Monclús, G. (2013). La triangulación múltiple como estrategia metodológica. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 11(4), 5–24. Retrieved from <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol11num4/art1.pdf>
- Vyas, R., Albright, S., Walker, D., Zachariah, A., & Lee, M. Y. (2010). Clinical training at remote sites using mobile technology: an India-USA partnership. *DISTANCE EDUCATION*, 31(2), 211–226. article. <http://doi.org/10.1080/01587919.2010.498856>
- W3C. (2016). World Wide Web Consortium. Retrieved June 25, 2016, from <https://www.w3.org>
- Wang, S.-C., & Liu, Y.-H. (2008). Software-reconfigurable e-learning platform for power electronics courses. *IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS*, 55(6), 2416–2424. article. <http://doi.org/10.1109/TIE.2008.922592>
- Wang, Y., & Chen, N. S. (2009). Criteria for evaluating synchronous learning management systems: arguments from the distance language classroom. *Computer Assisted Language Learning*, 22(1), 1–18. Journal Article. <http://doi.org/10.1080/09588220802613773>

- Webb, T. P., Simpson, D., Denson, S., & Duthie Jr., E. (2012). Gaming Used as an Informal Instructional Technique: Effects on Learner Knowledge and Satisfaction. *JOURNAL OF SURGICAL EDUCATION*, 69(3), 330–334. article. <http://doi.org/10.1016/j.jsurg.2011.10.002>
- Welch, A. G., Ray, C. M., & Peterson, C. M. (2015). The Role of Peer Influence and Perceived Teaching Quality in Faculty Acceptance of Web-Based Learning Management Systems, 14, 487–524.
- Weng, C., & Tsai, C. (2015). Social support as a neglected e-learning motivator affecting trainee ' s decisions of continuous intentions of usage. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(2), 177–192.
- Wessa, P., De Rycker, A., & Holliday, I. E. (2011). Content-Based VLE Designs Improve Learning Efficiency in Constructivist Statistics Education. *PLOS ONE*, 6(10). article. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0025363>
- Wilges, B., Mateus, G. P., Nassar, S. M., & Bastos, R. C. (2012). Integration of BDI agent with Fuzzy Logic in a Virtual Learning Environment. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, 10(1), 1370–1376. article. <http://doi.org/10.1109/TLA.2012.6142486>
- Williams, J. C., Costich, J., Hacker, W. D., & Davis, J. S. (2010). Lessons Learned in Systems Thinking Approach for Evaluation Planning. *JOURNAL OF PUBLIC HEALTH MANAGEMENT AND PRACTICE*, 16(2), 151–155. article. <http://doi.org/10.1097/PHH.0b013e3181c6b50d>
- Williams, M. D., Nripendra, R. P., & Dwived, Y. K. (2015). *The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): a literature review*. *Journal of Enterprise Information Management* (Vol. 28). <http://doi.org/10.1108/JEIM-09-2014-0088>
- Wold, H. (1974). Causal flows with latent variables. *European Economic Review*, 5(1), 67–86. [http://doi.org/10.1016/0014-2921\(74\)90008-7](http://doi.org/10.1016/0014-2921(74)90008-7)

- Wood, R., & Bandura, A. (1989). Social Cognitive Theory of Organizational Management. *Academy of Management Review*. <http://doi.org/10.5465/AMR.1989.4279067>
- Wright, A., & Lindqvist, S. (2008). The development, outline and evaluation of the second level of an interprofessional learning programme - listening to the students. *Journal of Interprofessional Care*, 22(5), 475–487. Journal Article. <http://doi.org/10.1080/13561820802210968>
- WuA, H.-C., Tseng, C.-M., Chan, P.-C., Huang, S.-F., Chu, W.-W., & Chen, Y.-F. (2012). Evaluation of stock trading performance of students using a web-based virtual stock trading system. *COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS*, 64(5, SI), 1495–1505. article. <http://doi.org/10.1016/j.camwa.2012.03.097>
- Xelegati, R., & Martinez Evora, Y. D. (2011). Development of a virtual learning environment addressing adverse events in nursing. *REVISTA LATINO-AMERICANA DE ENFERMAGEM*, 19(5), 1181–1187. article.
- Yi, M. Y., & Hwang, Y. (2003). Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), 431–449. [http://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00114-9](http://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00114-9)
- Yong, L., Rivas, L., & Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar*, 26(36), 187–203.
- Yoon, S. W., & Johnson, S. D. (2008). Phases and patterns of group development in virtual learning teams. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 56(5–6), 595–618. article. <http://doi.org/10.1007/s11423-007-9078-x>
- Yuen, A. H. K., & Ma, W. W. K. (2008a). Exploring teacher acceptance of e-learning technology. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36(3), 229–243. Journal

Article. <http://doi.org/10.1080/13598660802232779>

Yuen, A. H. K., & Ma, W. W. K. (2008b). Exploring teacher acceptance of e-learning technology. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36(3), 229–243. Journal Article. <http://doi.org/10.1080/13598660802232779>

Zhang, Z., Cheung, K.-H., & Townsend, J. P. (2009). Bringing Web 2.0 to bioinformatics. *BRIEFINGS IN BIOINFORMATICS*, 10(1), 1–10. article. <http://doi.org/10.1093/bib/bbn041>

Ziersch, A. M., Baum, F. E., Macdougall, C., & Putland, C. (2005). Neighbourhood life and social capital : the implications for health. *Social Science & Medicine* 60, 60, 71–86. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.04.027>

“No hay nada repartido de modo más equitativo que la razón: todo el mundo está convencido de tener suficiente”

René Descartes (1596-1650)
Filósofo y matemático francés.

Anexos

Anexo 1 Universidades del Ecuador

Tipo de Categorización	Categoría	No.	Universidad
Universidades con oferta académica de pregrado y postgrado	Categoría A	1	Escuela Politécnica Nacional
		2	Escuela Superior Politécnica del Litoral
		3	Universidad de las Fuerzas Armadas
		4	Universidad San Francisco de Quito
		5	Universidad de Especialidades Espíritu Santo
		6	Universidad de Cuenca
	Categoría B	7	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
		8	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
		9	Universidad Casa Grande
		10	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
		11	Universidad Central del Ecuador
		12	Universidad del Azuay
		13	Universidad Estatal de Milagro
		14	Universidad Nacional de Loja
		15	Universidad Particular Internacional SEK
		16	Universidad Politécnica Salesiana
		17	Universidad Técnica de Ambato
		18	Universidad Técnica del Norte
		19	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
		20	Universidad Técnica Particular de Loja
		21	Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil
		22	Universidad Tecnológica Equinoccial
		23	Universidad Tecnológica Indoamérica
		24	Universidad de las Américas
		25	Universidad Internacional del Ecuador
	Categoría C	26	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
		27	Universidad de Especialidades Turísticas
		28	Universidad del Pacífico Escuela de Negocios
		29	Universidad Estatal de Bolívar
		30	Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil
		31	Universidad Metropolitana
		32	Universidad Nacional del Chimborazo
		33	Universidad Regional Autónoma de los Andes
		34	Universidad Técnica de Babahoyo
		35	Universidad Técnica de Cotopaxi
		36	Universidad Tecnológica Israel
	Categoría D	37	Universidad Agraria del Ecuador
		38	Universidad de Guayaquil
		39	Universidad Estatal del Sur de Manabí
		40	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
		41	Universidad Técnica de Machala
		42	Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Continúa

Anexo 1 Continuación

Tipo de Categorización	Categoría	No.	Universidad
Universidades con oferta académica de pregrado	Categoría B	43	Universidad de los Hemisferios
		44	Universidad Estatal Amazónica
		45	Universidad Politécnica del Carchi
		46	Universidad Iberoamericana
		47	Universidad Técnica de Manabí
	Categoría C	48	Universidad Estatal Península de Santa Elena
		49	Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
		50	Universidad Tecnológica ECOTEC
	Categoría D	51	Universidad Católica de Cuenca
52		Universidad de Otavalo	
Universidades con oferta académica de postgrado	Categoría A	53	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
		54	Universidad Andina Simón Bolívar
	Categoría B	55	Instituto de Altos Estudios Nacionales

