



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá

Jonathan Bermúdez Hernández

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2014

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá

Jonathan Bermúdez Hernández

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Administración

Directora:
PhD Beatriz Helena Díaz Pinzón

Grupo de Investigación:
Grupo de Investigación en Sistemas y TIC en las Organizaciones GISTIC

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Bogotá, Colombia

2014

*A mis padres Luís y Pilar. A mis hermanos
Andrés y Luisa.*

“Amor por lo que soy, pasión por lo que hago”

Agradecimientos

A Dios por colmar mi vida de bendiciones y frutos positivos, por su compañía, amparo y cuidados.

Un agradecimiento especial a la profesora Beatríz Helena Díaz Pinzón por el acompañamiento constante como Directora de este trabajo; su firme interés por infundir en sus estudiantes la rigurosidad y metodología académica hicieron posible la culminación exitosa de este proceso.

A mis padres por todo su esfuerzo y dedicación para hacer de mí una persona íntegra, por inculcarme la importancia de prepararme cada día más y por su inquebrantable apoyo y compañía.

Al equipo de compañeros y amigos de la Dirección Nacional de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Colombia por su apoyo y acompañamiento en este proceso.

Al profesor Tommy por su importante apoyo desde la gestación de este trabajo hasta su culminación. A ti gracias por tu amistad, compañía y orientación inigualables.

Resumen

Este Trabajo Final de Maestría presenta los resultados de una investigación llevada a cabo en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, con el objetivo de identificar cuáles son los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico implementadas como Moodle, Blackboard y Claroline. En la investigación se utilizó el Modelo de Aceptación Tecnológica propuesto por F. Davis en 1989, el cual fue validado mediante análisis de Ecuaciones Estructurales en el software Stata SE. Como principal conclusión se pudo establecer la capacidad aplicativa del modelo en la facultad y la identificación de los factores como Utilidad Percibida e Intención de Uso como principales elementos en el proceso de aceptación de esa tecnología.

Palabras clave: TAM, Aceptación tecnológica, *e-learning*, Universidad, estudiantes.

Abstract

This final paper for a Master degree presents the results of a research conducted in the Department of Economic Sciences in the National University of Colombia in Bogotá with the objective of identify the factors that affect the acceptance among students of education technology tools, such as Moodle, Blackboard and Claroline. The Technology Acceptance Model introduced by F. Davis in 1989 was used for the research; it was validated through Structural Equations in the Stata SE software. As main conclusion the application capability of the model was established in the Department of Economic Sciences and factors such as Perceived Utility and Usage Intention were identified as main elements in the acceptance process for technology of this nature.

Keywords: TAM, Technology Acceptance, e-learning, University, students

Contenido

1. Objetivos.....	5
1.1 Objetivo general	5
1.2 Objetivos específicos	5
2. Capítulo 1: Situación problema y justificación del objeto de estudio	7
2.1 Identificación del problema.....	7
2.1.1 Representación gráfica del problema.....	9
2.2 Pregunta de investigación	10
2.3 Justificación del objeto de estudio	11
3. Capítulo 2: Marco Conceptual	14
3.1 Aprendizaje electrónico (e-learning)	14
3.2 Plataformas de aprendizaje electrónico.....	16
3.2.1 Learning Management System (LMS).....	16
3.2.2 Virtual Learning Environments (VLE)	19
3.3 Factores Críticos de Éxito en la implementación de herramientas de aprendizaje electrónico	20
3.4 Modelo de Aceptación Tecnológica.....	25
3.4.1 Descripción del Modelo.....	26
3.4.2 Medición de las dimensiones para evaluar el modelo	29
4. Capítulo 3: Enfoque metodológico	35
4.1 Estructuras hipotéticas	41
4.1.1 Estructura hipotética 1:	41
4.1.2 Estructura hipotética 2:	41
4.2 Evaluación de las estructuras hipotéticas	41
4.3 Fiabilidad del instrumento.....	41
4.4 Descripción de los constructos del Modelo.....	44
5. Capítulo 4: Resultados y Discusión	52
5.1 Análisis cualitativo	52
5.2 Análisis cuantitativo.....	55
5.2.1 Análisis descriptivo	55
5.2.2 Análisis estadístico	60
5.3 Factores que afectan la implementación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas.....	64
6. Conclusiones y Recomendaciones.....	67
7. Bibliografía	75

Lista de figuras

Figura 1 Representación gráfica de la situación problema	10
Figura 2 Elementos para la evaluación de los LMS.....	18
Figura 3 Modelo de Aceptación Tecnológica.....	28
Figura 4 Diagrama Estructural Utilidad Percibida	45
Figura 5 Diagrama Estructural Uso Percibido	46
Figura 6 Diagrama Estructural Intención de Uso	47
Figura 7 Diagrama Estructural Uso Tecnología.....	47
Figura 8 Diagrama Estructural Modelo de Aceptación Tecnológica.....	48
Figura 9 Diagrama Estructural Modelo de Aceptación Tecnológica – Sin variables de baja correlación	50
Figura 10 Nube de palabras frecuentes	53
Figura 11 Cluster de Nodos por similitud de palabras	54
Figura 12 Características que influyen en el éxito del uso de herramientas de e-learning	59
Figura 13 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Utilidad Percibida	60
Figura 14 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Facilidad de Uso Percibida.....	61
Figura 15 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Intención de Uso	61
Figura 16 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Uso de la Tecnología	62
Figura 17 Diagrama Estructural Estimado Modelo TAM.....	63
Figura 18 Factores encontrados	65

Lista de tablas

Tabla 1 Estructuras en la implementación de los VLE	20
Tabla 2 Factores Críticos de Éxito de los e-learning.....	23
Tabla 3 Instrumento de validación del modelo.....	31
Tabla 4 Multimetodología de Mingers	36
Tabla 5 Cálculo de fiabilidad del instrumento	42
Tabla 6 Cálculo de fiabilidad del constructo Utilidad Percibida	43
Tabla 7 Cálculo de fiabilidad del constructo Facilidad de Uso Percibida.....	43
Tabla 8 Cálculo de fiabilidad del constructo Intención de Uso	43
Tabla 9 Cálculo de fiabilidad del constructo Uso de la Tecnología	44
Tabla 10 Correlaciones entre las variables observables y las latentes	48
Tabla 11 Categorías de medición en el instrumento	55
Tabla 12 Distribución por programa curricular de la muestra encuestada.....	56
Tabla 13 Distribución por género de la muestra encuestada	57
Tabla 14 Frecuencia de uso Vs Avance Académico	57
Tabla 15 Frecuencia de uso Vs Edad.....	58

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de
aprendizaje electrónico en la FCE

Introducción

El uso de las tecnologías digitales en la enseñanza ha experimentado un rápido desarrollo en los últimos cincuenta años de historia. Desde sus inicios, el e-learning (aprendizaje con uso de herramientas tecnológicas) ha incorporado aplicaciones que incluyen teorías socio-cognitivas de aprendizaje centradas en los estudiantes (Fryer, Nicholas Bovee, & Nakao, 2014).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como medios de transmisión, los servicios web interactivos y las tecnologías móviles han dado paso a una nueva era de aprendizaje electrónico. Con la ayuda de las TIC, los estudiantes pueden acceder a experiencias diversificadas de aprendizaje sin limitaciones de tiempo, espacio y lugar. El e-learning se ha introducido además para mejorar los procesos de aprendizaje; sin embargo, la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje no garantiza la aceptación de los estudiantes hacia un sistema de e-learning, ni garantiza el éxito del mismo (Cheng, 2011).

Cuando se entrega una nueva tecnología a un usuario, diferentes factores pueden influir en su decisión sobre cómo y cuándo usar dicha tecnología, además, el peso del impacto de estos factores puede ser diferente para los tipos de usuarios y de tecnologías. Teniendo en cuenta lo anterior, se han identificado en la literatura estudios que tienen que ver con los factores que influyen en las intenciones de comportamiento de los usuarios y el uso real de una tecnología de e-learning (Šumak, Heričko, & Pušnik, 2011).

En ese sentido, este trabajo mostrará cuáles son los factores que intervienen en la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, dividido en cuatro capítulos.

En el primer capítulo se realizará un esquema de la situación problema que se identificó y que llevó a la realización de esta investigación; así como la justificación del objeto de estudio.

El Capítulo 2 contiene el marco referencial en el que se evidencia la evolución de los conceptos asociados a sistemas de aprendizaje electrónico, los elementos que se deben tener en cuenta para su implementación y finalmente la descripción de los modelos de aceptación que permiten evaluar el uso de las tecnologías. En esta sección, se hace especial énfasis en el Modelo de Aceptación Tecnológica propuesto por Davis (1989), eje principal de esta investigación.

Seguido a esto, se encuentra el Capítulo 3 en el que se establece el enfoque metodológico del documento, se resalta la Tabla 4 que resume la multimetodología aplicada en la investigación.

El Capítulo 4 contiene los resultados de la investigación y su análisis. Este capítulo se divide en 3 secciones. La primera de ellas corresponde a la verificación del instrumento aplicado. En la segunda se encuentra el análisis cualitativo realizado a través del software NVivo, y finalmente la sección de análisis cuantitativo está subdividida en dos partes, una de ellas para el análisis descriptivo y la segunda corresponde a la validación del modelo seleccionado, realizada mediante la metodología de Ecuaciones Estructurales en el software estadístico Stata SE.

Finalmente se encuentran las conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados encontrados que se espera sean de utilidad a la Facultad de Ciencias Económicas en su gestión de las herramientas de aprendizaje electrónico.

1.Objetivos

1.1 Objetivo general

Determinar los factores que intervienen en la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar un modelo que permita evaluar la aceptación de herramientas tecnológicas en un contexto educativo universitario.
- Verificar la capacidad aplicativa del modelo seleccionado en la Facultad de Ciencias Económicas.
- Establecer los factores críticos en la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas.

2. Capítulo 1: Situación problema y justificación del objeto de estudio

En este capítulo se planteará la situación problema identificada en el proceso investigativo. Se esbozará la situación problema apoyada además en la representación gráfica de la misma, finalmente se encuentra la pregunta de investigación.

2.1 Identificación del problema

Actualmente la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá hace uso de herramientas tecnológicas que apoyan los procesos de enseñanza, como Moodle y Blackboard. Específicamente en la Facultad de Ciencias Económicas se utiliza además una tercera denominada Claroline. A continuación se exponen los contextos de aprendizaje en los que se hace uso de herramientas tecnológicas como las mencionadas anteriormente y el caso particular de la Facultad.

Las comunidades de e-learning, aprendizaje electrónico o en línea, aparecen como alternativas a los procesos tradicionales de enseñanza. Alfred P. Rovai observó en el 2002 que, en una comunidad de aprendizaje en línea, todos los miembros esperan que sus necesidades de aprendizaje sean superadas mediante la aplicación de metas comunes de aprendizaje; se puede afirmar entonces que los miembros desarrollan una conciencia colectiva a través de la construcción de relaciones con los demás estudiantes y sus instructores o docentes (Liu, Chen, Sun, Wible, & Kuo, 2010).

El e-learning se ha visto como sinónimo de aprendizaje basado en la web, formación basada en Internet, instrucción basada en la web, aprendizaje en línea o aprendizaje abierto/flexible. Teniendo en cuenta lo anterior, en la década de 1980 aparece en la literatura el concepto de factor crítico de éxito que fue llevado a las investigaciones de e-learning para establecer cuáles son los que afectan la adopción de este tipo de

herramientas en los contextos educativos (Selim, 2007). Raymond Papp (2000, citado por Ozkan & Koseler, 2009), exploró estas herramientas de aprendizaje desde una perspectiva macro y sugirió algunos factores críticos de éxito que pueden ayudar a profesores y universidades en el desarrollo de esta tendencia. Estos factores fueron propiedad intelectual, idoneidad del curso para el entorno de e-learning, diseño y contenido del curso, mantenimiento de campos y plataforma de e-learning (Ozkan & Koseler, 2009).

Desde una visión general, en estos sistemas de aprendizaje se han identificado variables externas que influyen en su implementación en las instituciones de educación, la primera de ellas asociada al sistema mismo través del cual se llevan a cabo las actividades de enseñanza y la segunda relacionada con las características de los usuarios. En cuanto a las características del sistema se pueden identificar la funcionalidad, que se refiere a la capacidad percibida del sistema de e-learning para proporcionar acceso flexible a los medios de instrucción y de evaluación; la interactividad, que se convierte en un factor clave para los sistemas de e-learning, en ella se incluyen la interacción entre profesores y estudiantes así como la colaboración en el proceso de aprendizaje; y finalmente, el tiempo de respuesta del sistema en torno a las solicitudes de sus usuarios. Con respecto a las características asociadas a los usuarios, están relacionadas con las percepciones que los estudiantes presentan frente al sistema de e-learning, lo que contribuye a facilitar el uso de la herramienta (Pituch & Lee, 2006).

En este contexto de aprendizaje electrónico, la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá apoya sus procesos de enseñanza y de aprendizaje para programas de pregrado en herramientas tecnológicas como Claroline, Moodle y Blackboard, enmarcadas en los sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management System - LMS por sus siglas en inglés) basados en ambientes de trabajo colaborativo.

Si bien la implementación de estas herramientas se viene desarrollando desde hace algunos años en la Facultad, se pudo identificar a través de un ejercicio exploratorio realizado en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Colombia, que no existe ninguna investigación que haga referencia a la identificación de los factores que

afectan la aceptación de estas herramientas en los estudiantes, impidiendo establecer el impacto de implementación de las mismas.

La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, para el periodo 2013-03 ofertó para sus tres programas de pregrado 169 cursos, de los cuales 43 hicieron uso de las herramientas de aprendizaje electrónico antes mencionadas, lo que representa un 25%. Teniendo en cuenta este porcentaje, se considera pertinente la identificación de los factores que afectan la aceptación de este tipo de herramientas.

2.1.1 Representación gráfica del problema

A continuación se presenta la representación gráfica de la situación problema descrita en la sección anterior:

Figura 1 Representación gráfica de la situación problema



Fuente: elaboración propia

2.2 Pregunta de investigación

Como pregunta de investigación para este trabajo se definió:

¿Cuáles son los factores críticos que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico como apoyo a los procesos de aprendizaje, en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá?

2.3 Justificación del objeto de estudio

El desarrollo de herramientas de aprendizaje electrónico ha permitido a las universidades dinamizar sus procesos de aprendizaje y ofrecer a sus estudiantes nuevas y diversas alternativas para llevar a cabo sus cursos (Fryer et al., 2014), por lo tanto es importante poder medir la aceptación de estas nuevas tecnologías teniendo en cuenta los cambios que generan en sus usuarios.

