

Factores que Influyen En la Adopción de las TIC por Parte de Universidades Desde la
Dimensión Infraestructura Tecnológica

CATHERIN ROCÍO DE ALBA MÉNDEZ

ID: 176679

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2014

Factores que influyen en la Adopción de las TIC por parte de Universidades desde la

Dimensión Infraestructura Tecnológica

Proyecto de grado para obtener el título de

Ingeniera Industrial

CATHERIN ROCÍO DE ALBA MÉNDEZ

ID: 176679

Director

Ing. ALBA SORAYA AGUILAR JIMÉNEZ

Codirector

Mgs. ALEJANDRO VILLARRAGA PLAZA

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2014

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Agradecimientos

Agradezco primero a Dios, ser maravilloso que me dio la fuerza para perseverar en este gran camino que hasta hoy he recorrido. A mi familia por ser ese apoyo incondicional a cada momento de mi vida, por confiar en mí y darme voz de aliento cuando siento desvanecer.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y a sus docentes por ser promotora de mi formación integral. De igual forma a los directores de mi proyecto de grado por acompañarme en cada etapa de este trabajo, haciéndome las orientaciones pertinentes para lograr un buen resultado.

Finalmente a mis amigos y compañeros por la compañía que me brindaron en estos años que aquí pasé.

En realidad son muchas las personas que han formado parte de mi vida, me gustaría agradecer su amistad y compañía en los momentos más difíciles. Cuento con la fortuna de tener algunas todavía a mi lado, otras ya están en la eternidad. Allí donde están quiero darles las gracias a todas y cada una de ellas por hacer parte de mí, por todo lo que me ha brindado, por sus consejos y por sus oraciones.

Catherin Rocío De Alba Méndez

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Delimitación del problema – Alcance.....	14
2. Antecedentes.....	16
3. Justificación	18
4. Objetivos.....	21
4.1 Objetivo general.....	21
4.2 Objetivos específicos	21
5. Estado del Arte de la apropiación TIC en Universidades – Dimensión Infraestructura Tecnológica.....	22
5.1 Las TIC en las Universidades	23
5.1.1 Dimensión organizacional	24
5.1.2 Dimensión de enseñanza y aprendizaje	25
5.1.3 Dimensión de infraestructura tecnológica	25

5.2 Conceptualización de los modelos internacionales en la adopción de las TIC desde la dimensión Infraestructura Tecnológica.....	28
5.3 Descripción de los modelos de adopción de TIC.....	34
5.3.1 ACL eLPS (e –learning positioning statement)	34
5.3.2 EFMD –CEL (European Foundation for Management devolpment)	35
5.3.3 CAPEODL (Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning)	37
5.3.4 Modelo para la Presentación de Programas Presenciales a Virtuales	40
5.4 Factores de los modelos	41
5.4.1 Factor personal	43
5.4.2 Factor infraestructura	50
5.4.3 Factor gestión estratégica	56
5.5 Análisis de los factores en los modelos	60
5.5.1 ACL eLPS (The adult and community learning, E-Learning positioning satement)	62
5.5.2 Modelo EFMD-CEL (The European Foundation for Management Development)	64
5.5.3 CAPEODL (Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning)	67
5.5.5 Modelo para la trasformación de programas presenciales a virtuales	69
6. Conclusiones	74
Bibliografía	78

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Relación entre factores y sub-factores</i>	41
Tabla 2. <i>Factor personal y sus sub-factores</i>	43
Tabla 3. <i>Factor infraestructura y sus sub-factores</i>	50
Tabla 4. <i>Factor gestión estratégica y sus sub-factores</i>	56
Tabla 5. <i>General de modelos</i>	61

Lista de Ilustraciones

	Pág.
<i>Ilustración 1. Modelo P3</i>	38
<i>Ilustración 2. Fases CAPEODL</i>	39

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Modelo para la transformación de programas presenciales a virtuales (Documento Adjunto)	88
Apéndice B. Comparación de factores y sub-factores (Documento Adjunto).....	89