Fuente: Consejo de Educación Superior

Anexo 2 Formulario de evaluación para expertos

Fecha: dd/mm/aaaa

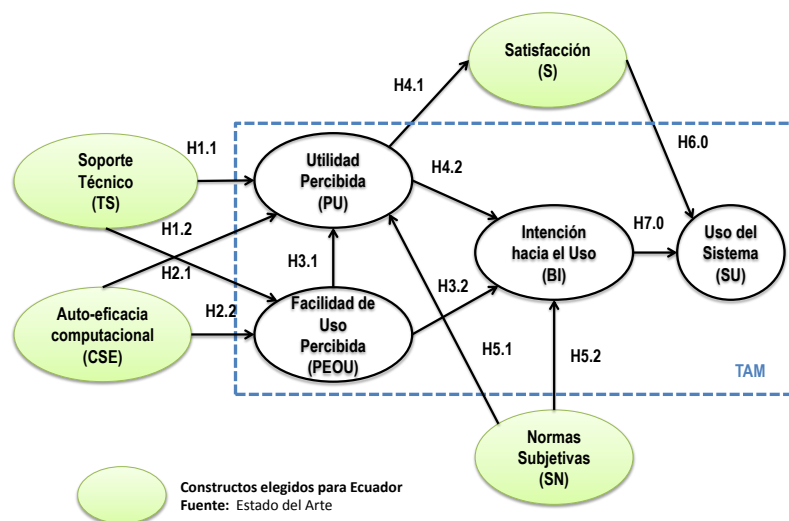
Doctor(a)
Nombre del Experto
Entidad en la cual labora el experto
Presente

De mis consideraciones:

Ponemos a vuestra consideración los resultados parciales de la investigación que realiza el estudiante de doctorado Richard Ramirez-Anormaliza dentro del programa Doctoral en Administración y Dirección de Empresas y que tiene como tema: **“Modelo de Aceptación de los Sistemas e-Learning en las Universidades, un enfoque del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) ajustado al Ecuador”**. Solicitamos consigne sus respuestas en el presente documento en base a su experiencia como docente e investigador.

Introducción.

Producto de la revisión bibliográfica la investigación plantea adaptar el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) (Davis, 1985) introducido por Davis en su tesis doctoral, para demostrar el comportamiento y la aceptación de los sistemas e-learning en las Universidades del Ecuador. Para alcanzar el objetivo planteado, se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura sobre la utilización del TAM para evaluar la aceptación de los sistemas e-learning. Esto permitió definir el modelo investigación inicial que incluye los constructos: Utilidad Percibida (PU), Facilidad de uso Percibida (PEOU), Intención hacia el uso (BI), Uso del sistema (SU), Normas Subjetivas (SN), Autoeficacia computacional (CSE), Satisfacción (S) y Soporte Técnico (TS). Se ha adaptado un instrumento basado en las investigaciones previas en este campo para la recolección de datos. A continuación se presenta el modelo propuesto de manera gráfica.



Se solicita vuestra colaboración para realizar una revisión del modelo presentado,

valorando su nivel de adaptación al caso de Ecuador y la adecuación del cuestionario diseñado para la captura de datos y en base a su experiencia emitir un criterio en los apartados siguientes.

Evaluación de la Relación entre Constructos (hipótesis planteadas)

Hipótesis planteadas	Criterio del experto				
	Hipótesis Inadecuada	Hipótesis Poco Adecuada	Hipótesis Adecuada	Hipótesis Bastante Adecuada	Hipótesis Muy Adecuada
H1.1: El soporte técnico tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning					
H1.2: El soporte técnico tiene un efecto positivo en la facilidad de uso percibida de los sistemas e-learning					
H2.1: La autoeficacia en el uso de la computadora tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning					
H2.2: La autoeficacia en el uso de la computadora tiene un efecto positivo en la facilidad de uso percibida de los sistemas e-learning					
H3.1: La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning					
H3.2: La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning					
H4.1: La utilidad percibida tiene un efecto positivo en la satisfacción de los usuarios de los sistemas e-learning					
H4.2: La utilidad percibida tiene un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning					
H5.1: Las normas subjetivas tienen un efecto positivo en la utilidad percibida de los sistemas e-learning					
H5.2: Las normas subjetivas tienen un efecto positivo en la intención de uso de los sistemas e-learning					
H6.0: La satisfacción tiene un efecto positivo en el uso de los sistemas e-learning					
H7.0: La intención de uso de los sistemas e-learning tiene un efecto positivo en el uso de los sistemas e-learning					
H8.0: El nivel de aceptación de los sistemas e-learning será mayor cuanto					
Recomendaciones					

Evaluación del cuestionario

Soporte Técnico.- Se define como la persona entrenada para ayudar a los usuarios en resolver problemas relacionados a computadoras (hardware y software), en mesas de ayuda (help desks), líneas calientes para quejas y sugerencias, soporte técnico en líneas, por fax, teléfono, etc. (Arteaga & Duarte, 2010).

Elementos para evaluar Autoeficacia computacional (Mbarek & Zaddem, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si no hay nadie alrededor para decirme qué hacer a medida que avanzo					
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si yo nunca había usado un paquete como este antes					
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si tuviera sólo los manuales de referencia del sistema					
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si he visto a alguien más usar el sistema antes que yo					
Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si alguien más me ayuda con una inducción en el sistema					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Autoeficacia computacional?					
Recomendaciones					

Normas Subjetivas.- Las normas subjetivas se refieren a la percepción de una persona que la gente que es importante para él o ella (llamados "referentes") piensan que debe o no debe tomar una conducta en cuestión (Fishbein & Ajzen, 1975).

Elementos para evaluar Normas Subjetivas (Tarhini, Hone, & Liu, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Mis profesores piensan que debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning					
Mis compañeros de clase piensan que yo debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning					
Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning					
En términos generales, me gustaría hacer lo que mi profesor cree que debo hacer					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de las Normas Subjetivas?					
Recomendaciones					

Satisfacción de usuario.- En el contexto que se estudia, la satisfacción de usuario es la medida en la que el sistema e-learning cumple con sus requisitos informativos (Rey Martín, 2000).

Elementos para evaluar Satisfacción (Lin, 2012)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta de aprendizaje					
El sistema e-learning es eficaz para la recopilación de conocimientos					
El sistema e-learning es eficiente para el análisis del conocimiento					
El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento					

El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Satisfacción?					
Recomendaciones					

Utilidad Percibida.- Para el presente estudio la utilidad percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning mejoraría su rendimiento en el proceso enseñanza - aprendizaje(Feneche, 1998).

Elementos para evaluar Utilidad Percibida (Lay, Chen, & Chi, 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Se logra aprender más rápido con el sistema e-learning					
Mejora el rendimiento del aprendizaje con el sistema e-learning					
Hace más fácil el aprendizaje el uso del sistema e-learning					
Es de utilidad en el aprendizaje el uso del sistema e-learning					
Es una necesidad en el aprendizaje el uso del sistema e-learning					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Utilidad Percibida?					
Recomendaciones					

Facilidad de Uso Percibida.- Para el presente estudio la facilidad de uso percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning estaría libre de esfuerzo (Feneche, 1998).

Elementos para evaluar Facilidad de Uso Percibida(Lay et al., 2013)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil					
La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible					
Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con el					
Sería fácil ser diestro en el uso del sistema e-learning					
Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Facilidad de Uso Percibida?					
Recomendaciones					

Intención hacia el uso.- Este constructo recibe la influencia de la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso percibida y evalúa la intención de utilizar el sistema e-learning.

Elementos para evaluar Intención hacia el uso (Findik & Kunçay, 2009)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Usaré el sistema e-learning en los próximos semestres					
Voy a utilizar el sistema e-learning en todos mis cursos					
Es importante usar el sistema e-learning					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación de la Intención hacia el uso?					
Recomendaciones					

Uso del sistema.- Este constructo recibe la influencia de la Intención de Uso del Sistema y evalúa la utilización del sistema e-learning.

Elementos para evaluar Uso del Sistema (Peral, Arenas Gaitán, & Ramón-Jerónimo, 2014)	Criterio del experto				
	Elemento Inadecuado	Elemento Poco Adecuado	Elemento Adecuado	Elemento Bastante Adecuado	Elemento Muy Adecuado
Tiendo a utilizar el sistema e-learning con mucha frecuencia					
Me paso mucho tiempo explorando dentro del sistema e-learning					
Me involucro mucho con el sistema e-learning					
¿Qué elementos usted sugiere sean agregados para mejorar la evaluación del Uso del Sistema?					
Recomendaciones					

Evaluación del modelo

Adaptación al Ecuador

Elemento a evaluar	Criterio del experto				
	Inadecuado	Poco Adecuado	Adecuado	Bastante Adecuado	Muy Adecuado
Cómo usted considera el nivel de adaptación del modelo al entorno del Ecuador					
Recomendaciones					

Pertinencia de los constructos elegidos¹

Constructo	Criterio del experto				
	Constructo Inadecuado	Constructo Poco Adecuado	Constructo Adecuado	Constructo Bastante Adecuado	Constructo Muy Adecuado
Normas Subjetivas (SN)					
Autoeficacia computacional (CSE)					
Satisfacción (S)					
Soporte Técnico (TS).					
Recomendaciones					

Aspectos Generales

- En una escala creciente del 1 al 10 consigne en el cuadro siguiente, el valor que corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema revisado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Determine la ponderación de las fuentes que le permitieron a usted emitir su criterio sobre el tema a revisado.