El Modelo de Aceptación Tecnológica propuesto por F.D Davis en 1989 plantea que existen dos factores claves en el uso que se le da a una tecnología particular, estos son la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso Percibida. Este modelo ha sido de gran importancia en la comunidad académica para medir y evaluar las diferentes variables que intervienen en el uso de una tecnología, enmarcadas en los dos factores mencionados anteriormente, registrándose más de 7000 citas académicas del artículo en el que se planteó el modelo. Dada la importancia de este modelo, se seleccionó para el desarrollo de esta investigación. En el Capítulo siguiente se ampliarán las características de este.

Se ha identificado que la expectativa inicial del estudiante afecta la percepción de las actitudes hacia el sistema y el uso del mismo. Además, el cambio de actitud del estudiante es significativamente influenciado por los cambios de actitud de otros como ellos. Saade y Bahli (2005, citado por Ramírez-correa, Rondán-cataluña, & Arenas-gaitán, 2010) indican que la absorción cognitiva (definido como un estado de profunda implicación con el sistema) influye en la utilidad percibida y en la facilidad de uso percibida.

La Facultad de Ciencias Económicas utiliza desde hace aproximadamente 6 años, las herramientas de aprendizaje electrónico Moodle, Blackboard y Claroline para apoyar sus procesos académicos alcanzando un nivel de importancia alto entre sus estudiantes, por lo que se torna importante poder determinar el nivel de aceptación en la implementación de estas tecnologías, a través de la identificación de los factores críticos que afectan la misma.

Para la Facultad es pertinente identificar los factores críticos que afectan la aceptación del uso de herramientas de aprendizaje electrónico en sus estudiantes, porque de esta manera podrá diseñar e implementar mecanismos de planeación y estrategia enfocados en la implementación de estas plataformas de aprendizaje para dinamizar y optimizar sus

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de
aprendizaje electrónico en la FCE

procesos de aprendizaje, en las que se consideren los aspectos particulares de la misma y de sus estudiantes, permitiendo alcanzar un nivel de aceptación alto en sus usuarios.

3. Capítulo 2: Marco Conceptual

En este capítulo se incluirán los elementos claves que desde una perspectiva teórica apoyan el tema central de esta investigación. En primer lugar se abordará el concepto de aprendizaje electrónico y las plataformas que se han diseñado para su gestión. Seguido a esto se definen los factores que se han identificado como críticos en la implementación de herramientas tecnológicas que apoyan los procesos de aprendizaje. Finalmente se introduce el concepto de aceptación tecnológica y los modelos que se han implementado para medirla.

3.1 Aprendizaje electrónico (e-learning)

El aprendizaje electrónico o e-learning, se define como una herramienta que utiliza la tecnología de redes informáticas, principalmente a través de medios electrónicos tales como internet, intranet o extranet para entregar materiales de aprendizaje a los usuarios, utiliza la comunicación basada en Web, la colaboración, la transferencia de conocimientos y la capacitación para el apoyo del aprendizaje de los usuarios sin barreras de tiempo y espacio (Cheng, 2011).

El e-learning es una poderosa herramienta que ayuda a las organizaciones en general a ofrecer contenidos de aprendizaje a sus integrantes, educar y capacitar a cualquier persona, en cualquier momento y desde cualquier lugar (Cheng, 2011). El e-learning como un enfoque de solución de problemas de aprendizaje y de rendimiento, se ha convertido en un tema cada vez más crítico para las organizaciones (Ong et al., 2004 citado por Cheng, 2011), así pues, estas deben utilizar las ventajas del e-learning para proporcionar a sus integrantes una alternativa en la adquisición e interiorización del conocimiento (Chatzoglou et al., 2009 citado por Cheng, 2011).

En ese sentido, las organizaciones e instituciones educativas están haciendo importantes inversiones en sistemas de e-learning. Se estima que a principios del siglo XXI, la inversión en este mercado en los Estados Unidos fue de \$2200 millones de dólares. Las instituciones de educación superior han experimentado un crecimiento importante en el uso de estos sistemas, generando una combinación con entidades que ofrecen cursos a distancia (Pituch & Lee, 2006).

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que las tecnologías de la información han creado en los procesos de aprendizaje la necesidad de transformar la manera como los estudiantes aprenden, haciendo uso de alternativas más modernas, eficientes y efectivas como el e-learning, éste se ha convertido en una de las nuevas tendencias de aprendizaje que desafían los métodos tradicionales, basado en que el instructor posee el conocimiento y lo transfiere a los estudiantes que asisten a la clase (Selim, 2007).

El e-learning ha ganado fuerza en los centros educativos en los últimos años y es considerado como un nuevo paradigma en los métodos educativos modernos, lo que cambia los comportamientos de los individuos en función de los avances tecnológicos presenciados en el siglo XXI (Prof & Calli, 2013). Se está convirtiendo en un elemento importante de la educación superior. Los primeros cursos en la web surgieron en 1995 y han tenido una rápida expansión en el contexto mundial, acorde al acelerado aumento del acceso de los estudiantes a Internet. En 1996, Murray Goldberg desarrolló una de las primeras plataformas de aprendizaje electrónico, un paquete denominado WebCT, diseñado para permitir que los cursos basados en web se ofrezcan a través de Internet (Ramírez-correa et al., 2010).

Durante las últimas décadas las universidades han adquirido una gran experiencia en la aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la gestión de la enseñanza, sin embargo Lu (2012) sugiere que la adopción de e-learning sigue siendo relativamente nueva para muchas universidades y por lo tanto estas se enfrentan a nuevos retos en la construcción de sistemas de gestión de e-learning y esto dificulta su integración en los sistemas existentes de información en todo el campus.

En conclusión, se puede hablar de una educación globalizada, que va de la mano con el aumento de los programas de aprendizaje a distancia apoyados en la masificación del

aprendizaje electrónico basado en Internet. Esos sistemas ayudan a los programas educativos cruzar fronteras de tiempo y espacio (van Raaij & Schepers, 2008).

3.2 Plataformas de aprendizaje electrónico

La evolución del e-learning de la mano de los avances tecnológicos, ha permitido diseñar diferentes plataformas para aprovechar el uso de estas herramientas de aprendizaje. A continuación se describen las dos que representan mayor impacto en la gestión de estas herramientas, el *Learning Management System (LMS)* y los *Virtual Learning Environments (VLE)*:

3.2.1 Learning Management System (LMS)

Un Learning Management System (LMS) se define como la infraestructura que proporciona y gestiona contenidos educativos, identifica y evalúa el aprendizaje individual y organizacional. Realiza seguimiento del progreso hacia el cumplimiento de objetivos formativos, recoge y presenta datos para supervisar el proceso de aprendizaje de la organización en su conjunto (Watson & Watson, 2007).

Los LMS se desarrollaron durante la década de 1990 y desde entonces han recibido nombres como "plataformas de aprendizaje", "aprendizaje distribuido por sistemas", "sistemas de gestión de cursos", "sistemas de gestión de contenidos", "portales" o "sistemas de gestión de instrucción", establecidos como medios para el diseño, la construcción y la entrega de los entornos de aprendizaje en línea. Aunque las especificaciones exactas varían de un sistema a otro, por lo general proporcionan herramientas para la administración de los cursos y funciones pedagógicas de diferente complejidad y potencial, tales como (Coates, James, & Baldwin, 2005):

- Comunicación asincrónica y sincrónica (foros, e-mail, chat, listas de servidores y mensajería instantánea)
- Desarrollo y entrega de contenidos

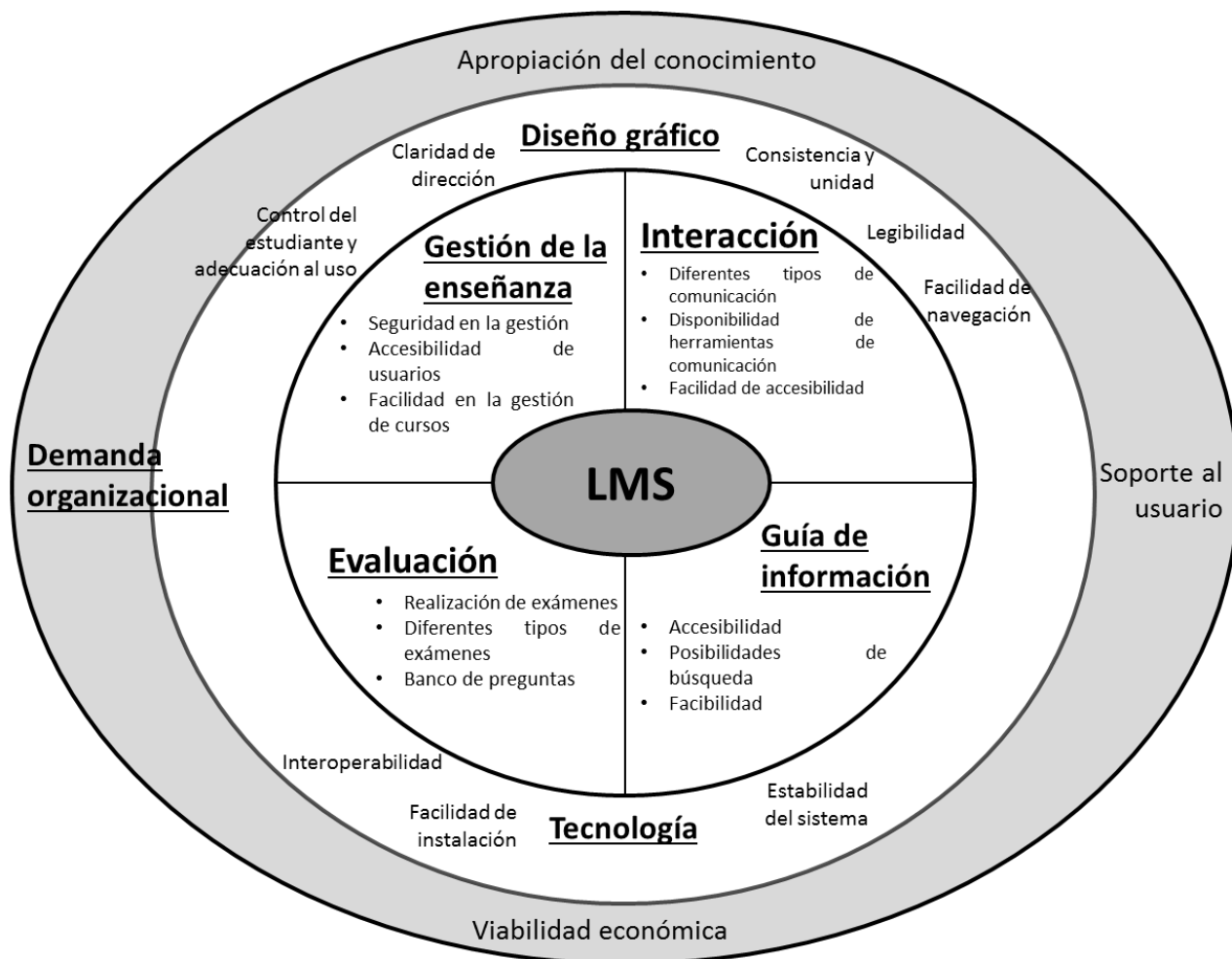
- Evaluación formativa (presentación de pruebas, trabajo colaborativo y retroalimentación)
- Gestión de usuarios (registro, inscripción y gestión de actividades de los estudiantes)

El uso de estas plataformas provee a los estudiantes y profesores de un conjunto de herramientas para mejorar los procesos de aprendizaje y gestión (García-peñalvo, Conde, & Alier, 2011). Un LMS permite a una institución educativa desarrollar materiales de aprendizaje dirigidos a los estudiantes de manera electrónica, ofrecer cursos virtuales, evaluar a los estudiantes de manera virtual y generar bases de datos electrónicas, con históricos de los resultados obtenidos así como su progreso (Paulsen, 2003).

Estas plataformas están basadas en el denominado aprendizaje colaborativo que se produce cuando los estudiantes trabajan en pequeños grupos para lograr objetivos de aprendizaje compartidos y maximizar su comprensión individual y grupal. El aprendizaje colaborativo puede mejorar el rendimiento individual y promover relaciones positivas entre los estudiantes. Los equipos conformados se caracterizan por tener una comunicación madura, roles definidos y una acertada resolución de conflictos (Braender, Naples, & Ave, 2013).

A través de la implementación de los LMS se proporciona un medio para ayudar a los profesores y estudiantes a alcanzar metas de instrucción mediante equipos, sesiones de preguntas y respuestas, o las simulaciones en línea de resolución de problemas, en lugar de ser sólo una herramienta más que simplemente ofrezca a los usuarios la conveniencia de enviar correo electrónico, distribución de materiales o publicación de calificaciones en línea. Teniendo en cuenta lo anterior, se han identificado algunos elementos claves que se deben tener en cuenta en la implementación de una plataforma como estas, en la Figura 2 se evidencian los elementos que deben tenerse en cuenta para evaluar un LMS (Kim & Lee, 2008):

Figura 2 Elementos para la evaluación de los LMS



Fuente: Elaboración propia a partir de (Kim & Lee, 2008)

Como se ve en la Figura 2, los siete elementos que se deben evaluar en un LMS son: gestión de la enseñanza, interacción, evaluación, guía de información, diseño gráfico, tecnología y demanda de la organización. Los cuatro primeros están directamente relacionados con la instrucción, y diseño gráfico, tecnología y demanda de la organización con actividades de instrucción específica para el e-learning. Todos los criterios están estrechamente relacionados entre sí, aunque los cuatro primeros constituyen el núcleo de un programa de e-learning (Kim & Lee, 2008).

De acuerdo a lo descrito anteriormente, es importante resaltar que las plataformas de LMS no son necesariamente útiles por sí mismas, sino que depende de la forma en la que sea

utilizada y el aporte que hacen al cumplimiento de las metas de los cursos y los estudiantes (Lonn & Teasley, 2009). En secciones posteriores se analizarán en detalle los factores que intervienen en la medición de utilidad de estas herramientas.

3.2.2 Virtual Learning Environments (VLE)

Otra plataforma del aprendizaje electrónico la constituyen los *Virtual Learning Environments VLE* que responden a una combinación de medios para la enseñanza. Estos medios incluyen wikis, blogs, RSS (Really Simple Syndication), LMS y espacios en tercera dimensión o mundos virtuales en los que los usuarios pueden interactuar y tomar clases. Una plataforma VLE permite generar contextos de comunicación basada en web, que permite a los estudiantes, sin limitación de tiempo y lugar, acceder a diferentes herramientas de aprendizaje, contenido del curso, foros de discusión, sistemas para compartir documentos y recursos de aprendizaje (van Raaij & Schepers, 2008). Así pues, estos entornos se convierten en uno de los factores determinantes para la gestión de conocimiento, con el uso de herramientas que permiten abordar nuevos escenarios y propender por la calidad de la educación (Alarcón-Aldana, Díaz, & Callejas-Cuervo, 2014).