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Factores que Influyen en la Adopción de las TIC por Parte de Universidades
Desde la Dimensión Infraestructura Tecnológica

AUTOR(ES): Catherin Rocio De Alba Méndez

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Alba Soraya Aguilar Jiménez

RESUMEN

Dada la importancia que han tomado las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación y en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, se realizó este proyecto en donde se analizan los factores que influyen en la adopción de las TIC por parte de las universidades, desde la dimensión infraestructura tecnológica. Para este estudio fue necesario realizar una revisión teórica conceptual de los últimos 10 años, donde se utilizaron diversas fuentes de investigación: Artículos, revistas, libros y demás material presente en la web. La información recolectada fue unificada y analizada. A través de éste aspecto se establece que los factores influyentes en la dimensión infraestructura tecnológica son: Personal, Infraestructura y Gestión Estratégica, factores que a su vez se dividieron en sub-factores, el primer grupo se compone de gestión de TI (soporte técnico) y usuario: alfabetización (docente), el segundo grupo se compone de hardware, software y redes, finalmente el tercer y último factor se compone de prevención tecnológica y mejoramiento tecnológico.

PALABRAS CLAVES:

E-Learning, TIC, tecnologías, universidades, factores de influencia

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Influencing Factors Than Adoption of ICT by Universities From Technological Infrastructure Dimension

AUTHOR(S): Catherin Rocio De Alba Méndez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Alba Soraya Aguilar Jiménez

ABSTRACT

Due to the importance that the information and communication technologies (ICT) have taken in Education and the development of student learning, this project was conducted looking for analyzing the factors influencing the adoption of ICT by the universities, from the technological infrastructure dimension. For this study it was necessary to perform a conceptual theoretical review of the past 10 years, the use of diverse research sources such as: articles, magazines, books and other materials on the web. The information collected was unified and analyzed. Through this aspect was established that the factors influencing technological infrastructure dimension are: Personnel, Infrastructure and Strategic Management, factors which in turn are divided into sub-factors, the first group consists of IT management (technical support) and user: literacy (teacher), the second group consists of hardware, software and networks, finally the third and final factor is made up of technological prevention and technological upgrading.

KEYWORDS:

E-Learning, ICT, Technological, Universities

Introducción

Desde hace varios años se viene hablando de la educación virtual, *E-Learning*, on-line *learning*, educación distribuida o educación a distancia de tercera generación, denominando así a todas aquellas formas de educación que buscan no sólo eliminar las barreras de tiempo y distancia, sino transformar los viejos modelos de educación frontal y de institución educativa tradicional por medio del uso de herramientas electrónicas (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

La motivación e interés que lleva a realizar este trabajo, fue la de poder identificar qué factores influyen para que hoy existan algunas instituciones de educación superior (IES) con más avances tecnológicos que otras; pues es probable que estén relacionados con aspectos administrativos que no favorecen los nuevos avances tecnológicos o con docentes o estudiantes que no se involucran en el proceso que ya es parte del cotidiano vivir del siglo XXI.

El *E-Learning* es una forma de educar o formar, la cual usa tecnología de forma intensiva en un determinado contexto organizativo, en el que se encuentran datos, información y conocimiento. La gestión de *E-Learning* y según el Ministerio de Educación Nacional se materializa en tres dimensiones: **dimensión organizacional**: Nos muestra el “Para qué”; **dimensión enseñanza-aprendizaje**: o sea el “A quién”; y **dimensión infraestructura-tecnológica**: Nos marca el “Cómo”. Lo que brinda mayor coherencia a la formación a través del *E-Learning* es el grado de interacción entre las tres dimensiones donde se encuentre una posición deseada u óptima (Area Moreira & Adell Segura, 2009). En el presente trabajo se estudiará la dimensión infraestructura tecnológica.

En este proyecto se muestra una propuesta metodológica mediante la cual se pretende identificar los factores más comunes que limitan o favorecen su adopción como elemento clave a la hora de la implementación de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en una Institución educativa superior.

El objetivo general de este proyecto da a conocer los resultados de la revisión teórica de los principales factores que influyen en la adopción de las TIC en las universidades, además de identificarlos y sintetizarlos según los autores que los referencien.