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores de su país			
Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Firma
Fecha

¹ Solo se consulta vuestro criterio para los constructos agregados para el Ecuador, los constructos del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) son básicos en el estudio propuesto.

Anexo 3 Cuestionario para profesores

Proyecto de investigación: Evaluación de la aceptación de los sistemas e-learning (Encuesta a Profesores Universitarios del Ecuador – Tiempo estimado 8 minutos)

Instrucciones:

- Las siguientes preguntas son acerca del aula virtual o sistema e-learning que utiliza la institución donde usted estudia, se refiere a aspectos durante el desarrollo de los cursos en este entorno.
- Al emitir su criterio considerar que “1” (uno) es el nivel más bajo y equivale a total desacuerdo y “7” (siete) es nivel más alto equivalente a total acuerdo, sobre el aspecto consultado. En caso de no conocer la respuesta no marcar casillero alguno.
- Sus respuestas son anónimas y de uso exclusivamente académico.

Género: Masculino Femenino Estado Civil: Soltero Casado
 Edad: Máximo nivel de estudio: Tercero Diplomado Maestría Doctorado
 Dedicación: Parcial (< 20Hrs) Medio Tiempo (20Hrs.) Tiempo completo (40Hrs.)
 Computador en Casa: Sí No Correo: [.....]
 Experiencia en Internet Escasa Menos de un año Entre 1 y 2 años Más de 2 años
 Facultad: [.....] Años Docencia: [...] Tomó clase en línea: Sí No

Soporte Técnico.- Se define como la persona entrenada para ayudar a los usuarios en resolver problemas relacionados a computadoras (hardware y software), en mesas de ayuda (help desks), líneas calientes para quejas y sugerencias, soporte técnico en líneas, por fax, teléfono, etc. (Arteaga & Duarte, 2010)	1	2	3	4	5	6	7
1) El sistema e-learning proporciona ayuda cuando hay un problema técnico							
2) Se pueden hacer preguntas por correo electrónico cuando se presenta un problema técnico con en el sistema e-learning							
3) El sistema e-learning ofrece respuestas a preguntas frecuentes sobre su uso							
4) Se pueden hacer consultas en línea tipo chat con personas de soporte técnico cuando hay algún problema con el sistema e-learning							
5) El personal de soporte del sistema e-learning tiene una predisposición positiva o actitud de ayuda cuando es consultado							

Autoeficacia computacional.- La autoeficacia computacional se refiere a la confianza que posee una persona de sus habilidades para realizar una tarea relacionada con el computador de manera exitosa(Peinado & Olmedo, 2013).	1	2	3	4	5	6	7
1) Puedo completar las tareas de enseñanza en el sistema e-learning si no hay nadie alrededor para decirme qué hacer a medida que avanzo							
2) Una formación adicional en manejo de e-learning mejoraría mi autoeficacia computacional y con ello el manejo del sistema e-learning							
3) Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas dentro del manejo del sistema e-learning							
4) Puedo resolver la mayoría de los problemas que se presentan en el uso del sistema e-learning si me esfuerzo lo necesario							
5) Si me encuentro en una situación difícil en el manejo del sistema e-learning, generalmente se me ocurre qué debo hacer							

Influencia Social; definido como el cambio en los pensamientos, sentimientos, actitudes o comportamientos de un individuo que resulta de la interacción con otro individuo o un grupo (Rashotte, 2007).	1	2	3	4	5	6	7
1) Los directivos de mi carrera y facultad piensan que debería participar en las actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning							
2) Mis colegas profesores de la facultad piensan que yo debería participar en las actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning							
3) Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de enseñanza basadas en el sistema e-learning							
4) En términos generales, me gustaría hacer lo que mi decano cree que debo hacer							
5) Las personas cuyas opiniones valoro, piensan que debo utilizar el sistema e-learning							

Entretenimiento o Disfrute Percibido; incluye el placer individual, la estimulación psicológica y los intereses, se define como el grado en que la actividad de uso de un sistema específico se percibe como agradable en sí, al margen de las consecuencias de rendimiento resultantes del uso del sistema(Padilla-Meléndez et al., 2015).	1	2	3	4	5	6	7
1) El sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por calificar las tareas baje, pues él lo hace de manera inmediata							
2) Pienso que usando el sistema e-learning al calificar, la nota se otorga con la misma rigurosidad a todos							
3) Me agrada más calificar por el sistema e-learning, que de manera manual							
4) Encuentro el sistema e-learning entretenido							
5) Me gusta usar el sistema e-learning							

Satisfacción de usuario.- En el contexto de se estudia, la satisfacción de usuario es la medida en la que el sistema e-learning cumple con sus requisitos informativos(Rey Martín, 2000)	1	2	3	4	5	6	7
1) Estoy satisfecho de utilizar el sistema e-learning como herramienta para la enseñanza							
2) El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento							
3) El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento							
4) Estoy satisfecho con las diversas opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning							
5) Me satisface el uso del sistemas e-learning, porque contribuye al desarrollo de las competencias transversales, como el trabajo en equipo							

Utilidad Percibida.- Para el presente estudio la utilidad percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning mejoraría su rendimiento en el proceso enseñanza - aprendizaje(Feneche, 1998).	1	2	3	4	5	6	7
1) En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, mejora mi rendimiento							
2) En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, el aprendizaje es eficaz							
3) En los cursos que imparto con el soporte del sistema e-learning, se hace más fácil la enseñanza							
4) En los cursos que imparto con la ayuda del sistema e-learning, el sistema es de utilidad para la enseñanza Estoy satisfecho con las diversos opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning							
5) Es conveniente en la enseñanza, el uso del sistema e-learning							

Facilidad de Uso Percibida.- Para el presente estudio la facilidad de uso percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning estaría libre de esfuerzo (Feneche, 1998).	1	2	3	4	5	6	7
1) Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil							
2) La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible							
3) Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con él							
4) Sería fácil ser competente en el uso del sistema e-learning							
5) Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar							

Intención hacia el uso.- Este constructo recibe la influencia de la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso percibida y evalúa la intención de utilizar el sistema e-learning	1	2	3	4	5	6	7
1) Voy a utilizar el sistema e-learning en todas mis asignaturas que permitan dictar clases con este soporte							
2) Es importante usar el sistema e-learning, recomendaría su utilización							
3) Voy a modificar las actividades docentes de mis asignaturas para aprovechar las capacidades del sistema e-learning							
4) Motivaré mi participación y la de los estudiantes en el sistema e-learning, ofreciendo alguna actividad basada en participar en el foro de la asignatura							
5) Me gustaría utilizar el sistema e-learning en el futuro si tuviera la oportunidad							

Uso del sistema.- Este constructo recibe la influencia de la Intención de Uso del Sistema y evalúa la utilización del sistema e-learning	1	2	3	4	5	6	7
1) Me paso tiempo interactuando dentro del sistema e learning							
2) Me involucro con el sistema e learning							
3) Ingreso al sistema e-learning para interactuar con los curso que dicto, al menos una vez al día							
4) Me conecto con frecuencia para participar en aquellas actividades interactivas (foros) que he propuesto en el sistema e-learning							
5) Me conecto con frecuencia al sistemas e-learning para visualizar el grado de participación y avance de los estudiantes							

Anexo 4 Cuestionario para estudiantes

Proyecto de investigación: Evaluación de la aceptación de los sistemas e-learning (Encuesta a Estudiantes del Ecuador – Tiempo estimado 8 minutos)

Instrucciones:

- Las siguientes preguntas son acerca del aula virtual o sistema e-learning que utiliza la institución donde usted estudia, se refiere a aspectos durante el desarrollo de los cursos en este entorno.
- Al emitir su criterio considerar que “1” (uno) es el nivel más bajo y equivale a total desacuerdo y “7” (siete) es nivel más alto equivalente a total acuerdo, sobre el aspecto consultado. En caso de no conocer la respuesta no marcar casillero alguno.
- Sus respuestas son anónimas y de uso exclusivamente académico.