Los VLE son sistemas de información diseñados para facilitar y ayudar a la gestión de la enseñanza en línea y el proceso de aprendizaje. Son mediadores de tecnología robusta en el enriquecimiento del compromiso multilateral y la comunicación que trascienden las barreras de los salones de clase. Son utilizados para mejorar la formación intelectual y convertir la práctica pedagógica más interactiva y atractiva (Sa'don, Dahlan, & Zainal, 2013).

Un VLE se relaciona con los sistemas administrativos universitarios que permitan el acceso a los expedientes de los estudiantes, garantizando precisión en la información de ellos. En ese sentido, a través de la implementación de estos entornos se fomenta el aprendizaje colaborativo a través del compromiso en línea entre estudiantes y sus profesores. La importancia de estos escenarios, radica en la mejora de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes adoptando la tecnología como motor principal de cambio. En este panorama, muchos trabajos de investigación han llegado a la conclusión de que los estudiantes y docentes de instituciones de educación superior, mostraron una actitud positiva hacia la implementación de los VLE, encontrándolos útiles e importantes en el aumento de las experiencias exitosas de aprendizaje (Alhogail & Mirza, 2011)

Estudios recientes de Sa'don (2013) han determinado que en la implementación de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, existen 7 estructuras principales por su importancia en la definición de las interacciones entre la tecnología, los usuarios y los aspectos pedagógicos. Dichas estructuras pueden verse en la Tabla 1:

Tabla 1 Estructuras en la implementación de los VLE

Estructura	Parámetros
SETT	Estudiantes, contexto, tareas y herramientas
Alineamiento constructivo	Actividades de aprendizaje y Evaluación
TPACK	Pedagogía del conocimiento tecnológico, Contenido de conocimiento tecnológico y Pedagogía del contenido tecnológico
Dimensiones del e-learning	Pedagogía, Tecnología, Desarrollo de interfaz, Evaluación, Gestión, Recursos de soporte y Ética institucional
Tecnología	Pedagogía, Contenido y Tecnología
SAMR	Sustitución, Incremento, Modificación y Redefinición
TEST-L	Digital, Entrenamiento, Soporte, Sustitución, Incremento, Modificación y Redefinición

Fuente: Elaboración propia a partir de Sa'don (2013)

En la siguiente sección, se abordarán aquellos elementos que adquieren una alta importancia en el éxito de la implementación de los sistemas de e-learning en contextos educativos.

3.3 Factores Críticos de Éxito en la implementación de herramientas de aprendizaje electrónico

En la implementación de herramientas de Tecnologías de la Información (TI) existen diferentes corrientes de investigación que analizan cómo y por qué las personas adoptan la nueva tecnología. Esta investigación puede darse en dos vías; la primera de ellas se centra en la aceptación individual de la TI, en la que se utilizan las intenciones de comportamiento de los usuarios o el uso real como una variable dependiente, y la segunda,

relacionada con el éxito de la implementación a nivel organizacional (Šumak et al., 2011). En ese sentido, el aprendizaje apoyado en herramientas tecnológicas ha sido objeto de estudio en las últimas décadas, en las que se han podido evidenciar aspectos claves a tener en cuenta en su implementación en las instituciones de educación.

Raymond Papp (2000) exploró estas herramientas de aprendizaje desde una perspectiva general y sugirió algunos factores críticos de éxito que pueden ayudar a profesores y universidades en el desarrollo de esta tendencia, los factores identificados por Papp fueron: propiedad intelectual, idoneidad del curso para el entorno de e-learning, diseño y contenido del curso, mantenimiento de campos y plataformas (Papp, 2000 citado por Selim, 2007).

Desde una visión general, en estos sistemas de aprendizaje se han identificado variables externas que influyen en su implementación en las instituciones de educación, Pituch & Lee (2006) identificaron dos grandes grupos; el primero asociado al sistema mismo a través del cual se llevan a cabo las actividades de enseñanza y el segundo relacionado con las características de los usuarios. En cuanto a las características del sistema se pueden identificar la funcionalidad, que se refiere a la capacidad percibida del sistema de e-learning para proporcionar acceso flexible a los medios de instrucción y de evaluación; la interactividad, que se convierte en un factor clave para estos sistemas, en donde se incluyen la interacción entre profesores y estudiantes y la colaboración en el proceso de aprendizaje; y finalmente el tiempo de respuesta del sistema en torno a las solicitudes de sus usuarios; en esta misma línea Shee & Wang (2008, citados por Ozkan & Koseler, 2009) presentan la calidad del software como un elemento que implica estabilidad, seguridad, fiabilidad, velocidad, capacidad de respuesta, facilidad de uso, diseño bien organizado y personalización.

Las características asociadas a los usuarios, están relacionadas con las percepciones que estos presentan frente al sistema de e-learning, lo que contribuye a facilitar el uso de la herramienta (Pituch & Lee, 2006). Así entonces (Ozkan & Koseler, 2009), plantean características de los estudiantes como la motivación, creencia, confianza, miedo, ansiedad, aprehensión, entusiasmo, emoción y orgullo, que deben ser tenidas en cuenta y medidas en la implementación de una plataforma de e-learning.

Selim (2007) establece que los Factores Críticos de Éxito (FCE) de los sistemas de e-learning dentro de un ambiente universitario, se pueden agrupar en cuatro categorías:

- (1) El instructor: El profesor juega un papel central en la efectividad y el éxito de los cursos basados en e-learning, pues es quien deben adoptar el estilo de enseñanza interactivo y fomentar la interacción alumno-alumno. Para los estudiantes es importante la actitud hacia la tecnología, el control de la tecnología y el estilo de enseñanza del instructor. Este es según los hallazgos del autor, el factor crítico de éxito más importante.
- (2) Los estudiantes: Los estudiantes necesitan tener la gestión del tiempo, la disciplina y los conocimientos de informática para tener éxito en la implementación de estas plataformas, puesto que los cursos basados en e-learning se comparan favorablemente con el aprendizaje tradicional y los estudiantes usuarios de esos sistemas se desempeñan tan bien o mejor que los estudiantes tradicionales de aprendizaje (Beyth - Marom, Chajut, Rocca, y Sagiv, 2003; citados por Selim, 2007).
- (3) La tecnología de la información: Si el soporte técnico es deficiente, el e-learning no tendrá éxito. A los estudiantes les interesa la facilidad de acceso y la infraestructura.
- (4) El apoyo universitario: El apoyo de las directivas de la universidad para el sistema e-learning que se implemente, es esencial para su éxito.

A través de una revisión bibliográfica hecha por Teo (2010) se pudo establecer que los FCE presentan interacciones complejas y que pertenecen a un conjunto de elementos como la calidad del tutor medida en su nivel de conocimiento de las herramientas tecnológicas y los conceptos impartidos, la utilidad percibida del sistema y la facilidad de uso del mismo; si bien es importante saber que el e-learning es un medio eficaz para la enseñanza y el aprendizaje en el actual entorno educativo, es necesario tener una comprensión profunda de los factores que motivan a los usuarios a aceptar dicha tecnología.

Por su parte Lee (2010) concluye que la satisfacción es el predictor más fuerte de la intención de los usuarios para seguir usando un sistema de e-learning, seguido por la utilidad percibida, la actitud, la concentración y el control del comportamiento percibido.

En otro estudio realizado por Ong & Lai (2006) se encontró en primer lugar, que para aumentar la eficacia del e-learning es importante que las personas perciban que el sistema es útil para mejorar su rendimiento en el trabajo o su productividad y haciendo la diferenciación de género encontró que las mujeres y los hombres difieren en sus procesos de toma de decisiones en relación con la aceptación y el uso del e-learning: Las percepciones de los hombres con respecto a la autoeficacia del computador, la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y la intención de conducta de utilizar el e-learning son todas más altas que en las mujeres; por otra parte, también indicó que las percepciones de la auto-eficacia del computador y su facilidad de uso percibida eran más destacadas en las mujeres.

Lu (2012) identifica como FCE la influencia de los estilos de aprendizaje (visual, verbal, kinestésico y didáctico); la percepción de facilidad de uso; la utilidad percibida, que depende de la facilidad de uso; la disposición y el comportamiento de uso, el cual está en función del estilo de aprendizaje individual.

En investigaciones de Van Raaji (2008) se mencionan como aspectos fundamentales en el éxito de estas plataformas la facilidad y utilidad percibidas por el usuario, como factores centrales para explicar la aceptación y el uso de las nuevas tecnologías. Estudios anteriores en relación con la aceptación de los sistemas de e-learning han confirmado que estos factores son predictores significativos en el proceso que experimentan los estudiantes (Persico, Manca, & Pozzi, 2014).

En la

Tabla 2 se visualiza el cuadro resumen de los Factores Críticos de Éxito de los sistemas de e-learning que han sido expuestos y analizados por diferentes autores:

Tabla 2 Factores Críticos de Éxito de los e-learning

Factor crítico de éxito	Autores
Propiedad intelectual	(Papp, 2000 citado por Selim, 2007).
Idoneidad del curso para el entorno de e-learning	
Diseño y contenido del curso	

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la FCE

Mantenimiento de campos y plataformas	
Funcionalidad	(Pituch & Lee, 2006)
Interactividad	
Tiempo de respuesta	
Calidad del software	(Shee & Wang, 2008 citados por Ozkan & Koseler, 2009)
Percepciones de los usuarios	(Pituch & Lee, 2006)
Instructor	(Selim, 2007)
Estudiantes	
Tecnología de la información	
Apoyo universitario	
Calidad del tutor	(Teo, 2010)
Utilidad percibida	
Facilidad de uso	
Satisfacción	(M.-C. Lee, 2010)
Actitud	
Concentración	
Utilidad percibida	
Percepción de que el sistema es útil	(Ong & Lai, 2006)
Influencia de los estilos de aprendizaje	(Lu, 2012)
Percepción de facilidad de uso	
Utilidad percibida	
Disposición y el comportamiento de uso	
Facilidad percibida por el usuario	(van Raaij & Schepers, 2008)
Utilidad percibida por el usuario	

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al alcance de esta investigación y teniendo en cuenta que el Modelo de Aceptación Tecnológica propuesto por Davis en 1989 se ha consolidado como uno de los principales para evaluar la aceptación de tecnologías en general, este será el que se validará en el marco de este Trabajo Final de Maestría. En la siguiente sección se abordará este modelo que identificó fundamentalmente dos factores críticos de éxito en la adopción de tecnologías, Utilidad Percibida y Facilidad de Uso percibida; elementos que también han sido expuestos y analizados por diferentes autores.

3.4 Modelo de Aceptación Tecnológica

La utilización de las tecnologías de la información y comunicación se han extendido considerablemente a diferentes contextos organizacionales, académicos y personales. No obstante, es importante que esas tecnologías logren alto grado de aceptación y uso por parte de los usuarios; asegurando así el cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron diseñadas. Teniendo en cuenta lo anterior se han plantado diversos modelos que explican cuáles son los factores que intervienen en la aceptación y uso de las herramientas tecnológicas, entre ellos la Teoría de la Acción Razonada, Modelo de Aceptación Tecnológica, Modelo Motivacional, Teoría de la Conducta Planificada y Teoría de la Difusión de las Innovaciones (Morris, Hall, Davis, Davis, & Walton, 2003).

Los elementos planteados por estos modelos están relacionados con utilidad percibida por los usuarios, facilidad de uso, aversión hacia la tecnología y resistencia al cambio. Estudios recientes de Chen (2011) han demostrado que en el contexto académico, las percepciones que los estudiantes tienen en relación con el acople entre un sistema de e-learning y sus expectativas de aprendizaje son factores con un alto nivel de importancia. Se concluye además que para aumentar la aceptación de estas plataformas, es preciso centrarse en el cumplimiento de las expectativas tecnológicas de los estudiantes y permitir que la plataforma pueda abordar capacidades educativas que pueden cumplir mejor las expectativas de aprendizaje de ellos (T.-H. Wang, 2014).

En ese orden de ideas, Sun (2008) confirma los planteamientos expuestos en la sección anterior en relación con los factores que intervienen en la aceptación de las tecnologías, pero esta vez, incluye una variable adicional. Se ratifican como variables la Utilidad Percibida, la Facilidad de Uso Percibida, y se incluye un tercer elemento, que si bien no se ha investigado ampliamente, se define como importante en el contexto de aceptación tecnológica y corresponde a las Intenciones Conductuales. Estas últimas se entienden como aquellas intenciones afectadas por motivaciones intrínsecas y extrínsecas al usuario.

A continuación se describe el modelo utilizado en el marco de este Trabajo Final de Maestría, resaltando su importancia y relevancia en el ámbito académico.

3.4.1 Descripción del Modelo

Teniendo en cuenta las características del aprendizaje basado en herramientas tecnológicas y los factores clave que se han identificado, el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), es un instrumento apropiado para evaluar la implementación de estos ambientes en las instituciones de educación, teniendo en cuenta la importancia del mismo en el contexto de investigaciones académicas. Davis (1989) propuso el Modelo de Aceptación de Tecnología tomado como punto de referencia por la comunidad científica por su gran aporte académico y citado en múltiples investigaciones para medir el impacto de la tecnología en el comportamiento del usuario; este se basó en la Teoría de la Acción Razonada - TRA (Ngai, Poon, & Chan, 2007); que consiste en un sistema general para explicar casi todo tipo de comportamiento humano y parte de la importancia de las creencias individuales, con el fin de predecir la conducta (Sánchez & Hueros, 2010).

El TAM está diseñado específicamente para explicar y predecir la aceptación del usuario de determinados tipos de tecnología. Los resultados que permitieron construir el modelo sugieren que la tecnología deseada depende en gran medida de la aceptación del usuario hacia la misma (Ngai et al., 2007). En contraste la TRA pre-establece los factores de comportamiento que intervienen en la condición del usuario hacia la innovación, la intención y la intensidad de uso del sistema (Sánchez & Hueros, 2010).

Este modelo tiene validez predictiva aceptable cuando se mide el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, por ejemplo, correo electrónico servicios Web, motores de búsqueda específicos, ventas en línea, intenciones de compra en la web, entre otras (Sánchez & Hueros, 2010).

Este modelo ha sido adaptado y en algunas oportunidades extendido por varios autores, incluyendo diferentes variables para validarlo en diversos contextos. Otros investigadores ampliaron el modelo al incorporar variables adicionales que pueden explicar una mayor variación en el uso de las tecnologías informáticas (Abbad, Morris, & de Nahlik, 2009).

Los siguientes son ejemplos de dichas extensiones realizadas por algunos académicos: **TAM2**, propuesto por Venkatesh (2000), allí se incluyen “Normas Determinantes Subjetivas”, es decir, indicadores de percepción que muestran que para la mayoría de las personas es importante establecer una conducta de uso y no uso. **UTAUT** es otra

extensión presentada en el 2003 por Venkatesh en la que el objetivo fue sintetizar las versiones anteriores del TAM en un esfuerzo por relacionar el uso de la tecnología con la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo e influencia social (Persico et al., 2014). De la misma manera, Lee, Hsieh & Hsu (2011) demostraron que el TAM puede ser combinado con la Teoría de Innovación Difusa, para investigar los procesos de innovación.