Género: Masculino Femenino **Estado Civil:** Soltero Casado
Edad: [.....] **Último semestre aprobado:** [.....]
Trabajo: No trabaja Medio Tiempo Tiempo completo
Computador en Casa: Si No **Correo:** [.....]
Experiencia en Internet Escasa Menos de un año Entre 1 y 2 años Más de 2 años
Carrera que estudia: [.....]

Soporte Técnico. - Se define como la persona entrenada para ayudar a los usuarios en resolver problemas relacionados a computadoras (hardware y software), en mesas de ayuda (help desks), líneas calientes para quejas y sugerencias, soporte técnico en líneas, por fax, teléfono, etc. (Arteaga & Duarte, 2010)	1	2	3	4	5	6	7
1) Una línea telefónica está disponible en cualquier momento para atender problemas técnicos con el sistema e-learning							
2) Se pueden hacer preguntas por correo electrónico cuando se presenta un problema técnico con en el sistema e-learning							
3) El sistema e-learning ofrece respuestas a preguntas frecuentes sobre su uso							
4) Se pueden hacer consultas en línea tipo chat con personas de soporte técnico cuando hay algún problema con el sistema e-learning							
5) El personal de soporte del sistema e-learning tiene una predisposición positiva o actitud de ayuda cuando es consultado							

Autoeficacia computacional. - La autoeficacia computacional se refiere a la confianza que posee una persona de sus habilidades para realizar una tarea relacionada con el computador de manera exitosa (Peinado & Olmedo, 2013).	1	2	3	4	5	6	7
1) Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si tuviera sólo los manuales de referencia del sistema							
2) Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si he visto a alguien más usar el sistema antes que yo							
3) Puedo completar las tareas de aprendizaje en el sistema e-learning si alguien más me ayuda con una inducción en el sistema							
4) Una formación adicional en manejo de e-learning mejoría mi autoeficacia computacional y con ello el manejo del sistema e-learning							
5) Gracias a mis cualidades y recursos puedo superar situaciones imprevistas dentro del manejo del sistema e-learning							

Influencia Social; definido como el cambio en los pensamientos, sentimientos, actitudes o comportamientos de un individuo que resulta de la interacción con otro individuo o un grupo (Rashotte, 2007).	1	2	3	4	5	6	7
1) Mis profesores piensan que debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning que ellos realiza							
2) Mis compañeros de clase piensan que yo debería participar en las actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning							
3) Los directivos de mi universidad consideran que debo realizar actividades de aprendizaje basadas en el sistema e-learning							
4) En términos generales, me gustaría hacer lo que mi profesor cree que debo hacer							
5) Las personas cuyas opiniones valoro (amistades, familia, etc.), piensan que debo utilizar el sistema e-learning							

Entretenimiento o Disfrute Percibido; incluye el placer individual, la estimulación psicológica y los intereses, se define como el grado en que la actividad de uso de un sistema específico se percibe como agradable en sí, al margen de las consecuencias de rendimiento resultantes del uso del sistema (Padilla-Meléndez et al., 2015).	1	2	3	4	5	6	7
1) El sistema e-learning ha conseguido que mi estrés por conocer la calificación baje, al conocerla inmediatamente							
2) Pienso que usando el sistema e-learning la calificación es más imparcial							
3) Me agrada más la nota calificada por el sistema e-learning, que por el profesor							
4) Encuentro el sistema e-learning entretenido							
5) Me gusta usar el sistema e-learning							

Satisfacción de usuario.- En el contexto que se estudia, la satisfacción de usuario es la medida en la que el sistema e-learning cumple con sus requisitos informativos(Rey Martín, 2000)	1	2	3	4	5	6	7
1) El sistema e-learning es eficiente para la construcción del conocimiento							
2) El sistema e-learning es eficiente para el intercambio de conocimiento							
3) Estoy satisfecho con la interactividad de los cursos que utilizan el sistema e-learning							
4) Estoy satisfecho con las diversas opciones de evaluación que ofrece el sistema e-learning							
5) Me satisface el uso del sistemas e-learning, porque contribuye al desarrollo de las competencias transversales, como el trabajo en equipo							

Utilidad Percibida.- Para el presente estudio la utilidad percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning mejoraría su rendimiento en el proceso enseñanza - aprendizaje(Feneche, 1998).	1	2	3	4	5	6	7
1) En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, mejora mi rendimiento							
2) En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, el aprendizaje es eficaz							
3) En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, se hace más fácil el aprendizaje							
4) En los cursos en que se utiliza el sistema e-learning, el sistema es de utilidad para el aprendizaje							
5) Es conveniente en el aprendizaje, el uso del sistema e-learning							

Facilidad de Uso Percibida.- Para el presente estudio la facilidad de uso percibida es el grado en que una persona cree que el uso de del sistema e-learning estaría libre de esfuerzo (Feneche, 1998).	1	2	3	4	5	6	7
1) Aprender a operar el sistema e-learning resulta muy fácil							
2) La interacción con el sistema e-learning es clara y comprensible							
3) Encuentro que el sistema e-learning es flexible para interactuar con él							
4) Sería fácil ser competente en el uso del sistema e-learning							
5) Encuentro que el sistema e-learning es fácil de usar							

Intención hacia el uso.- Este constructo recibe la influencia de la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso percibida y evalúa la intención de utilizar el sistema e-learning	1	2	3	4	5	6	7
1) En cuanto sea posible utilizar el sistema e-learning en mis cursos que tengan como soporte este sistema							
2) Es importante usar el sistema e-learning, recomendaría su utilización							
3) En cuanto sea posible usaré el sistema e-learning el próximo semestre							
4) Estoy impaciente para entregar las tareas en el sistema e-learning antes del plazo establecido							
5) Me gustaría utilizar el sistema e-learning en el futuro si tuviera la oportunidad							

Uso del sistema.- Este constructo recibe la influencia de la Intención de Uso del Sistema y evalúa la utilización del sistema e-learning	1	2	3	4	5	6	7
1) En termino de horas semanales, tiendo a utilizar el sistema e-learning un tiempo razonable a lo que propone el modelo docente de mi asignatura							
2) Me paso tiempo explorando dentro del sistema e learning							
3) Me involucro con el sistema e learning							
4) Ingreso al sistema e-learning para interactuar en mis cursos, al menos una vez al día							
5) Me conecto con frecuencia al sistema e-learning para comprobar si hay novedades relativas a mis asignaturas							