Es importante resaltar que el modelo TAM se ha convertido en la base para múltiples modificaciones en la generación de nuevos modelos a través de la inclusión de otras variables tales como: (Abbad et al., 2009)

Normas subjetivas: se refiere a la percepción de otras personas con relación a las conductas asumidas y a las presiones sociales puestas en la persona para llevar a cabo una conducta específica. Se ha podido establecer que las normas subjetivas tienen una influencia directa sobre la intención para utilizar una tecnología específica.

Experiencia de Internet: se ha podido establecer que las experiencias de un individuo con una tecnología específica influyen en la percepción de facilidad de uso y utilidad de dicha tecnología, además que el éxito del aprendizaje alcanzado depende de las habilidades técnicas en el funcionamiento del computador y la navegación de Internet.

Interactividad del sistema: la interactividad del sistema es uno de los factores que pueden afectar la percepción de los estudiantes en la adopción de los sistemas de e-learning; las características del sistema tienen un impacto directo en la percepción de utilidad y facilidad de uso de los mismos.

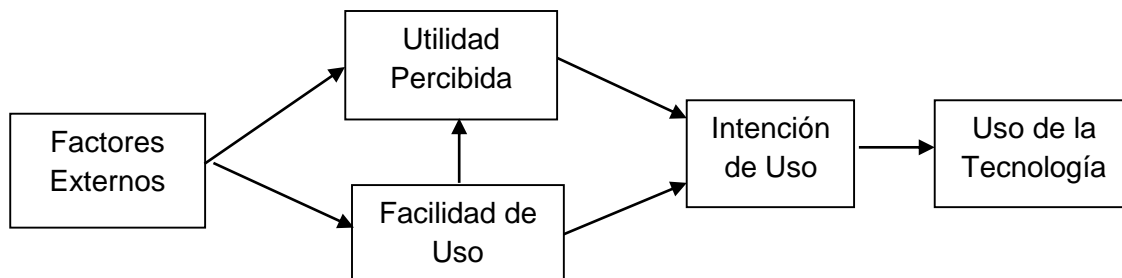
Autoeficacia: es percepción de capacidad de un individuo para tener ciertas conductas o para realizar tareas específicas con éxito. En el contexto del e-learning, la autoeficacia se interpreta como la auto-confianza de un estudiante en realizar ciertas tareas de aprendizaje que herramientas tecnológicas.

El modelo TAM se centra en el proceso de utilización de la tecnología con dos factores clave que intervienen en la utilización de la misma por parte de los usuarios: "Utilidad Percibida" (UP) y "Facilidad de Uso Percibida" (FUP) (Liu et al., 2010). La UP se define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular mejora su rendimiento en el trabajo y la FUP se define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular es fácil de usar y no requiere de mayor esfuerzo (Cheng, 2011). En el TAM se sugiere que la

facilidad de uso percibida afecta directamente a la utilidad percibida, y los factores externos pueden ser determinantes importantes de las construcciones de la utilidad del TAM (Pituch & Lee, 2006).

Para efectos del desarrollo de esta investigación, se tomó el Modelo de Aceptación Tecnológica adaptado por Sum et. al (2011) basado en (Davis, 1989).

Figura 3 Modelo de Aceptación Tecnológica



Fuente: Elaboración propia a partir de (Šum et al., 2011)

En los últimos 10 años este modelo se ha convertido en un modelo robusto y potente para predecir la aceptación del usuario. A través de las numerosas pruebas empíricas de este modelo, la utilidad percibida ha sido siempre un fuerte determinante de las intenciones de uso de las tecnologías. La facilidad de uso percibida es otro determinante directo del TAM en relación con la intención de uso, aunque este factor ha exhibido un efecto menos consistente en la intención de todos los estudios (Venkatesh & Davis, 2013). Así pues, el objetivo clave del TAM es proporcionar una base para el seguimiento del impacto de los factores externos sobre las creencias internas, actitudes e intenciones. Por lo tanto, las variables externas pueden afectar la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida tanto en la actitud de una persona hacia el uso del sistema, como en su conducta hacia el mismo (Cheng, 2011).

Investigaciones posteriores, incluso propuestas por el creador del modelo original, han puesto de manifiesto la necesidad de incluir otros componentes a fin de proporcionar una visión más amplia y una mejor explicación de la adopción de tecnologías de la información. Factores como los relacionados con procesos de cambio humano y social, perspectivas de motivación, disfrute percibido y aceptación tanto extrínseca e intrínseca, ameritan ser incluidos (Martinez-Torres et al., 2008). De esta manera se ratifica la importancia de

analizar y emplear el modelo TAM que ha demostrado a lo largo de su evolución, desde 1989, el potencial que tiene para explicar la aceptación de diferentes tecnologías de la información.

3.4.2 Medición de las dimensiones para evaluar el modelo

Se diseñó un instrumento de medición (encuesta) con base en la revisión de literatura en la que se identificaron los instrumentos utilizados por los diferentes autores en sus investigaciones y a partir de ello, se estructuraron las preguntas para esta investigación.

A continuación, en la Tabla 3 se evidencia el instrumento utilizado en el marco de esta investigación para validar el modelo y la asociación a cada uno de los constructos del mismo; así mismo se encuentra el sustento teórico que soporta cada una de las preguntas que fueron estructuradas:

Tabla 3 Instrumento de validación del modelo

CONSTRUCTO	PREGUNTA	SUSTENTO TEÓRICO
Facilidad de Uso Percibida	El manejo de las herramientas de aprendizaje electrónico es sencillo.	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Y.-S. Wang, 2003) (Yuen & Ma, 2008)
	Mi interacción con las herramientas de aprendizaje electrónico requiere un gran esfuerzo mental	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011)
	Mi interacción con las herramientas de aprendizaje electrónico es flexible	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Y.-S. Wang, 2003)
	Me es fácil recordar las instrucciones de uso de las herramientas de aprendizaje electrónico	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Teo, 2011) (Y.-S. Wang, 2003)
	En general, considero las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline fáciles de usar	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003)
Intención de Uso	El uso de las herramientas de aprendizaje electrónico lo realizo de manera autónoma.	(Morris et al., 2003)
	Tengo intención de usar las herramientas de aprendizaje electrónico	(Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011)
	El uso de herramientas de aprendizaje electrónico me incentiva más que los métodos tradicionales de enseñanza	(Morris et al., 2003)
	Tengo la intención de incrementar el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico.	(Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011)

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de
aprendizaje electrónico en la FCE

	En términos generales, tengo la intención de usar las herramientas de aprendizaje electrónico en mi proceso educativo.	(Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011)
Utilidad Percibida	Las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, BlackBoard y Claroline, contribuyen positivamente en mis procesos de aprendizaje.	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Y.-S. Wang, 2003)
	El uso de herramientas de aprendizaje electrónico aumenta mi rendimiento académico en la Universidad	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Yuen & Ma, 2008)
	El uso de las herramientas de aprendizaje electrónico aumentan la calidad de mis actividades académicas	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Y.-S. Wang, 2003)
	Las herramientas de aprendizaje electrónico facilitan el desarrollo de mis actividades académicas	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003) (Yuen & Ma, 2008)
	La capacitación en herramientas de aprendizaje electrónico es un factor fundamental en la decisión de uso	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003)
	Las herramientas de aprendizaje electrónico proporcionan las funcionalidades necesarias para llevar a cabo los procesos académicos	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003)
	En general, considero las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline, útiles en mi proceso educativo	(Venkatesh & Davis, 2013) (Morris et al., 2003)
Uso Tecnología	El uso de tecnologías de la información incrementa mis conocimientos.	(Morris et al., 2003) (Teo, 2011)
	El uso de tecnologías de la información genera valor agregado en mi proceso de aprendizaje	(Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Teo, 2011)

	El uso de herramientas de aprendizaje electrónico me permite incrementar la interacción con los demás estudiantes	(Morris et al., 2003) (Teo, 2011)
	En general, hago uso de herramientas tecnológicas en mi proceso educativo	(Morris et al., 2003) (Šum et al., 2011) (Teo, 2011)

Fuente: elaboración propia

4. Capítulo 3: Enfoque metodológico

Esta investigación es de corte descriptivo fundamentalmente cuantitativa, apoyada en la Metodología de Pensamiento de Sistemas, propuesta por (Mingers, 2006) y adaptada por (Peña, Diaz, & Favier, 2010) en la que se incluyen etapas como la **identificación del problema** a resolver; la **apreciación**, enfocada en la descripción del contexto de la implementación de las herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas y en el sustento teórico de estos ejercicios en las instituciones de educación; el **análisis del contexto** con base en los resultados empíricos obtenidos del instrumento que se aplicó en la Facultad; la **evaluación de los resultados** obtenidos y finalmente la **acción** que se visualiza en las conclusiones y recomendaciones que le permitan a la Facultad obtener mejores resultados en la implementación de estas herramientas.

El trabajo de Peña et. al. (2010) adaptó la multimetodología propuesta por Mingers (2006) en el sentido de establecer los métodos y resultados para cada una de las etapas, y presentarlos de manera secuencial. En la Tabla 4 se visualiza la estructura metodológica desarrollada en esta investigación:

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de
aprendizaje electrónico en la FCE

Tabla 4 Multimetodología de Mingers

	Identificación del problema	Apreciación	Análisis	Evaluación	Acción
Métodos	Revisión de investigaciones realizadas en la Facultad en relación con el e-learning y su implementación en la misma. Estadísticas de uso de herramientas de aprendizaje electrónico de la FCE.	Revisión de literatura en bases de datos científicas en relación con la evaluación aceptación tecnológica y los factores claves en la implementación de entornos virtuales de aprendizaje. Palabras claves: <i>e-learning, Acceptance Model Technology, TAM, VLE.</i>	1. Instrumento elaborado (Ver Anexo A) con base en la revisión de literatura y aplicado de manera auto-administrada a 387 estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 2. Aplicación de entrevistas a profundidad a 4 docentes de la Facultad en relación con la	1. Identificación de los factores que influyen en la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 2. Verificación de la capacidad aplicativa del Modelo de Aceptación Tecnológica TAM propuesto por Davis.	1. Análisis de los resultados de los componentes cuantitativo y cualitativo. 2. Diseño de estrategias y recomendaciones para la adopción de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

			implementación de herramientas de aprendizaje electrónico		
Resultados	Imagen enriquecida de la situación problema. Ver Capítulo 1	Construcción del Marco Teórico que evidencia el contexto de la implementación y evaluación de los sistemas de aprendizaje electrónico. Ver Capítulo 3.	Diseño de Estructuras hipotéticas. Ver Capítulo 4	1. Análisis cuantitativo de los resultados del instrumento aplicado a través de la metodología de Ecuaciones Estructurales mediante el software estadístico <i>Stata SE</i> . 2. Análisis cualitativo de las entrevistas realizadas mediante el software <i>NVivo</i> . Ver Capítulo 5.	Recomendaciones Estrategias en relación con la homogenización de las herramientas de aprendizaje electrónico; capacitación de los docentes y visibilizarían de la utilidad que tiene para los estudiantes, el uso de estas plataformas.

Fuente: elaboración propia a partir de (Peña et al., 2010)

Una vez diseñado el instrumento, se realizó una prueba piloto con 40 estudiantes de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y con los integrantes del Grupo de Investigación en Sistemas y TIC en las Organizaciones GISTIC, con el objetivo de medir la claridad y enfoque de cada una de las preguntas.

Una vez ajustado el instrumento con base en la prueba piloto, se aplicó de manera autoadministrada y mediante un muestreo no probabilístico por cuotas a 387 estudiantes activos del periodo académico 2014-01 de la Facultad de Ciencias Económicas, en los programas curriculares de Administración de Empresas, Contaduría Pública y Economía.

Como parte del análisis de la validación del instrumento, se aplicó el método de *Alpha de Cronbach* a cada uno de los constructos del mismo. Los cálculos pueden verse en la Sección Fiabilidad del instrumento del presente capítulo.

A continuación se encuentra el instrumento diseñado con base en las validaciones referenciadas en la Tabla 3 Instrumento de validación del modelo:

Instrumento aplicado a los estudiantes

ENCUESTA												
Esta encuesta tiene como objetivo medir la percepción de los estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá en relación con el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline. No existen respuestas buenas o malas. La información aquí consignada será tratada con fines exclusivamente académicos.												
Programa curricular: <input type="checkbox"/> Administración de Empresas <input type="checkbox"/> Contaduría Pública <input type="checkbox"/> Economía			¿Cuántos semestres lleva en la institución? <input type="text"/>									
Género <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F			Edad <input type="text"/>									
1. ¿Cursa o ha cursado asignaturas que hagan uso de herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y/o Claroline?						<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		2. ¿Cuántas asignaturas? <input type="text"/> N.A				
3. ¿Cuál herramienta usa la mayoría de las veces?				<input type="checkbox"/> Moodle		<input type="checkbox"/> Blackboard		<input type="checkbox"/> Claroline				
4. En promedio, ¿Cuántas horas a la semana hace uso de las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y/o Claroline?				<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> Más de 8
5. ¿Desde dónde accede a las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y/o Claroline? (Puede seleccionar varias opciones)												
<input type="checkbox"/> Casa		<input type="checkbox"/> Oficina		<input type="checkbox"/> Universidad		<input type="checkbox"/> Café Internet		<input type="checkbox"/> Otro, ¿Cuál?				
6. ¿Cuáles considera como las principales características que intervienen en el éxito del uso de herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline? (Marque con una (x) - Puede seleccionar varias):				<input type="checkbox"/> Fácil utilización				<input type="checkbox"/> Uso de tecnología avanzada				
				<input type="checkbox"/> Fácilidad en el acceso				<input type="checkbox"/> Numerosas funcionalidades				
				<input type="checkbox"/> Fácil interacción				<input type="checkbox"/> Otra, ¿cuál?				
Para cada una de las siguientes afirmaciones, elija una alternativa dependiendo del nivel de acuerdo o desacuerdo que tenga para cada una de ellas:												
				Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ns/Nr			
Las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, BlackBoard y Claroline, contribuyen positivamente en mis procesos de aprendizaje.												
El uso de las herramientas de aprendizaje electrónico lo realizo de manera autónoma.												
El uso de tecnologías de la información incrementa mis conocimientos.												
El manejo de las herramientas de aprendizaje electrónico es sencillo.												
El uso de herramientas de aprendizaje electrónico aumenta mi rendimiento académico en la Universidad												
Mi interacción con las herramientas de aprendizaje electrónico requiere un gran esfuerzo mental												
Mi interacción con las herramientas de aprendizaje electrónico es flexible												
El uso de las herramientas de aprendizaje electrónico aumentan la calidad de mis actividades académicas												
Las herramientas de aprendizaje electrónico facilitan el desarrollo de mis actividades académicas												
Me es fácil recordar las instrucciones de uso de las herramientas de aprendizaje electrónico												

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la FCE

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ns/Nr
La capacitación en herramientas de aprendizaje electrónico es un factor fundamental en la decisión de uso						
Tengo intención de usar las herramientas de aprendizaje electrónico						
Me siento presionado por otras personas para usar las herramientas de aprendizaje electrónico						
Las herramientas de aprendizaje electrónico proporcionan las funcionalidades necesarias para llevar a cabo los procesos académicos						
El uso de tecnologías de la información genera valor agregado en mi proceso de aprendizaje						
El uso de herramientas de aprendizaje electrónico me incentiva más que los métodos tradicionales de enseñanza						
En general, considero las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline fáciles de usar						
El uso de herramientas de aprendizaje electrónico me permite incrementar la interacción con los demás estudiantes						
Tengo la intención de incrementar el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico.						
En general, considero las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline, útiles en mi proceso educativo						
En términos generales, tengo la intención de usar las herramientas de aprendizaje electrónico en mi proceso educativo.						
En general, hago uso de herramientas tecnológicas en mi proceso educativo						
<p>¿Cuáles considera que son las principales FORTALEZAS de las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline?</p>						
<p>¿Cuáles considera que son las principales DEBILIDADES de las herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline?</p>						
¡Muchas gracias!						