Anexo 5 Resumen de variables utilizadas en estudios previos

Fuente	N	Constructos
Abbad, Morris And De Nahlik(2009)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Subjective Norm, Internet Experience, System Interactivity, Self-Efficacy,Technical Support
Abdel-Wahab(2008)	6	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Resources,Pressure To Use
Agudo-Peregrina, Hernández-García And Pascual-Miguel(2013)	13	Perceived Ease Of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Relevance For Learning, Perceived Intention,Subjetive Norm, Self-Efficacy, Computer Anxiety, Personal Innovativeness, Perceived Playfulness, Facilitating Conditions, Self-Reported Habit
Al-Alak And Alnawas(2011)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Management Support,Computer Knowledge,Computer Anxiety,Experience,Normative Pressure
Al-Ammari And Hamad(2008)	11	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Content Quality,Computer Self-Efficacy,Subjetive Norm,Individualism Vs. Collectivism,Power Distance,Uncertainty Avoidance,Masculinity Vs. Femininity,Long Term Orientation
Al-Ammary, Al-Sherooqi And Al-Sherooqi(2014)	9	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Computer Self-Efficacy,System Desing And Features,Perceived Enjoyment,Perceived Mobility Value,Perceived Interactivity,Social Influence
Al-Aulamie, Mansour,Daly And Adjei(2012)	5	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Enjoyment,Computer Playfulness
Alenezi(2012)	9	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Actual System Use,Sytem Performance,System Functionality,System Response,System Interactivity
Alenezi, Abdul Karim And Veloo(2010)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Enjoyment,Computer Anxiety,Computer Self-Efficacy,Internet Experience
Alenezi, Karim And Veloo(2011)	7	Perceived Ease Of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Facilitating Conditions, Training, Institutional Technical Support
Al-Gahtani(2014)	14	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Subjetive Norm,Image,Job Relevance,Result Demonstrability,Computer Self-Efficacy,Perception Of External Control,Computer Anxiety,Computer Playfulness,Perceived Enjoyment,Objetive Usability
Ali, Ahmed, Tariq And Safdar(2013)	6	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Computer Playfulness,Computer Self-Efficiency,Computer Anxiety
Al-Mushasha (2013)	6	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,University Support,Computer Self- Efficacy
Arenas-Gaitan, Rondon-Cataluna And Ramirez-Correa (2010)	7	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Result Demonstratability,Perception Of External Control,Perceived Enjoy
Aypay, Celik, Aypay And Server (2012)	7	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Self-Efficacy,Technological Complexity,Facilitating Conditions
Bhatiasevi (2011)	7	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Computer Self-Efficacy,Sytem Functionality,Teaching Materials
Brown, Stothers, Thorp And Ingram (2006)	7	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Compatibility,Self -Efficacy,Perceived Enjoyment
Calisir, Altingumussoy,Bayra Ktaroglu And Karaali(2014)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Image,Perceived Content Quality,Perceived System Quality,Anxiety
Chang, Yang And Tseng (2012)	5	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Perceived Convenience
Chen And Tseng (2012)	6	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Motivation To Use,Computer Anxiety,Internet Self- Efficacy
Chen, Chen, Lin And Yeh (2007)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Perceived Enjoyment,System Features,Characteristic Of Teaching Materials,Self-Efficacy
Chen, Lin, Yeh And Lou (2013)	8	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Perceived Enjoyment,System Characteristics,Anxiety,Social Influence,Self-Efficacy
Cheng (2011)	16	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Actual System Use,Computer Self- Efficacy& Internet Self-Efficay,Cognitive Absorption,Learning Goal Orientation,System Functionality,System Interactivity,System Response,Content Quality,Interpersonal Influence 6 External Influence,Network Externality,Perceived Enjoyment,Perceived Performance
Cheng (2012)	12	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Course Content Quality,Course Design Quality,Support Service Quality,System Functionality,System Interactivity,System Response,User- Interface Design,Instructor Attitude Towards E-Learners,Perceived Enjoyment
Cheng (2013)	7	Perceived Ease Of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Learner-System Interaction,Instructor Learner Interaction,Learner- Learner Interaction,Flow
Cheung and Vogel (2013)	12	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Actual System Use,Sharing,Perceived Resource,Compatibility,Subj Norm-Peer,Subj Norm-Media,Subj Norm-Lecturer,Self-Efficacy

Continúa

Anexo 5 Continuación

Fuente	N	Constructos
Cho, Cheng and Lai (2009)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Perceived Functionality, Perceived User-Interface Design, Perceived System Support, User Satisfaction
Chow, Herold, Choo and Chan (2012)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer Self-Efficacy
De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens and Valcke (2012)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Actual System Use, Personal Innovativeness Towards IT, Experience, Subjective Norm, Internal ICT Support, Communicational Use
Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Actual System Use, Computer Friendliness, Facilitating Conditions
Escobar-Rodriguez and Monge-Lozano (2012)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Perceived Usefulness for professors, Perceived Compatibility with student tasks, Training
Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Self-Efficacy, Subjective Norm, System Accessibility
Farahat(2012)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Social Influence
Hashim(2008)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Perceived Comfortableness
Hei and Hu(2011)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Social Influence, Perceived Ubiquity
Hidayanto, Febriawan, Suchayo and Purwandari(2014)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Actual System Use, Task Technology Fit
Hsia and Tseng(2008)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer Self-Efficacy, Perceived Flexibility
Hsia, Chang and Tseng(2014)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Locus of Control, Computer Self-Efficacy
Hsu and Chang(2013)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Perceived Convenience
Hussein, Aditiawarman and Mohamed(2007)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer Self-Efficacy, Convenience, Instructional Design, Technological Factors, Instructor's Characteristic
Ifinedo(2006)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Ease of Finding, Ease of Understanding, Self-Efficacy, Computer anxiety
Jan and Contreras(2011)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Actual System Use, Subjective Norm, Compatibility
Karaali, Gumussoy and Calisir(2011)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Facilitating Conditions, Anxiety, Social Influence
Lau and Woods(2008)	9	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Technical Quality, Content Quality, Pedagogical Quality, Self-Efficacy, Internet Experience,
Lee(2006)	10	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Content Quality, Perceived Network Externality, Computer Self-Efficacy, Course Attributes, Subjective Norm, Competing Behavioral Intention,
Lee(2008)	9	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Internal Computing Support, Internal Computing Training, Internal Equipment Accessibility, External Computing Support, External Computing Training, External Equipment Accessibility
Lee and Lehto(2013)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Task Technology Fit, Content Richness, Vividness, Youtube Self-Efficacy, User Satisfaction
Lee, Cheung and Chen(2005)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Perceived Enjoyment
Lee, Hsiao and Purnomo(2014)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer Self-Efficacy, Internet Self-Efficacy, Instructor's Attitude Toward Students, Learning Content, Technology Accessibility
Lee, Hsieh and Chen(2013)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Task Equivocality, Prior Experiences, Computer Self-Efficacy, Organisational Support
Lee, Hsieh and Ma(2013)	10	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Organizational Support, Management Support, Task equivocality, Task interdependence, Computer self-efficacy, Individuals' experience with computers, Subjective norm
Lee, Lee and Yoon (2009)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Instructor Characteristics, Teaching Materials, Design of Learning Contents, Playfulness
Lefievre (2012)	9	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Relevance, Result demonstrability, Perceived enjoyment, Computer anxiety, Computer playfulness
Lin, Chen and Yeh (2010)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Perceived Enjoyment, Subjective Characteristics, Features
Lin, Persada and Nadlifatin (2014)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, Behavioral Intention, Perceived Interactivity
Liu (2010)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Perceived behavioral control, Wiki Self-Efficacy, Online posting anxiety,

Continúa

Anexo 5 Continuación

Fuente	N	Constructos
Liu, Lin and Carlsson (2010)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Personal Innovativeness,
Liu, Liao and Pratt (2009)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, E-learning Presentation Types, Concentration
Ma, Chao and Cheng (2013)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Task Characteristics, Technology Characteristics, Task Technology Fit, Computer Self-Efficacy, User Satisfaction
Macharia and Nyawende (2009)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Competition Pressure, Government Support, ICT Vendors Support, Perceived Socio Economic,
Martin (2012)	10	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Subjective Norm (SN), Extrinsic Motivation (EM), Technology Experience, System Interactivity, Information Privacy (IP),
Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres	15	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Communicativeness, Format, User adaptation, Feedback, Methodology, Interactivity and Control, Accessibility, Reliability, User tools, Diffusion, Enjoyment
Moghadam and Bairamzadeh (2009)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, personal innovativeness in domain of information technology, Computer Self-Efficacy, Subjective Norm,
Mohamed and Abdul Karim (2012)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer application anxiety,Self-Efficacy,
Motaghian, Hassanzadeh and Moghadam (2013)	9	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Information quality, system quality, service quality, Subj Norm, Self-Efficacy
Ngai, Poon and Chan (2007)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Actual System Use, Technical Support
Okazaki and Renda dos Santos (2012)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Actual System Use, Social interaction
Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Perceived Playfulness
Padilla-Melendez,Garrido-Moreno and Aguila-Obra (2013)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Computer Self-Efficacy
Park (2009)	7	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Actual System Use, E-learning Self-Efficacy, Subjective norm, System Accessibility
Park, Nam and Cha (2012)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Mobile Learning Self-Efficacy, Major Relevance, System Accessibility, Subjective Norm
Park, Son and Kim (2012)	10	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Enjoyment, Computer Axiety, Social Influence, Organisational Support, Information Quality, Sistem Quality, User Satisfaction, Transfer of Training,
Pituch and Lee (2006)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Actual System Use, System functionality, System interactivity, System response, Self-Efficacy, Internet Experience
Poelmans, Wessa, Milis, Bloemen and Doom (2008)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Information Quality, system quality
Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Internet Experiencie, Subjective Norm, Self-Efficacy, System Interactivity, Technical Support
Purnomo and Lee (2013)	7	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Management support, Computer Self-Efficacy, Computer Anxiety ,Compatibility
Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013)	5	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Subjective Norm ,Image
Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008)	7	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Affect ,Computer Self-Efficacy,Computer Anxiety ,Internet experience
Roca and Gagné(2008)	6	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Perceived Atonomy Support, Perceived Competence ,Perceived Playfulness
Saadé and Kira (2006)	5	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness, Attitude Towar Using,Affect ,Anxiety
Sánchez and Hueros (2010)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Actual System Use,Technical support
Sanchez - Franco (2010)	5	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Perceived affective quality, Flow
Seif, Rastegar, Ardakani and Saeedikiya(2013)	5	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Pleasure Seeking, Applicability
Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013)	6	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Information Quality,Service Quality,System Quality
Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013)	6	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Gender ,Age ,Scale
Shen and Chuang (2010)	6	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Interactivity ,Perceived Self-Efficacy
Shen and Eder (2009)	6	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Computer Playfulness,Computer Self-Efficacy,Computer Anxiety
Shyu and Huang (2011)	7	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Actual System Use,Perceived e-government laerning value,Perceived enjoyment
Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012)	7	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Attitude Towar Using,Behavioral Intention,Actual System Use,Perceived Enjoyment ,Facilitating Condition
Tarhini, Hone and Lui (2013)	7	Perceived Ease of Use,Perceived Usefulness,Behavioral Intention,Actual System Use,Social Norm (Subjective Norm),Quality of Work Life ,Facilitating conditions

Continúa

Anexo 5 Continuación

Fuente	N	Constructos
Tarhini, Hone and Lui (2013)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Perceived Quality of work life, Subjective Norm
Tarhini, Hone and Lui (2014)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Subjective Norm, Quality of Work Life
Tobing, Hamzah, Sura and Amin (2008)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, System Adaptability
Tseng and Hsia (2008)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Internal locus of control, Computer Self-Efficacy
Van Raaij and Schepers (2008)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Actual System Use, Personal Innovativeness in the domain of IT, Computer Anxiety, Subjective
Wang and Wang (2009)	8	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Information Quality, System Quality, Service quality, Self - Efficacy
Williams and Williams (2009)	11	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Incentive to use, Faculty encouragement, Peer encouragement, Access, Teechnical support, Prior experience, Self-Efficacy
Wu and Gao (2011)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Perceived Enjoyment
Wu and Zhang (2014)	9	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Reliability, Accessibility, Accuracy, Sociality, Altruism
Wu, Kuo and Wu (2013)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, iPad Self - Efficacy
Yang and Li (2011)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Actual System Use, Social Influence, Perceived enjoyment, Concentration
Yang, Fang, Chuang and Li (2011)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Content (Content Quality), Interaction
Yuen and Ma (2008)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Subjective Norm, Efficacy
Zare and Yazdanparast (2013)	6	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Computer Playfulness, Perceived enjoyment, Facilitative condition
Zhang, Guo and Chen (2007)	11	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Towar Using, Behavioral Intention, Training impression, Tech. Facilitating condition, Perceived enjoyment, Job Relevance, Substitutability, Res. Facilitating conditions, Compatibility
Zhang, Zhao and Tan (2008)	5	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Actual System Use, Enjoyment
Zhao and Tan (2010)	4	Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, Enjoyment

Fuente: Elaboración propia con datos de (Abdullah & Ward, 2016; Sumak et al., 2011)

Anexo 6 Principales constructos utilizados en estudios previos

Tipo	Constructo	N	Estudios
TAM	Perceived Usefulness	101	Abbad et al., (2009), Arenas-Gaitan., et al (2011), Arteaga & Duarte (2010), Calli et al., (2013), Chen & Tseng (2012), Duenas-Rugnon et al., (2010), Fu et al., (2007), Gong et al., (2004), J.-K. Lee & Lee, (2008), Liao et al., (2010), Liaw (2008b), M. C. Lee (2010), Martinez-Torres et al., (2008), N. Park et al., (2007), Ngai et al., (2007), Ong et al., (2004), Roca & Gagne (2008), S. Y. Park (2009), Tarhini et al., (2013), Tselios et al., (2011), Tseng et al. (2007), Van Raaij & Schepers (2008), Y. C. Lee (2006), Yuen & Ma., (2008), Cheung and Vogel (2013), Cho, Cheng and Lai (2009), Chow, Herold, Choo and Chan (2012), De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens and Valcke (2012), Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012), Escobar-Rodriguez and Monge-Lozano (2012), Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011), Farahat(2012), Hashim(2008), Hei aand Hu(2011), Hidayanto, Febriawan, Suchahyo and Purwandari(2014), Hsia and Tseng(2008), Hsia, Chang and Tseng(2014), Hsu and Chang(2013), Hussein, Aditiawarman and Mohamed(2007), Ifinedo(2006), Jan and Contreras(2011), Karaali, Gumussoy and Calisir(2011), Lau and Woods(2008), Lee(2008), Lee and Lehto(2013), Lee, Cheung and Chen(2005), Lee, Hsiao and Purnomo(2014), Lee, Hsieh and Chen(2013), Lee, Hsieh and Ma(2013), Lee, Lee and Yoon (2009), Lefievre (2012), Lin, Chen and Yeh (2010),Lin, Persada and Nadlifatin (2014), Liu (2010), Liu, Lin and Carlsson (2010), Liu, Liao and Pratt (2009), Ma, Chao and Cheng (2013), Macharia and Nyawende (2009), Marin (2012), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Mohamed and Abdul Karim (2012),Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013),Ngai, Poon and Chan (2007), Okazaki and Renda dos Santos (2012), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013), Park (2009), Park, Nam and Cha (2012), Park, Son and Kim (2012), Pituch and Lee (2006), Poelmans, Wessa, Millis, Bloemen and Doom (2008), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Lee, Hsieh and Ma(2013), Lee, Lee and Yoon (2009), Lefievre (2012), Lin, Chen and Yeh (2010),Lin, Persada and Nadlifatin (2014), Liu (2010), Liu, Lin and Carlsson (2010), Liu, Liao and Pratt (2009), Ma, Chao and Cheng (2013), Macharia and Nyawende (2009), Marin (2012), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Mohamed and Abdul Karim (2012),Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013),Ngai, Poon and Chan (2007), Okazaki and Renda dos Santos (2012), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013), Park (2009), Park, Nam and Cha (2012), Park, Son and Kim (2012), Pituch and Lee (2006), Poelmans, Wessa, Millis, Bloemen and Doom (2008), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Purnomo and Lee (2013),Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013),Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008), Saadé and Kira (2006),Sánchez and Hueros (2010),Sanchez - Franco (2010),Seif, Rastegar, Ardakani and Saeedikiya(2013),Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013),Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013),Shen and Chuang (2010),Shen and Eder (2009),Shyu and Huang (2011),Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012),Tarhini, Hone and Lui (2013), Tarhini, Hone and Lui (2014),Tobing, Hamzah, Sura and Amin (2008) ,Tseng and Hsia (2008),Wang and Wang (2009),Williams and Williams (2009),Wu and Gao (2011) ,Wu and Zhang (2014),Wu, Kuo and Wu (2013),Yang and Li (2011),Yang, Fang, Chuang and Li (2011),Zare and Yazdanparast (2013),Zhang, Guo and Chen (2007),Zhang, Zhao and Tan (2008),Zhao and Tan (2010)
	Perceived Ease Of Use		Abbad et al., (2009), Arenas-Gaitan., et al (2011), Arteaga & Duarte (2010), Calli et al., (2013), Chen & Tseng (2012), Duenas-Rugnon et al., (2010), Fu et al., (2007), Gong et al., (2004), J.-K. Lee & Lee, (2008), Liao et al., (2010), M. C. Lee (2010), Martinez-Torres et al., (2008), N. Park et al., (2007), Ngai et al., (2007), Ong et al., (2004), Roca & Gagne (2008), S. Y. Park (2009), Tarhini et al., (2013), Tselios et al., (2011), Tseng et al. (2007), Van Raaij & Schepers (2008), Y. C. Lee (2006), Yuen & Ma., (2008), Cheung and Vogel (2013), Cho, Cheng and Lai (2009), Chow, Herold, Choo and Chan (2012), De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens and Valcke (2012), Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012), Escobar-Rodriguez and Monge-Lozano (2012), Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011), Farahat(2012), Hashim(2008), Hei aand Hu(2011), Hidayanto, Febriawan,