4.1 Estructuras hipotéticas

Con el objetivo de analizar el problema de investigación que se ha identificado y como parte de la metodología definida, se establecieron tres estructuras hipotéticas que identifican las causas del mismo, ellas son:

4.1.1 Estructura hipotética 1:

No se han determinado los factores que afectan la aceptación de las herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

4.1.2 Estructura hipotética 2:

Los estudiantes usuarios de herramientas de aprendizaje electrónico de la Facultad de Ciencias Económicas consideran relevantes aspectos como la utilidad y facilidad de uso en la utilización de estas.

4.2 Evaluación de las estructuras hipotéticas

Para la evaluación de las dos estructuras hipotéticas definidas, se efectuaron dos tipos de análisis. El primero consistió en un análisis cualitativo desarrollado a partir de 5 entrevistas a profundidad con una duración 30 minutos realizadas a los docentes de la Facultad y analizadas a través del software NVivo. El segundo se trató de un análisis cuantitativo que incluye la descripción de la información obtenida a través del instrumento aplicado a los estudiantes de la Facultad y el análisis estadístico utilizando la metodología de Ecuaciones Estructurales.

Además de lo anterior, se pudo establecer a través de la revisión de literatura la no existencia de investigaciones que permitan identificar los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad.

4.3 Fiabilidad del instrumento

Para medir la confiabilidad del instrumento aplicado a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas, se utilizó el *Coefficiente Alpha de Cronbach* que evalúa la consistencia interna del conjunto de ítems del instrumento; lo que corresponde con un

coeficiente de equivalencia y, por lo tanto, estima la varianza de los factores comunes en los diferentes ítems (Cervantes, 2005).

En primer lugar se hizo el cálculo para todo el conjunto de ítems del instrumento y posteriormente, se calculó para cada uno de los constructos que conforman el cuestionario.

Se calculó el Alpha para los 22 ítems que componen los constructos evaluados en el instrumento mediante el uso del software SPSS Statistics. Los resultados pueden verse en la Tabla 5.

Tabla 5 Cálculo de fiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.820	22

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

Cortina (1993, citado por Cervantes 2005) plantea que este estadístico corresponde al límite inferior de la confiabilidad de una prueba, así pues que puede interpretarse como el estimador de confiabilidad de la misma. Para la comparación de grupos, se estima que un resultado entre 0.70 hasta 0.80 se considera como satisfactorio para garantizar confiabilidad en el instrumento (Connelly, 2011).

A continuación se encuentran los resultados para cada uno de los constructos que componen el Modelo de Aceptación Tecnológica utilizado en esta investigación. El primer constructo corresponde a la **Utilidad Percibida (UP)**, en la

Tabla 6 se encuentran los resultados:

Tabla 6 Cálculo de fiabilidad del constructo Utilidad Percibida

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.701	7

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

De acuerdo a la teoría, las preguntas que componen este constructo otorgan niveles de confiabilidad a los resultados encontrados, pues se observa que el Alpha para la UP, 0.701, está dentro del rango de aceptación.

Para el constructo **Facilidad de Uso Percibida (FUP)**, conformado por cinco preguntas, se encontró un Alpha de Cronbach de 0.72, otorgando niveles de confianza para este constructo. En la Tabla 77 se observan los resultados arrojados por el software:

Tabla 7 Cálculo de fiabilidad del constructo Facilidad de Uso Percibida

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.72	5

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

El tercer constructo del modelo, **Intención de Uso (IU)**, presenta un nivel de confiabilidad expresado a través del Alpha de 0.76, como lo muestra la Tabla 8.

Tabla 8 Cálculo de fiabilidad del constructo Intención de Uso

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.76	5

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

Finalmente, el Constructo **Uso de la Tecnología (UT)**, presenta como resultado un Alpha de Cronbach de 0.75; se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 9 Cálculo de fiabilidad del constructo Uso de la Tecnología

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.75	4

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

En conclusión y con base en los rangos expuestos en la teoría para el cálculo de este estadístico, se puede asegurar una fiabilidad del instrumento y de las preguntas que conforman los constructos del modelo planteado para esta investigación.

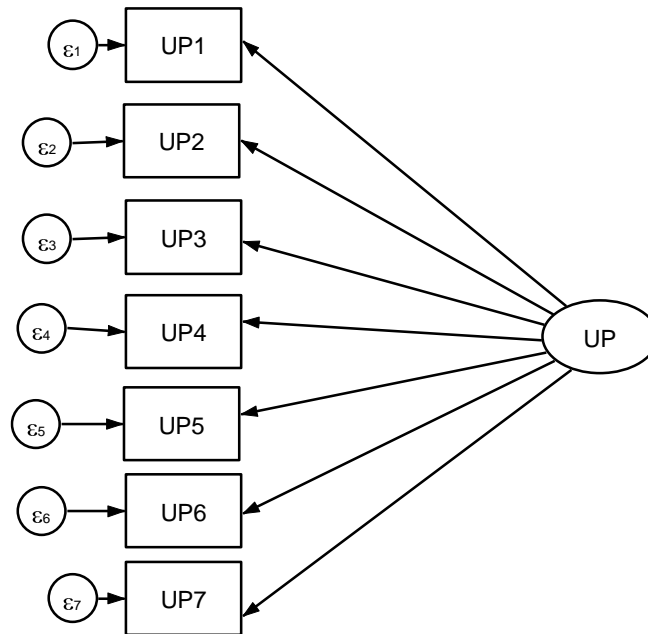
4.4 Descripción de los constructos del Modelo

Como se ha mencionado, el modelo utilizado en esta investigación es el de aceptación tecnológica propuesto por Davis (1989); está compuesto por 4 constructos y cada uno de ellos validado por un conjunto de preguntas que se evaluaron en la aplicación del instrumento (Ver Tabla 3).

Se llevó a cabo un análisis de Ecuaciones Estructurales con apoyo del Software estadístico Stata SE. Este método permite a través de estadísticos multivariantes estimar el efecto y las relaciones entre múltiples variables (Ruiz, Pardo, & Martín, 2010).

A continuación se presentan los constructos y los Diagramas Estructurales (diagramas que muestran las relaciones entre las variables) de cada uno de ellos y las preguntas que los conforman.

Figura 4 Diagrama Estructural Utilidad Percibida

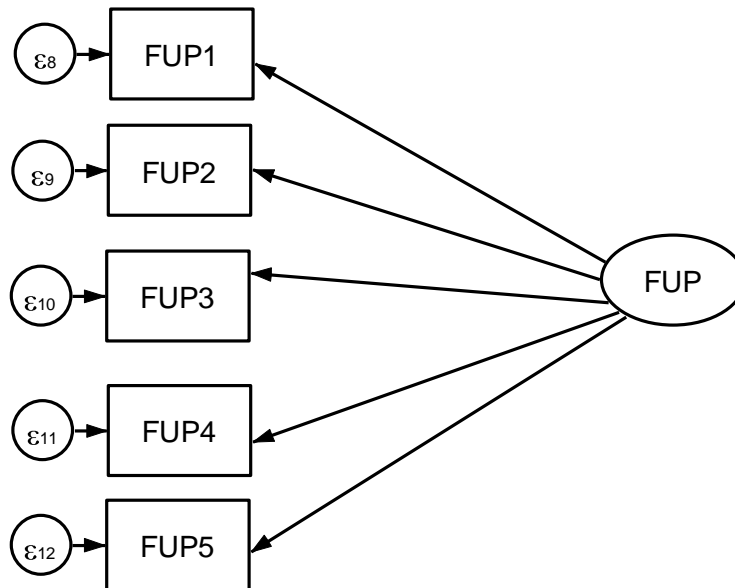


Fuente: elaboración propia

Este constructo está determinado por siete preguntas evaluadas en el instrumento. De acuerdo a lo que plantea la metodología de Ecuaciones Estructurales en este constructo se observan dos tipos de variables, **Variables observadas**, que corresponden a las preguntas que conforman el constructo, y **Variable Latente** que para este caso, corresponde a la **Utilidad Percibida**.

Para el caso de la Facilidad de Uso Percibida, Figura 5, la componen 5 variables observadas.

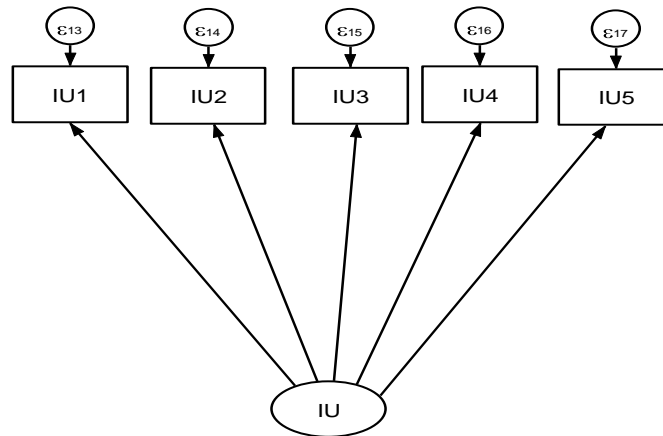
Figura 5 Diagrama Estructural Uso Percibido



Fuente: elaboración propia

En la Figura 6 se evidencia el Diagrama Estructural para la variable latente Intención de Uso con las respectivas cinco variables observadas:

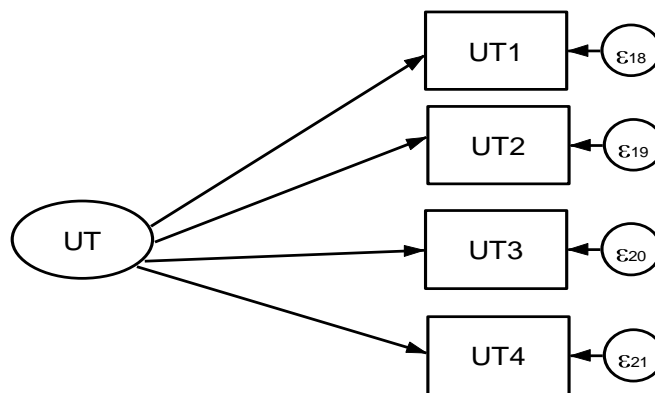
Figura 6 Diagrama Estructural Intención de Uso



Fuente: elaboración propia

El último constructo o variable latente del modelo, corresponde al Uso de la Tecnología, conformado por cuatro variables observadas. En la Figura 7 se evidencia:

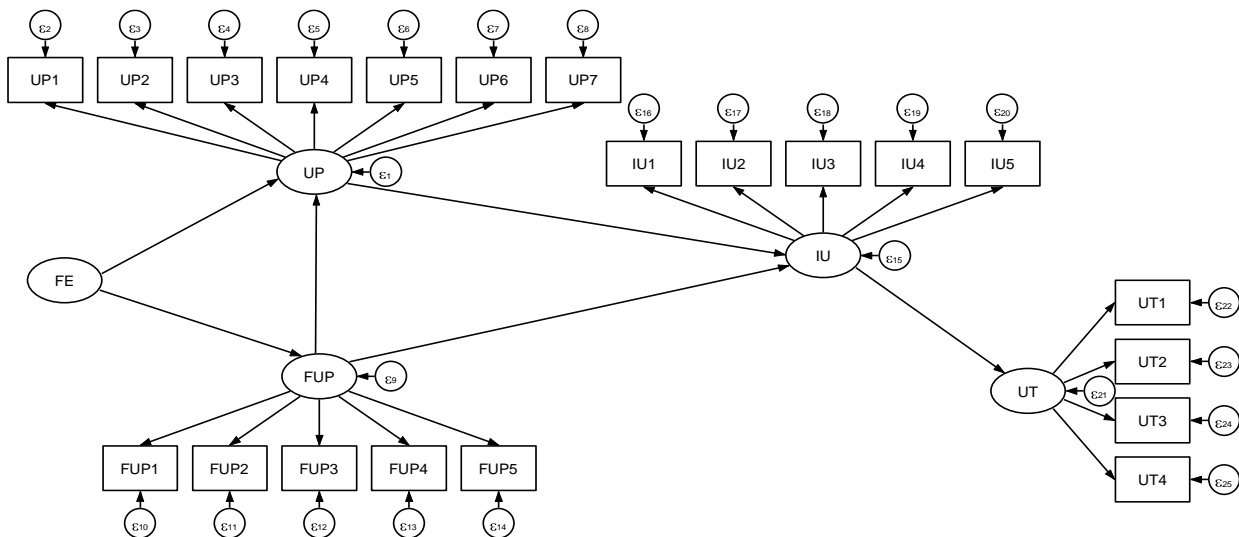
Figura 7 Diagrama Estructural Uso Tecnología



Fuente: elaboración propia

En la Figura 8 finalmente se observa el Diagrama Estructural completo para todo el modelo con los cuatro constructos. A partir de este esquema se realizaron, en principio análisis de las relaciones de las variables de cada uno de los constructos, así como del modelo general.