Continúa

Anexo 6 Continuación

Tipo	Constructo	N	Estudios
TAM	Perceived Ease Of Use	99	<p>Sucahyo and Purwandari(2014), Hsia and Tseng(2008), Hsia, Chang and Tseng(2014), Hsu and Chang(2013), Hussein, Aditiawarman and Mohamed(2007), Ifinedo(2006), Jan and Contreras(2011), Karaali, Gumussoy and Calisir(2011), Lau and Woods(2008), Lee(2008), Lee and Lehto(2013), Lee, Cheung and Chen(2005), Lee, Hsiao and Purnomo(2014), Lee, Hsieh and Chen(2013), Lee, Hsieh and Ma(2013), Lee, Lee and Yoon (2009), Lefievre (2012), Lin, Chen and Yeh (2010),Lin, Persada and Nadlifatin (2014), Liu (2010), Liu, Lin and Carlsson (2010), Liu, Liao and Pratt (2009), Ma, Chao and Cheng (2013), Macharia and Nyawende (2009), Marin (2012), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Mohamed and Abdul Karim (2012),Motaghlán, Hassanzadeh and Moghadam (2013),Ngai, Poon and Chan (2007), Okazaki and Renda dos Santos (2012), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013), Park (2009), Park, Nam and Cha (2012), Park, Son and Kim (2012), Pituch and Lee (2006), Poelmans, Wessa, Milis, Bloemen and Doom (2008), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Purnomo and Lee (2013),Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013),Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008), Saadé and Kira (2006),Sánchez and Hueros (2010),Sanchez - Franco (2010),Seif, Rastegar, Ardakani and Saeedikiya(2013),Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013),Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013),Shen and Chuang (2010),Shen and Eder (2009),Shyu and Huang (2011),Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012),Tarhini, Hone and Lui (2013),Tarhini, Hone and Lui (2014),Tobing, Hamzah, Sura and Amin (2008) ,Tseng and Hsia (2008),Wang and Wang (2009),Williams and Williams (2009),Wu and Gao (2011) ,Wu and Zhang (2014),Wu, Kuo and Wu (2013),Yang and Li (2011),Yang, Fang, Chuang and Li (2011),Zare and Yazdanparast (2013),Zhang, Guo and Chen (2007),Zhang, Zhao and Tan (2008),Zhao and Tan (2010)</p>
	Behavioral Intention	79	<p>Abbad et al., (2009), Arenas-Gaitan., et al (2011), Calli et al., (2013), Chen & Tseng (2012), Duenas-Rugnon et al., (2010), Gong et al., (2004), Lertlum & Papsatrorn (2007), Liao et al., (2010), Liaw (2008b), Lin (2012), M. C. Lee (2010), Martinez-Torres et al., (2008), N. Park et al., (2007), Ong et al., (2004), Roca & Gagne (2008), S. Y. Park (2009), Tarhini et al., (2013), Tselios et al., (2011), Tseng et al. (2007), Y. C. Lee (2006), Yuen & Ma., (2008), Cheung and Vogel (2013), Cho, Cheng and Lai (2009), Chow, Herold, Choo and Chan (2012), Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012), Escobar-Rodriguez and Monge-Lozano (2012), Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011), Farahat(2012), Hei and Hu(2011), Hidayanto, Febriawan, Sucahyo and Purwandari(2014), Hsia and Tseng(2008), Hsia, Chang and Tseng(2014), Hsu and Chang(2013), Hussein, Aditiawarman and Mohamed(2007), Ifinedo(2006), Jan and Contreras(2011), Karaali, Gumussoy and Calisir(2011), Lau and Woods(2008), Lee(2008), Lee and Lehto(2013), Lee, Cheung and Chen(2005), Lee, Hsiao and Purnomo(2014), Lee, Hsieh and Chen(2013) , Lee, Hsieh and Ma(2013), Lee, Lee and Yoon (2009), Lefievre (2012), Lin, Chen and Yeh (2010),Lin, Persada and Nadlifatin (2014), Liu (2010), Liu, Lin and Carlsson (2010), Liu, Liao and Pratt (2009), Ma, Chao and Cheng (2013), Macharia and Nyawende (2009), Marin (2012), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Mohamed and Abdul Karim (2012),Motaghlán, Hassanzadeh and Moghadam (2013),Ngai, Poon and Chan (2007), Okazaki and Renda dos Santos (2012), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013), Park, Nam and Cha (2012), Poelmans, Wessa, Milis, Bloemen and Doom (2008), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Purnomo and Lee (2013), Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013), Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008), Saadé and Kira (2006), Sánchez and Hueros (2010), Sanchez - Franco (2010), Seif, Rastegar, Ardakani and Saeedikiya(2013), Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013), Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013), Shen and Chuang (2010), Shen and Eder (2009), Shyu and Huang (2011), Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012), Tarhini, Hone and Lui (2013)</p>

Continúa

Anexo 6 Continuación

Tipo	Constructo	N	Estudios
TAM	System Usage	37	Arenas-Gaitan., et al (2011), Arteaga & Duarte (2010), Martinez-Torres et al., (2008), Ngai et al., (2007), Tarhini et al., (2013), Van Raaij & Schepers (2008), Cheung and Vogel (2013), De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens and Valcke (2012), Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012), Hidayanto, Febriawan, Suchayo and Purwandari(2014), Ifinedo(2006), Jan and Contreras(2011), Lau and Woods(2008), Lee(2006), Lee, Hsieh and Ma(2013), Lee, Lee and Yoon (2009), Lefievre (2012), Lin, Chen and Yeh (2010),Lin, Persada and Nadlifatin (2014), Liu (2010), Liu, Lin and Carlsson (2010), Liu, Liao and Pratt (2009), Ma, Chao and Cheng (2013), Macharia and Nyawende (2009), Marin (2012), Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009),Mohamed and Abdul Karim (2012),Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013),Ngai, Poon and Chan (2007), Okazaki and Renda dos Santos (2012), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013), Park, Nam and Cha (2012), Poelmans, Wessa, Milis, Bloemen and Doom (2008), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012), Sánchez and Hueros (2010), Shyu and Huang (2011), Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012), Tarhini, Hone and Lui (2013), Tarhini, Hone and Lui (2014), Wang and Wang(2009), Yang and Li (2011), Zhang, Zhao and Tan (2008)
	Attitude Towar Using	30	Cheung and Vogel (2013), Deshpande, Bhattacharya and Yammiyavar (2012), Fadare, Babatunde, Akomolafe and Lawal (2011), Farahat(2012), Hashim(2008), Hei and Hu(2011), Hidayanto, Febriawan, Suchayo and Purwandari(2014), Hsu and Chang(2013), Jan and Contreras(2011), Karaali, Gumussoy and Calisir(2011), Lee, Cheung and Chen(2005), Lee, Hsieh and Chen(2013) , Saadé and Kira (2006), Sánchez and Hueros (2010), Shen and Chuang (2010), Shyu and Huang (2011), Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012), Williams and Williams (2009), Wu and Gao (2011) , Wu and Zhang (2014), Yang, Fang, Chuang and Li (2011), Zhang, Guo and Chen (2007), Arteaga & Duarte (2010), Duenas-Rugnon et al., (2010), Fu et al., (2007), Gong et al., (2004), M. C. Lee (2010), Ngai et al., (2007), S. Y. Park (2009), Tselios et al., (2011)
Ampliado	Accessibility	5	Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008), Wu and Zhang (2014), Williams and Williams (2009), Martinez-Torres et al., (2008), S. Y. Park (2009)
	Compatibility	5	Cheung and Vogel (2013), Jan and Contreras(2011), Van Raaij and Schepers (2008),Purnomo and Lee (2013), Zhang, Guo and Chen (2007)
	System quality	5	Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013), Poelmans, Wessa, Milis, Bloemen and Doom (2008), Park, Son and Kim (2012), Wang and Wang (2009), Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013)
	Computer Anxiety	4	Chen & Tseng (2012), Van Raaij & Schepers (2008), Lefievre (2012), Mohamed and Abdul Karim (2012)
	Information quality	4	Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013), Park, Son and Kim (2012), Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013), Wang and Wang (2009), J.-K. Lee & Lee, (2008)
	Computer playfulness	3	Lefievre (2012), Shen and Eder (2009), Zare and Yazdanparast (2013)
	Facilitating Condition	3	Tajudeen, Basha, Michael and Mukthar (2012), Tarhini, Hone and Lui (2013), Zare and Yazdanparast (2013)
	Perceived Behavioral Control	3	Liao et al., (2010), M. C. Lee (2010) , Liu (2010),
	Perceived Playfulness	3	Calli et al., (2013), Roca & Gagne (2008) , Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013)
	System Functionality	3	Fu et al., (2007), Liao et al., (2010), Pituch and Lee (2006)
	Service quality	3	Motaghlan, Hassanzadeh and Moghadam (2013), Shah, Bhatti, Iftikhar, Qureshi and Zaman (2013), Wang and Wang (2009), J.-K. Lee & Lee, (2008)
	Affect	2	Rezaei, Mohammadi, Asadi and Kalantary (2008), Saadé and Kira (2006)
	Concentration	2	M. C. Lee (2010) , Liu, Liao and Pratt (2009)
	Course Attributes	2	Liao et al., (2010), Y. C. Lee (2006)
	Design Of Teaching Activities	2	Liaw (2008b) , Tseng et al. (2007)
Format	2	Martinez-Torres et al., (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009)	
Instructional Media	2	Liaw (2008b), Tseng et al. (2007)	

Continúa

Anexo 6 Continuación

Tipo	Constructo	N	Estudios
Ampliado	Internet Experience	2	Abbad et al., (2009) , Pituch and Lee (2006)
	Motivation to use	2	Chen & Tseng (2012), N. Park et al., (2007)
	Organizational Support	2	Lee, Hsieh and Ma(2013), Park, Son and Kim (2012)
	Perceived Credibility	2	Martinez-Torres et al., (2008)
	Perceived Visual Attractiveness	2	J.-K. Lee & Lee, (2008), Lertlum & Papasratom (2007)
	Personal Innovativeness In the domain of Information Technology	2	Van Raaij & Schepers (2008), Liu, Lin and Carlsson (2010), Moghadam and Bairamzadeh (2009)
	Playfulness	2	Lee, Lee and Yoon (2009), Padilla-Melendez, Aguila-Obra and Garrido-Moreno (2013)
	Relevance	2	Lefievre (2012), Park, Nam and Cha (2012)
	Result Demostrability	2	Arenas-Gaitan., et al (2011) , Lefievre (2012)
	Social Influence	2	Duenas-Rugnon et al., (2010), Park, Son and Kim (2012)
	System interactivity	2	Pituch and Lee (2006), Premchaiswadi, Porouhan and Premchaiswadi (2012)
	System Response	2	Liao et al., (2010), Pituch and Lee (2006)
	User Adaptation	2	Martinez-Torres et al., (2008), Moghadam and Bairamzadeh (2009)
	Academic Performance	1	J.-K. Lee & Lee, (2008)
	Accuracy	1	Wu and Zhang (2014)
	Age	1	Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013)
	Altruism	1	Wu and Zhang (2014)
	Anxiety	1	Saadé and Kira (2006)
	Applicability	1	Seif, Rastegar, Ardakani and Saeedikiya(2013)
	Behaviour	1	Y. C. Lee (2006)
	Communicativeness	1	Martinez-Torres et al., (2008)
	Community	1	Fu et al., (2007)
	Competing Behavioural Intention	1	Y. C. Lee (2006)
	Competition Pressure	1	Macharia and Nyawende (2009)
	Compliance with School Policy	1	N. Park et al., (2007)
	Confirmation	1	M. C. Lee (2010)
	Course Flexibility	1	Liao et al., (2010)
	Current System Use	1	N. Park et al., (2007)
	Diffusion	1	Martinez-Torres et al., (2008)
	E-learning effectiveness	1	Liaw (2008b)
	E-learning Presentation Types	1	Liu, Liao and Pratt (2009)
	E-learning self-efficacy	1	S. Y. Park (2009)
	Efficacy	1	Yuen and Ma (2008)
	Evaluation Of Functions	1	N. Park et al., (2007)
	Faculty encouragement	1	Williams and Williams (2009)
	Feedback	1	Martinez-Torres et al., (2008)
	Flow	1	Sanchez - Franco (2010)
	Gender	1	Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013)
	Government Support	1	Macharia and Nyawende (2009)
	ICT Vendors Support	1	Macharia and Nyawende (2009)
	Image	1	Rejón-Guardia, Sánchez-Fernández and Muñoz-Leiva (2013)

Continúa

Anexo 6 Continuación

Tipo	Constructo	N	Estudios
Ampliado	Impacts on learning	1	Lin (2012)
	Incentive to use	1	Williams and Williams (2009)
	Individuals' experience with computers	1	Lee, Hsieh and Ma(2013)
	Instructional Technology Clusters	1	N. Park et al., (2007)
	Instructor Characteristics	1	Lee, Lee and Yoon (2009)
	Interaction	1	Yang, Fang, Chuang and Li (2011), Shen and Chuang (2010), Martinez-Torres et al., (2008)
	Interface Design	1	Fu et al., (2007)
	Internal locus of control	1	Tseng and Hsia (2008)
	Internet Self-Efficacy	1	Chen & Tseng (2012)
	iPad Self - Efficacy	1	Wu, Kuo and Wu (2013)
	Job Relevance	1	Arenas-Gaitan., et al (2011)
	Management Support	1	Lee, Hsieh and Ma(2013) , Purnomo and Lee (2013)
	Methodology	1	Martinez-Torres et al., (2008)
	Online posting anxiety	1	Liu (2010),
	Perceived Self-Efficacy	1	Shen and Chuang (2010)
	Perceived autonomy support	1	Roca & Gagne (2008)
	Perceived Competence	1	Roca and Gagné(2008)
	Perceived e-government learning value	1	Shyu and Huang (2011)
	Perceived fit	1	Lin (2012)
	Perceived Functionality	1	Cho, Cheng and Lai (2009)
	Perceived Hedonic Component	1	Lertlum & Papisratom (2007)
	Perceived interaction with others	1	Liao et al., (2010)
	Perceived Interactivity	1	Lin, Persada and Nadlifatin (2014)
	Perceived Network Externality	1	Y. C. Lee (2006)
	Perceived relatedness	1	Roca & Gagne (2008)
	Perceived Resource	1	Cheung and Vogel (2013)
	Perceived Socio Economic	1	Macharia and Nyawende (2009)
	Perceived System Support	1	Cho, Cheng and Lai (2009)
	Perceived User Friendly Interface	1	Lertlum & Papisratom (2007)
	Perceived User-Interface Design	1	Cho, Cheng and Lai (2009)
	Perception of External Control	1	Arenas-Gaitan., et al (2011)
	Pleasure Seeking	1	Seif, Rastegar, Ardakani and Saedikiya(2013)
	Prior experience	1	Williams and Williams (2009)
	Reliability	1	Martinez-Torres, Marin, Garcia, Vazquez, Olivia and Torres (2008),
	Reliability	1	Wu and Zhang (2014)
	Res. Facilitating conditions	1	Zhang, Guo and Chen (2007)
	Scale	1	Shah, Iqbal, Janjua, and Amjad (2013)
	Self-regulatory Efficacy	1	J.-K. Lee & Lee, (2008)
	Sharing	1	Cheung and Vogel (2013)
	Sociality	1	Wu and Zhang (2014)
Study Guidance	1	Tseng et al. (2007)	

Continúa

Anexo 6 Continuación

Tipo	Constructo	N	Estudios
	Subj Norm-Lecturer	1	Cheung and Vogel (2013)
	Subj Norm-Media	1	Cheung and Vogel (2013)
	Subj Norm-Peer	1	Cheung and Vogel (2013)
	Substitutability	1	Zhang, Guo and Chen (2007)
	System Adaptability	1	Tobing, Hamzah, Sura and Amin (2008)
	System Factors	1	Duenas-Rugnon et al., (2010)
	Task Characteristics	1	Ma, Chao and Cheng (2013)
	Task equivocality	1	Lee, Hsieh and Ma(2013)
	Task interdependence	1	Lee, Hsieh and Ma(2013)
	Task Technology Fit	1	Ma, Chao and Cheng (2013)
	Teaching Materials	1	Lee, Lee and Yoon (2009)
	Tech. Facilitating condition	1	Zhang, Guo and Chen (2007)
	Technology Characteristics	1	Ma, Chao and Cheng (2013)
	Training impression	1	Zhang, Guo and Chen (2007)
	Transfer of Training	1	Park, Son and Kim (2012)
	User Factors	1	Duenas-Rugnon et al., (2010)
	User Tools	1	Martinez-Torres et al., (2008)
	Voluntariness	1	Y. C. Lee (2006)
	Wiki Self-Efficacy	1	Liu (2010),
	Perceived Quality of work life	1	Tarhini et al., (2013)
	E-learning system quality	1	Liaw (2008b)
	Content (Content Quality)	1	Yang, Fang, Chuang and Li (2011)
	Perceived affective quality	1	Sanchez - Franco (2010)

Fuente: Elaboración propia con datos de (Abdullah & Ward, 2016; Sumak et al., 2011)