Figura 8 Diagrama Estructural Modelo de Aceptación Tecnológica



Fuente: elaboración propia

Para iniciar el análisis se calculó la correlación que existe entre cada una de las variables observables y la respectiva variable latente. En la Tabla 10 se muestran los resultados:

Tabla 10 Correlaciones entre las variables observables y las latentes

Variable Observable	Correlación con la Variable Latente
UP1	0,629

UP2	0,476
UP3	0,579
UP4	0,547
UP5	0,249
UP6	0,439
UP7	0,756
FUP1	0,635
FUP2	0,158
FUP3	0,440
FUP4	0,587
FUP5	0,663
IU1	0,479
IU2	0,644
IU3	0,377
IU4	0,579
IU5	0,749
UT1	0,428
UT2	0,533
UT3	0,326
UT4	0,411

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de Stata SE

De la tabla anterior se puede evidenciar que en algunas variables observables existen niveles bajos de correlación, variables como UP5, FUP2, UT1 y UT3 que presentan correlaciones del 24.9%, 15.8%, 42.8% y 32.6% respectivamente, se encuentran en esta situación. Teniendo en cuenta el instrumento que se utilizó, estas variables, corresponden a las siguientes preguntas:

UP5: La capacitación en herramientas de aprendizaje electrónico es un factor fundamental en la decisión de uso

FUP2: Mi interacción con las herramientas de aprendizaje electrónico requiere un gran esfuerzo mental

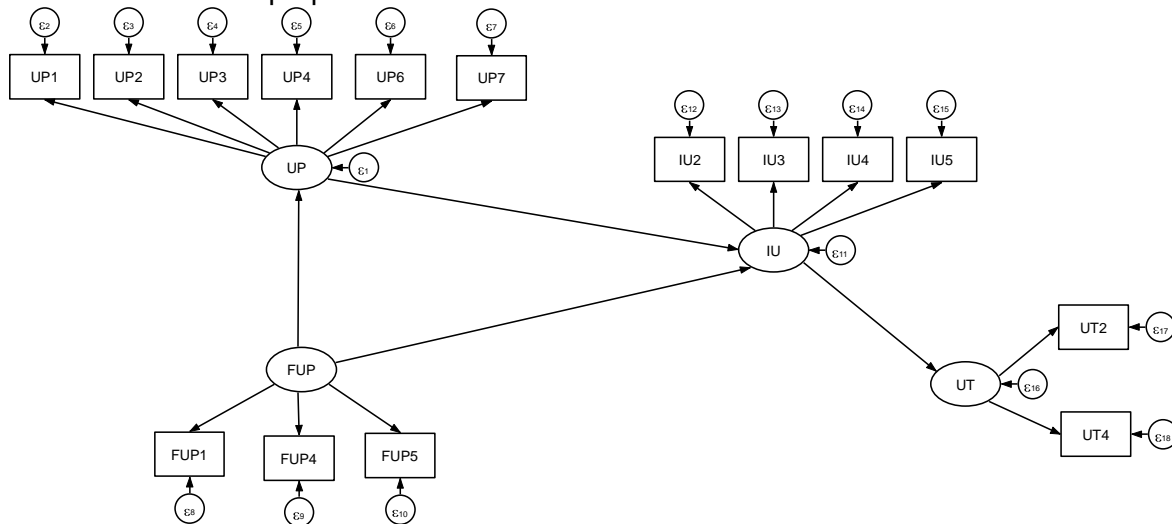
UT1: El uso de tecnologías de la información incrementa mis conocimientos.

UT3: El uso de herramientas de aprendizaje electrónico me permite incrementar la interacción con los demás estudiantes.

En ese sentido, para dar mayor confiabilidad al modelo y poder generar conclusiones fiables de la estimación que se realizó, se procedió a eliminar las variables antes descritas. Así entonces, el modelo TAM que se estimó fue el siguiente:

Figura 9 Diagrama Estructural Modelo de Aceptación Tecnológica – Sin variables de baja correlación

Fuente: elaboración propia



5. Capítulo 4: Resultados y Discusión

En el presente capítulo se mostrarán los resultados de la aplicación del instrumento de validación del modelo y de las entrevistas a profundidad hechas a los docentes de la Facultad. En primer lugar se hará el análisis de las encuestas en el que podrán identificarse algunos elementos de importancia para los docentes en el uso de herramientas de aprendizaje electrónico. En segundo lugar se encuentra el análisis estadístico realizado con base en la información recolectada a los estudiantes de pregrado de la Facultad, este se realizó mediante la metodología de Ecuaciones Estructurales.

5.1 Análisis cualitativo

Para efectuar este análisis se transcribieron las 5 entrevistas a profundidad realizadas a los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y posteriormente fueron analizadas en el Software NVivo. En el Anexo B se encuentra la estructura de la entrevista realizada.

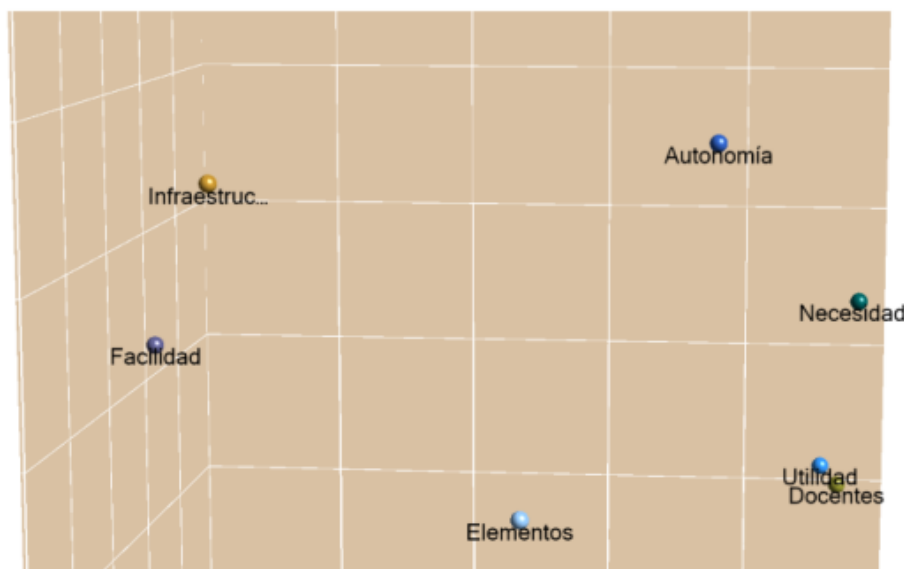
En las entrevistas se indagó a los docentes por aspectos relacionados con su conocimiento sobre las herramientas de aprendizaje electrónico, el tiempo en que las ha utilizado para apoyar sus procesos de enseñanza, las características que se deben tener en cuenta para una correcta implementación de las mismas y su opinión frente a la contribución de estas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para iniciar el análisis, se realizó una búsqueda de las palabras más frecuente en las respuestas de los docentes, se depuró con base en el objetivo de la investigación y el resultado puede verse en la Figura 10 la nube de palabras elaborada a través del software.

En el siguiente análisis que se efectuará, se incluirán algunas categorías o nodos (agrupaciones) para identificar características y factores claves en el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico.

Los nodos que se identificaron fueron: Infraestructura, Facilidad, Autonomía, Necesidades, Utilidad, Docentes y Elementos, en los que se agruparon las respuestas de los entrevistados. Para el análisis de estos nodos, se realizó el cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson a través del software NVivo. Los resultados se encuentran en la Figura 11

Figura 11 Cluster de Nodos por similitud de palabras



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

Es importante resaltar que el nodo *Elementos* hace referencia a las herramientas con que deben contar las plataformas de aprendizaje electrónico y el de *Necesidades* a aquellas características que se deben identificar en las organizaciones o instituciones que implementarán estas plataformas.

Se observan algunas posibles agrupaciones entre conjuntos de nodos. La primera de ellas corresponde a *Docentes y Utilidad*; esto teniendo en cuenta que para los docentes la utilidad de las plataformas de aprendizaje electrónico, aportan una alta utilidad en los procesos académicos de los estudiantes. La segunda *Infraestructura y Facilidad*, su relación se explica en que las instituciones que implementen este tipo de herramientas, en

este caso la FCE, deberán proporcionar todas las herramientas (infraestructura) posible para garantizar la facilidad de acceso y manejo en los estudiantes. Una tercera agrupación se realiza entre *Necesidades y Autonomía*, en el sentido de que la autonomía se manifiesta como uno de los logros de implementar estas plataformas.

5.2 Análisis cuantitativo

El instrumento autoadministrado a los estudiantes de la Facultad, se elaboró a través de una serie de preguntas asociadas a cada uno de los constructos propuestos en el Modelo de Aceptación Tecnológica con opciones de respuesta en escala de Likert midiendo el nivel de acuerdo o desacuerdo de las afirmaciones dadas.

5.2.1 Análisis descriptivo

En esta sección se analizarán de manera descriptiva los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento a los estudiantes de la Facultad.

En el diseño de la encuesta se definieron ocho categorías para clasificar los resultados. En la Tabla 111 se detallan:

Tabla 11 Categorías de medición en el instrumento

Categoría	Descripción	Observaciones
C1	Programa Curricular	
C2	Avance académico	Esta categoría se midió con base en los semestres del estudiante en la Universidad.
C3	Género	
C4	Edad	
C5	Uso de herramientas de e-learning	Se indagó por la participación en asignaturas que hacen uso de las herramientas tecnológicas.
C6	Tipo de herramientas	Se preguntó por las 3 herramientas con que cuenta la FCE.
C7	Frecuencia de uso	Se midió en términos de horas de uso de la herramienta en una semana.
C8	Factores en el uso de herramientas de e-learning	Se ofrecieron alternativas para indagar sobre los factores que los estudiantes consideran como relevantes en el éxito de la implementación de herramientas de e-learning

Fuente: elaboración propia

Es importante resaltar que la Categoría C5 que corresponde al uso de herramientas de aprendizaje electrónico por parte de los estudiantes de la FCE, arrojó como resultado que el 99.2% de los encuestados, han hecho uso de estas en alguna de sus asignaturas.

En la Tabla 12 se muestran los resultados de la población encuestada en relación con el programa curricular. Dichos resultados son similares al comportamiento del universo de Facultad, en la que un 31.07% corresponde a estudiantes de Administración de Empresas (AE), 30.91% a estudiantes de Contaduría Pública (CP) y 38,02% estudiantes de Economía (EC):

Tabla 12 Distribución por programa curricular de la muestra encuestada

Programa académico	Porcentaje población encuestada
AE	33,07%
CP	29,97%
EC	36,95%
Total	100,00%

Fuente: elaboración de resultados del

propia a partir de los instrumento

De manera similar, la composición por género de las personas encuestadas, corresponde con la que presenta la Facultad en toda su población. Para el caso de las mujeres, la FCE tiene un 36.75% de estudiantes y un 63,25% de hombres. La 3 evidencia cómo fue el comportamiento en la muestra seleccionada:

Tabla 13 Distribución por género de la muestra encuestada

Género	Porcentaje población encuestada
Femenino	34.37%
Masculino	65.63%
Total	100,00%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del instrumento

En relación con la Categoría 2, avance académico, se estableció la relación con la Categoría 7 que corresponde a la frecuencia de uso. Para este análisis se realizó una reagrupación en relación con la Categoría 2. Se determinaron tres niveles de avance, Inicial para quienes se encuentran entre 1 y 3 semestre, Medio para quienes están entre 4 y 6 semestre y Avanzado de 7 semestre en adelante. Los resultados se encuentran en la Tabla 14:

Tabla 14 Frecuencia de uso Vs Avance Académico

Frecuencia de uso (Horas por semana)	Avance académico		
	Inicial	Medio	Avanzado
1	14,99%	5,43%	8,27%
2	12,14%	8,01%	7,49%
3	6,98%	4,65%	5,94%
4	4,13%	4,91%	4,91%
5	1,81%	1,81%	1,03%
6	1,29%	1,03%	4,91%
7	0,26%	0,00%	0,26%
8	0,26%	0,26%	0,52%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del instrumento

De acuerdo a los resultados, se puede evidenciar que de los estudiantes que se encuentran en etapa inicial de sus estudios, un 34.11% hacen uso entre 1 y 3 horas por semana de las herramientas de e-learning; 18.09% de quienes están en la etapa Media las utilizan en esta misma proporción y 21.71%, de los que están culminando sus estudios hacen uso de las herramientas entre 1 y 3 horas por semana. Así entonces se puede establecer que el mayor uso de estas herramientas se da en las etapas inicial y avanzada de los programas curriculares; teniendo en cuenta que para los primeros el uso se torna

en un cambio de paradigma en el proceso de aprendizaje, como lo planteó Porf & Calli (2013), y los segundos, etapa avanzada, encuentran en estas plataformas una oportunidad para contribuir de manera dinámica a la culminación de sus estudios, afirmación reforzada por Ramírez-Correa (2010).

Para contrastar los resultados entre la frecuencia de uso y la edad de los estudiantes encuestados, se realizó el cruce entre las Categorías C4 y C7. Para efectos del análisis se realizó una re-agrupación de las edades en tres niveles. El primero de ellos denominado Inicial para las edades hasta los 20 años, un segundo nivel llamado Medio para las edades entre los 21 y 25 años y finalmente el Avanzado para las edades superiores a los 25 años. Como se observa en la Tabla 155, el 45.74% de los estudiantes que se encuentran en edades entre los 16 y los 20 años (nivel Inicial) hacen uso de las herramientas entre 1 y 3 horas por semana; en contraste con un 24.81% y un 3.88% para los niveles Medio y Avanzado respectivamente.

Tabla 15 Frecuencia de uso Vs Edad

Frecuencia de uso (Horas por semana)	Edad		
	Inicial	Medio	Avanzado
1	18,09%	9,04%	1,55%
2	18,35%	9,04%	0,78%
3	9,30%	6,72%	1,55%
4	7,49%	5,94%	0,52%
5	3,36%	1,29%	0,00%
6	1,81%	1,55%	0,26%
7	0,26%	0,26%	0,00%
8	0,52%	0,52%	0,00%

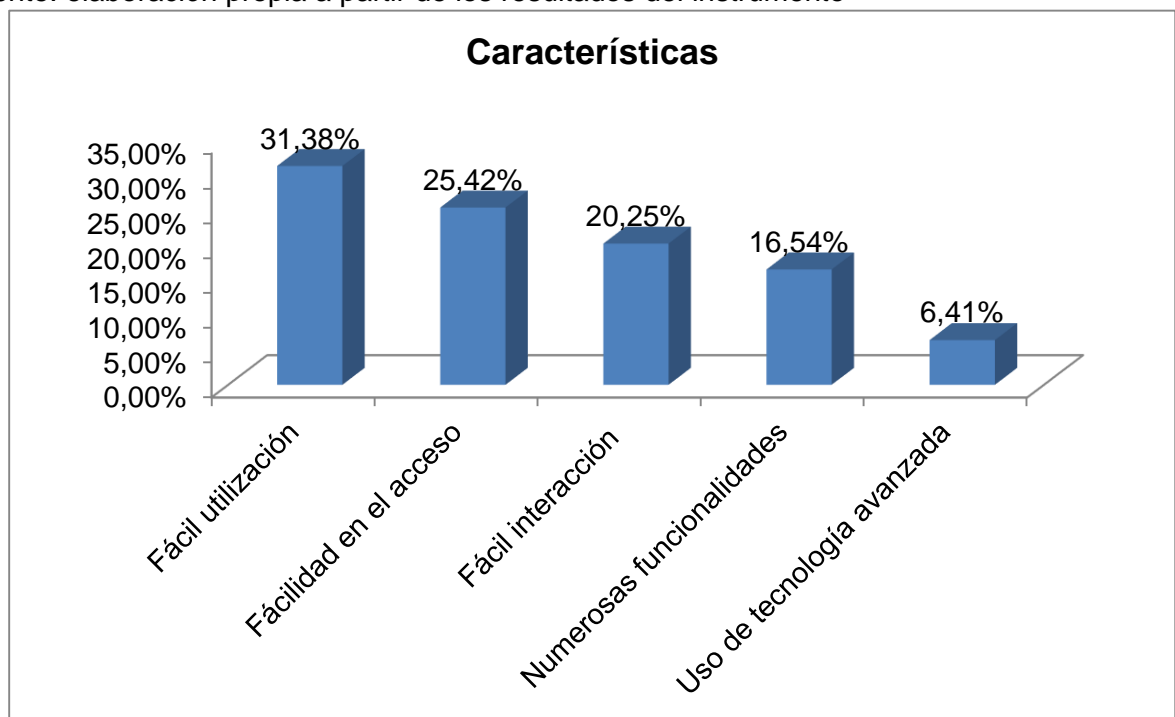
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del instrumento

En este orden de ideas, se evidencia que aquellos estudiantes más jóvenes presentan un uso más elevado de las herramientas. Si bien no se conocen estudios que incluyan la edad como una de las variables que influyen en el uso de este tipo de plataformas, investigaciones como las adelantadas por Selim (2007) establecen que los conocimientos en informática aseguran el éxito de estas plataformas; conocimiento que se adquiere con mayor facilidad en los primeros años en que se tiene contacto con ellas.

Finalmente se encuentran los resultados de la Categoría C8 que corresponden a los factores que los estudiantes encuestados consideran importantes en la exitosa implementación de herramientas de e-learning. Esta categoría es fundamental en tanto que evalúa algunos factores que considera el Modelo de Aceptación Tecnológica propuesto por Davis (1989) y que se analizará en una sección posterior. En la Figura 12 se encuentran los resultados de esta categoría:

Figura 12 Características que influyen en el éxito del uso de herramientas de e-learning

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del instrumento



De acuerdo con estos resultados para la población encuestada la característica más relevante es la fácil utilización de la herramienta con un 31.38%, seguida de la facilidad en el acceso. Estos resultados coinciden con lo planteado en la literatura en relación con los factores de aceptación de este tipo de tecnologías. Entre ellos, estudios como los de Pituch & Lee (2006) que plantea como factores que intervienen en el éxito de estas herramientas la capacidad del sistema, flexibilidad en el acceso, interactividad y fácil utilización.

En la siguiente sección se hará un análisis estadístico con base en la metodología de ecuaciones estructurales, que permitirá validar el modelo planteado en la investigación.

5.2.2 Análisis estadístico

Como se mencionó en el Capítulo 3 para efectos de esta investigación se adoptó el Modelo de Aceptación Tecnológica que evalúa, principalmente, la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso Percibida.

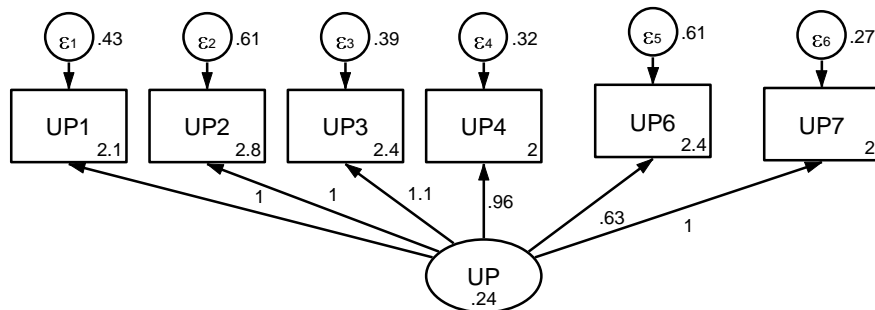
▪ Análisis del Modelo

A continuación se detalla la estimación encontrada para cada uno de los constructos de manera independiente:

a. Utilidad Percibida

En la Figura 13 se evidencia la estimación para este constructo:

Figura 13 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Utilidad Percibida



Fuente: Elaboración propia

Para este caso se observan coeficientes calculados con valor de 1 para las variables observables UP1, UP2 y UP7; para UP3 el coeficiente es de 1.1, para UP4 de 0.96 y para UP6 de 0.63. Estos coeficientes no explican una correlación directa entre las variables observables y la variable latente (UP) sino que reflejan la relación que podría existir ante un cambio en alguno de los factores. Por ejemplo, para UP4, un cambio en una unidad de la variable UP significa un incremento de 0.96; de la misma manera, para el caso de la variable UP6 significa un incremento de 0.63.

De acuerdo a la estructura de la ecuación que resulta de esta estimación, este constructo presenta la siguiente expresión:

$$UP = (1 * UP1) + (1 * UP2) + (1.1 * UP3) + (0.96 * UP4) + (0.63 * UP6) + (1 * UP7)$$

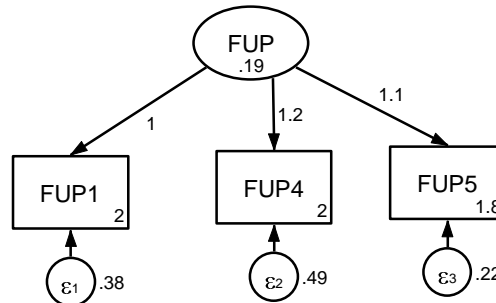
b. Facilidad de uso percibida

En este constructo se observan como coeficientes estimados, 1 para FUP1, 1.2 para FUP4 y 1.1 para FUP5. De acuerdo con lo expresado en el constructo anterior, la mayor afectación sobre la variable latente FUP se encuentra asociado a la observable FUP4.

Para este constructo, la ecuación presenta la siguiente estructura:

$$FUP = (1 * FUP1) + (1.2 * FUP4) + (1.1 * FUP5)$$

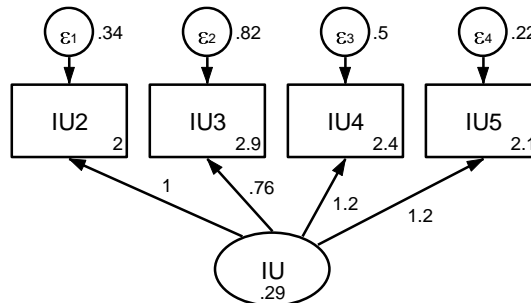
Figura 14 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Facilidad de Uso Percibida



Fuente: elaboración propia

c. Intención de uso

Figura 15 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Intención de Uso



Fuente: elaboración propia

De manera similar, en este constructo se observan los cuatro coeficientes estimados. En este caso, existen dos variables que representan el mayor valor de estos, IU4 e IU5.

La ecuación para este constructo responde a:

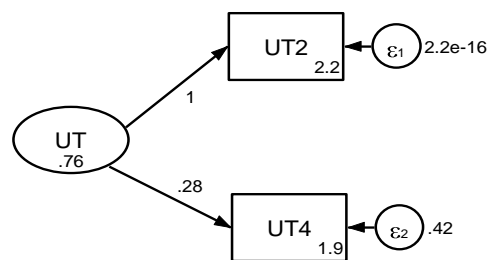
$$IU = (1 * IU2) + (0.76 * IU3) + (1.2 * IU4) + (1.2 * IU5)$$

d. Uso de la tecnología

Finalmente el constructo Uso de la Tecnología presenta dos coeficientes estimados, 1 para UT2 y 0.28 para UT4. La ecuación que responde a esta variable es:

$$UT = (1 * UT2) + (0.28 * UT4)$$

Figura 16 Diagrama Estructural Estimado – Constructo Uso de la Tecnología

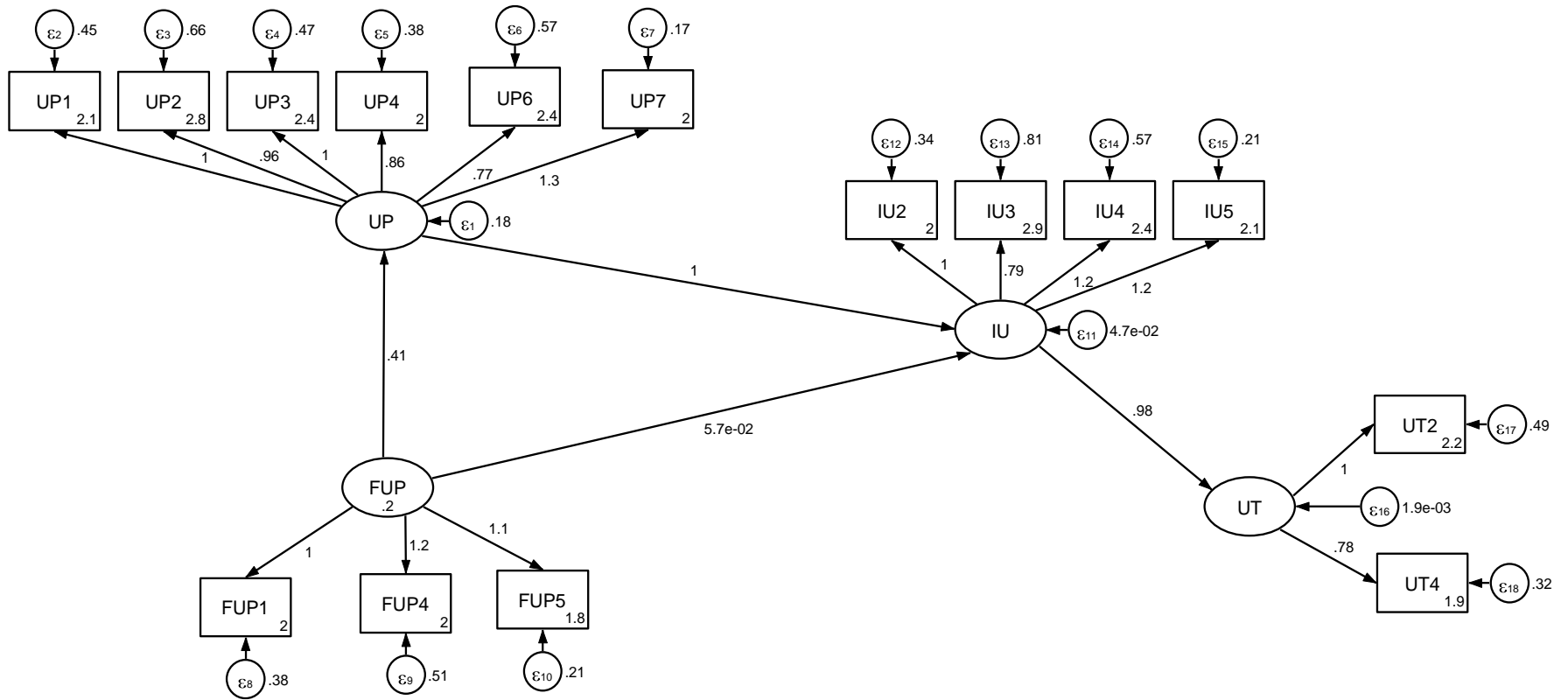


Fuente: elaboración propia

Una vez realizado las estimaciones de cada uno de los constructos, se procedió con el cálculo para todo el modelo. El proceso se realizó en el Software STATA SE, utilizando parámetros como el método de máxima verosimilitud y un total de 500 iteraciones. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede apreciar el resultado:

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la FCE

Figura 17 Diagrama Estructural Estimado Modelo TAM



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del software

En esta representación gráfica se visualizan otros coeficientes entre las variables latentes, tanto en las endógenas (como UP, IU y UT que reciben impacto de otras variables latentes), como en la exógena (FUP que no recibe impacto de ninguna variable).

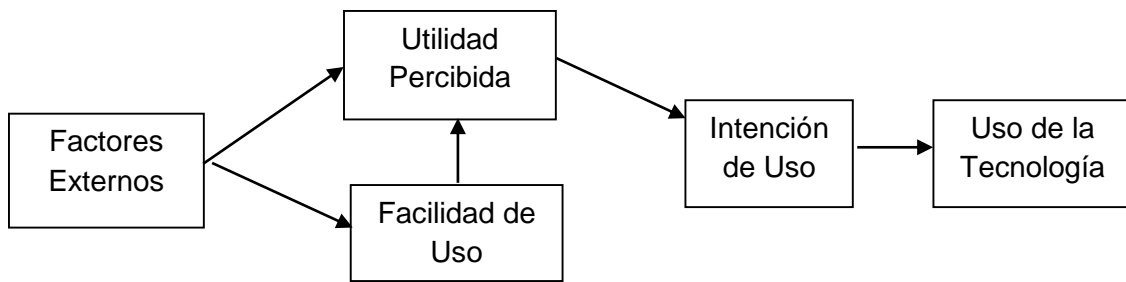
Del modelo resultante, se realiza la siguiente interpretación:

- Para el caso de la variable UP, se presenta un efecto o impacto del 41% por parte de la variable FUP (que presenta un coeficiente de 0.41)
- La variable endógena IU recibe dos impactos, uno directo por parte de FUP con un coeficiente de 0.057 y de manera indirecta el efecto que recibe de $(0.41 * 1) = 0.41$ por lo que el efecto total para esta variable es de $0.057 + 0.41 = 0.467$ Este efecto se interpreta como que las variables FUP y UP tienen un efecto del 46.7% sobre la variable IU.
- Finalmente la variable UT recibe un efecto directo de 98% percibido de la variable IU.

5.3 Factores que afectan la implementación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas

Una vez realizado el análisis estadístico se pudo establecer la capacidad aplicativa del modelo seleccionado para los datos recolectados en la Facultad. Volviendo al modelo inicial adaptado por Šum et al. (2011) se encontró que los factores críticos en la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Sede Bogotá, corresponden a la Utilidad Percibida y la Intención de Uso, que tienen un alto impacto en el Uso de la Tecnología, en tanto que la Facilidad de Uso Percibida no presenta un nivel relevante de impacto; no obstante este último elemento sí contribuye de manera significativa a la Utilidad Percibida teniendo en cuenta los resultados expuestos en la sección anterior, por ello se incluye en el modelo final encontrado (Ver Figura 18)

Figura 18 Factores encontrados



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados encontrados

Es importante señalar que la capacidad aplicativa del modelo seleccionado, se puede verificar en la Facultad de Ciencias Económicas en tanto que al hacer la evaluación estadística del mismo, se encontró congruencia y convergencia del modelo para los datos recolectados.

De acuerdo a estos resultados, para los estudiantes de la Facultad tiene una mayor relevancia la utilidad que puedan percibir de las herramientas de aprendizaje electrónico implementadas, generando esto una mayor intención de uso de las mismas. En la sección de conclusiones y recomendaciones se establecen las estrategias que debe adoptar la Facultad de acuerdo a estos resultados.

Finalmente es importante establecer que las dos estructuras hipotéticas planteadas fueron confirmadas de la siguiente manera:

Estructura No. 1: “No se han determinado los factores que afectan la aceptación de las herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia”

Con base en la revisión de literatura que se realizó, se pudo establecer que no se han identificado ni medido los factores que afectan la aceptación de las herramientas como Moodle, Blackboard y Claroline en la Facultad de Ciencias Económicas de la Sede Bogotá.

Estructura No. 2: “Los estudiantes usuarios de herramientas de aprendizaje electrónico de la Facultad de Ciencias Económicas consideran relevantes aspectos como la utilidad y facilidad de uso en la utilización de estas”

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de aprendizaje electrónico en la FCE

En este sentido se pudo determinar a través de la validación del modelo seleccionado que la utilidad de las herramientas de aprendizaje electrónico que perciben los estudiantes de la Facultad, es un factor determinante en el uso de la tecnología misma. No obstante, se evidenció que la facilidad de uso no presenta los mismos niveles de importancia.

6. Conclusiones y Recomendaciones

A través de la revisión de literatura efectuada y la verificación de los modelos existentes para medir la aceptación y el uso de las tecnologías, se identificó como modelo a utilizar en esta investigación el propuesto por Davis (1989) como herramienta que ha sido altamente estudiada y divulgada por la comunidad científica a lo largo de su historia. Dicho modelo permitió evaluar la aceptación de las herramientas de aprendizaje electrónico que se emplean en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Esto de acuerdo a lo propuesto en el objetivo específico No. 1.

Este modelo permitió evaluar los diferentes elementos que intervienen en el uso de las herramientas Blackboard, Claroline y Moodle, utilizadas como apoyo a los procesos de aprendizaje, y que permitirán a la Facultad emprender acciones en busca de incrementar su uso.

A través de los análisis realizados, especialmente el que tuvo como marco analítico el método de Ecuaciones Estructurales, se pudo establecer que el modelo seleccionado es aplicable dentro de la Facultad y responde a la estructura y características de sus estudiantes. No obstante es importante señalar que teniendo en cuenta los niveles de afectación de los factores sobre el uso de la tecnología, el factor Facilidad de Uso Percibida, no cobra relevancia sobre el uso final de la tecnología, pero si explica con un importante grado, el factor de Utilidad Percibida. Por lo anterior existe la posibilidad de plantear una relación directa entre este último factor y la Utilidad Percibida y no sobre la Intención de Uso y el uso final de la tecnología. De acuerdo a lo propuesto en el objetivo específico No. 2.

Con base en lo anterior, se establece que los factores críticos que afectan el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico en la Facultad de Ciencias Económicas, corresponde a Utilidad, Facilidad de Uso e Intención de uso de las mismas; elementos propuestos en el modelo seleccionado. Corresponde a lo propuesto en el objetivo específico No. 3.

Este conjunto de factores, es apoyado por los resultados de la evaluación cualitativa del ejercicio realizado con los docentes. No obstante es importante tener en cuenta que se plantean otros elementos que no se consideran en el modelo teórico, pero que deben tenerse en cuenta en el momento de gestionar e implementar este tipo de herramientas. Dichos factores están relacionados con el apoyo de los docentes, el soporte técnico a las herramientas, la comunicación efectiva con los estudiantes y la información contenida en las plataformas.

Es importante señalar que para los estudiantes de la muestra, el elemento “facilidad en el acceso” cobra un papel fundamental en el uso de las herramientas, no obstante, por lo planteado en la teoría este elemento haría parte de la Facilidad de Uso. Sin embargo, las instituciones que decidan implementar, y específicamente la FCE debe garantizar entre otros aspectos un acceso rápido y con bajas restricciones de infraestructura tecnológica.

De acuerdo a lo anterior, la Facultad debe emprender acciones que faciliten el entendimiento por parte de los estudiantes de estas herramientas; haciendo énfasis en evidenciar la utilidad que estas plataformas tienen sobre los procesos académicos de los estudiantes y de la mano, garantizar el acceso a los entornos virtuales de manera permanente.

En los resultados encontrados se evidencia por parte de los estudiantes una preferencia marcada en el uso de la herramienta Claroline, desarrollada por la FCE, seguida de Blackboard y finalmente Moodle. En este orden de ideas, se sugiere a la Facultad homogenizar las herramientas tecnológicas que apoyan los procesos educativos, en tanto que esto permitirá una mayor apropiación por parte de los estudiantes y por ende se obtendrán mejores resultados y cumplimiento de objetivos de la plataforma seleccionada. En este proceso se debe tener en cuenta la importancia que para los usuarios tiene la facilidad de acceso, así como elementos de soporte y estabilidad descritos anteriormente; para garantizar que la herramienta seleccionada cuente con las especificaciones que

satisfagan las necesidades de los estudiantes y docentes de la Facultad, adecuándose a sus características y particularidades.

Es importante resaltar que la figura de los docentes se torna fundamental en el éxito de la implementación de estas herramientas. Por tanto, es imperativo generar a través de los canales oficiales de la Facultad, mecanismos que permitan a los profesores incrementar su nivel de participación en el uso de estas herramientas. Estas estrategias deberán estar encaminadas a la capacitación, concienciación y cultura del manejo de estas plataformas como apoyo a los procesos de enseñanza. Se evidenció en la investigación un marcado desconocimiento por parte de este estamento en los contenidos y funcionalidades de las herramientas; lo que genera un bajo aprovechamiento de todas las posibilidades que ellas ofrecen.

En este orden de ideas, el co-protagonista, los docentes deben estar a la vanguardia de las posibilidades que les permite el uso de las herramientas de aprendizaje electrónico, entrar en contacto estrecho con los estudiantes para su uso y alcanzar un nivel de aprendizaje apropiado para garantizar el éxito de estos escenarios.

Es importante resaltar que pese a que el alcance de esta investigación se centró en los factores propuestos por Davis (1989) en el TAM, como se pudo evidenciar en la revisión de literatura expuesta en el Capítulo 2, existen diversos elementos que deben ser tenidos en cuenta en el momento de implementar una plataforma de aprendizaje electrónico; especialmente se destacan los presentados en la *Figura 2 Elementos para la evaluación de los LMS*. Para la Facultad de Ciencias Económicas es un reto poder medir en futuras investigaciones las estrategias adoptadas para implementar estos elementos y poder asegurar así, junto con los factores arrojados en esta investigación, éxito en la implementación de estas herramientas.

Finalmente se propone como nuevas vías de investigación extender la validación del Modelo de Aceptación Tecnológica a estudiantes de otras facultades de la Universidad que hagan uso de herramientas de aprendizaje electrónico, de tal manera que se puedan identificar elementos generalizables a nivel institucional. Así entonces, podrían implementarse estrategias globales que impacten a la comunidad universitaria. En este mismo sentido, es interesante poder medir la implementación de este tipo de herramientas en otra institución de educación superior y así establecer algunos comparativos que

Determinación de los factores que afectan la aceptación de herramientas de
aprendizaje electrónico en la FCE

refuercen las acciones de implementación de herramientas de e-learning en el contexto académico colombiano.

A. Anexo: Entrevista a profundidad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Maestría en Administración

Trabajo Final de Maestría

Objetivo: Realizar un ejercicio de corte exploratorio en relación con la implementación de herramientas de aprendizaje electrónico como Moodle, Blackboard y Claroline en la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

Alcance: Este ejercicio se realiza en el marco de un Trabajo Final de la Maestría en Administración.

Asignatura: _____

Tiempo en la universidad: _____

1. ¿Conoce usted las herramientas de aprendizaje electrónico que se utilizan en la FCE?
2. ¿Hace uso de estas herramientas? ¿Cuáles? ¿Por qué?
3. De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles son las características que se deben tener en cuenta en la implementación de este tipo de herramientas? (Factores externos)
4. ¿Cuáles considera que son los factores que intervienen en la aceptación o no de estas herramientas en la FCE?
5. Cómo evalúa usted la contribución de este tipo de herramientas en el proceso de enseñanza. ¿Considera que contribuye al proceso de aprendizaje del estudiante?

7. Bibliografía

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), 1–25.

Alarcón-Aldana, A. C., Díaz, E. L., & Callejas-Cuervo, M. (2014). Guía para la evaluación de la Usabilidad en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). *Información Tecnológica*, 25(3), 135–144. doi:10.4067/S0718-07642014000300016

Alhogail, A. A., & Mirza, A. A. (2011). Implementing a virtual learning environment (VLE) in a higher education institution: a change management approach. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 31(1).

Braender, L. M., Naples, M. I., & Ave, P. (2013). Evaluating the Impact and Determinants of Student Team Performance: Using LMS and CATME Data. *Journal of Information Systems Education*, 24(4), 281–290.

Cervantes, H. (2005). Interpretaciones del coeficiente alpha de cronbach. *Avances En Medición*, 3, 9–28.

Chen, J.-L. (2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers & Education*, 57(2), 1501–1511. doi:10.1016/j.compedu.2011.02.009

Cheng, Y.-M. (2011). Antecedents and consequences of e-learning acceptance. *Information Systems Journal*, 21(3), 269–299. doi:10.1111/j.1365-2575.2010.00356.x

Coates, H., James, R., & Baldwin, G. (2005). A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning. *Tertiary Education*

and Management, 11(1), 19–36. doi:10.1080/13583883.2005.9967137

Connelly, L. M. (2011). Cronbach's Alpha. *Medsurg Nursing*, 20(1), 44–46.

Davis, F. D. (1989). A technology acceptance model for empirically testing new end user information systems: Theory and results. Sloan School of Management.

Fryer, L. K., Nicholas Bovee, H., & Nakao, K. (2014). E-learning: Reasons students in language learning courses don't want to. *Computers & Education*, 74, 26–36. doi:10.1016/j.compedu.2014.01.008

García-peñalvo, F. J., Conde, M. Á., & Alier, M. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments, 17(9), 1222–1240.

Kim, S. W., & Lee, M. G. (2008). Validation of an evaluation model for learning management systems. *Journal of Computer Assisted Learning*, 284–294. doi:10.1111/j.1365-2729.2007.00260.x

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. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.002

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 E-learning and TAM The Technology Acceptance Model (TAM). *Educational Technology & Society*, 14(4), 124–137.

Liu, I.-F., Chen, M. C., Sun, Y. S., Wible, D., & Kuo, C.-H. (2010). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning Community. *Computers & Education*, 54(2), 600–610. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.009

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. doi:10.1016/j.compedu.2009.04.008

Lu, H. K. (2012). Learning styles and acceptance of e-learning management systems: an extension of behaviour intention model. *International Journal of Mobile Learning and Organization*.

Martinez-Torres, M. R., Toral, S. L. M., 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(March 2015), 495–505. doi:10.1080/01449290600958965

Mingers, J. (2006). *Realising Systems Thinking: Knowledge and Action in Management Science*.

Morris, M. G., Hall, M., Davis, G. B., Davis, F. D., & Walton, S. M. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view, 27(3), 425–478.

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. doi:10.1016/j.compedu.2004.11.007

Ong, C.-S., & Lai, J.-Y. (2006). Gender differences in perceptions and relationships among dominants of e-learning acceptance. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 816–829. doi:10.1016/j.chb.2004.03.006

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. doi:10.1016/j.compedu.2009.06.011

Paulsen, M. F. (2003). Experiences with Learning Management Systems in 113 European Institutions. *Educational Technology & Society*, 6, 134–148.

Peña, J. I., Diaz, B. H., & Favier, M. (2010). Multi-méthodologie Réaliste Critique en la Recherche en Systèmes d ' Information Mots clés. In Information systems research and education in developing countries (pp. 1–30). Paris.

Persico, D., Manca, S., & Pozzi, F. (2014). Adapting the Technology Acceptance Model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 30, 614–622. doi:10.1016/j.chb.2013.07.045

Pituch, K. a., & Lee, Y. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computers & Education*, 47(2), 222–244. doi:10.1016/j.compedu.2004.10.007

Prof, A., & Calli, L. (2013). Identifying factors that contribute to the satisfaction of students in e-learning, (January), 85–101.

Ramírez-correa, P., Rondán-cataluña, F. J., & Arenas-gaitán, J. (2010). Influencia del Género en la Percepción y Adopción de e-Learning: Estudio Exploratorio en una Universidad Chilena. *Journal of Technology Management & Innovation*, 5(3).

Ruiz, M. A., Pardo, A., & Martín, S. (2010). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 34–45.

Sa'don, N. F. B., Dahlan, H. B. M., & Zainal, H. B. (2013). Derivation for design of Virtual Learning Environment (VLE) framework for Malaysian schools. 2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2013, 570–575. doi:10.1109/ICRIIS.2013.6716772

Sánchez, R. A., & Hueros, A. D. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26, 1632–1640. doi:10.1016/j.chb.2010.06.011

Selim, H. M. (2007). Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor models. *Computers & Education*, 49(2), 396–413. doi:10.1016/j.compedu.2005.09.004

Šum, B., Heričko, M., Pušnik, M., & Polančič, G. (2011). Factors Affecting Acceptance and Use of Moodle : An Empirical Study Based on TAM. *Informatica*, 35, 91–100.

Šumak, B., Heričko, M., & Pušnik, 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. doi:10.1016/j.chb.2011.08.005

Sun, H. (2008). An Exploration of Affect Factors and Their Role in User Technology Acceptance : Mediation and Causality. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(8), 1252–1263. doi:10.1002/asi

Teo, T. (2010). Development and validation of the E-learning Acceptance Measure (EIAM). *The Internet and Higher Education*, 13(3), 148–152. doi:10.1016/j.iheduc.2010.02.001

Teo, T. (2011). Assessing e-learning acceptance by university students in Thailand, 27, 1356–1368.

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. doi:10.1016/j.compedu.2006.09.001

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2013). Theoretical Acceptance Extension Model : Field Four Studies of the Technology Longitudinal, 46(2), 186–204.

Wang, T.-H. (2014). Developing an assessment-centered e-Learning system for improving student learning effectiveness. *Computers & Education*, 73, 189–203. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.002

Wang, Y.-S. (2003). Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information & Management*, 41(1), 75–86. doi:10.1016/S0378-7206(03)00028-4

Watson, B. W. R., & Watson, S. L. (2007). An Argument for Clarity : What are Learning Management Systems , What are They Not , and What Should They Become ? *TechTrends*

for Leaders in Education & Training: Linking Research & Practice to Improve Learning, 51(2), 28–35.

Yuen, A. H. K., & Ma, W. W. K. (2008). Exploring teacher acceptance of e-learning technology. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36(3), 229–243. doi:10.1080/13598660802232779