1. Delimitación del problema – Alcance

Se vive en una era en donde el mundo gira en torno a las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, siendo esta una herramienta que brinda la facilidad de buscar, procesar y difundir información de cualquier tipo.

Las TIC son un aliado fundamental de la educación, abren nuevas vías de aprendizaje, desarrollando habilidades y destrezas comunicativas entre docentes, estudiantes y administrativos, pues gracias a ellas se ha cambiado la metodología tanto de enseñar como de aprender.

Actualmente se han constituido como uno de los pilares en la educación, en especial en la universitaria, porque contribuyen al desarrollo y crecimiento del país al ser implementada en los diversos centros educativos, reflejando así la calidad, innovación y cultura ciudadana que se debe construir para lograr un avance en las competencias que fortalecerán el conocimiento en la sociedad (Mora González & Metaute Paniagua, 2013).

Hoy por hoy en el sistema educativo se cuenta con nuevos métodos empleados en la misma, que facilitan su desarrollo al usar la técnica adecuada y dejar a un lado los sistemas tradicionales. Aunque este constante desarrollo no indica que todos implementen las TIC en su cotidiano vivir, pues muchas veces no se sabe aprovechar de la mejor manera lo que el hombre ha creado para la sociedad y se hace caso omiso, tal vez porque no es de interés o porque simplemente da miedo afrontar ese monstruo tecnológico (Díaz Barriga, 2008).

En realidad son muchos los factores que influyen para que un plantel educativo adopte o no el uso de las TIC; es por eso, que se realizó una revisión teórica de los últimos 10 años utilizando diversas fuentes de información; con el fin de sintetizar los principales factores encontrados en dicha búsqueda, desde la dimensión infraestructura tecnológica.

2. Antecedentes

El grupo de investigación GeeTIC de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga ha trabajado diversos proyectos en el avance de investigaciones relacionadas con los factores que intervienen en la adopción de TIC en universidades.

Como resultado se han publicado tres artículos, los cuales se presentan a continuación:

Un acercamiento a los medios sociales (MS) como herramienta de comunicación de los profesores. Caso Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga. En este documento la adopción de los medios sociales presenta nuevos desafíos en el entorno de la educación superior; pero a su vez representan uno de los elementos más importantes para la comunicación e interacción de sus usuarios. El estudio se realizó con 41 docentes de la facultad de ingeniería industrial, los cuales han incrementado gradualmente la utilización de los Medios Sociales (MS) a la formación académica. Demostrando así el compromiso por parte de estos, sin embargo se requiere de un impulso dentro del plantel educativo para que los MS tengan un mayor auge y se gestionen desde una óptica de cooperación y creación de conocimiento (Guzmán, Luzardo, & Aguilar, 2013)

Otro de los artículos publicados lleva por título **“Análisis comparativo del uso académico de las TIC por parte de los docentes. Caso Universidad Pontificia Bolivariana (Bucaramanga, Colombia) – Instituto Tecnológico de Durango (México)”** la investigación realizada pretendía como su título lo indica, hacer un análisis a los educandos, por medio de encuestas, en donde se compara la actitud y la frecuencia del uso frente a las TIC por parte de los

mismos, en dos instituciones educativas mencionadas anteriormente. Como conclusión de los resultados obtenidos se observó que adoptar las TIC en las universidades, no se debe a la falta de concientización de los docentes sobre la importancia de estas, sino a que hace falta destinar recursos en capacitación, las cuales permitan desarrollar habilidades para implementar nuevas herramientas, pues ellos reconocen que las TIC representan un motor para promover la motivación de los estudiantes (Luzardo, Jaimes, Aguilar, & González, 2013).

Cabe resaltar que una de las variables más significativas, respecto a su uso, es la edad de los docentes, ya que una generación más joven suele frecuentarlas más, por esto ha aumentado su importancia (Luzardo et al., 2013).

El tercer artículo publicado por el grupo de investigación GeeTIC es **“El uso de las TIC en las actividades académicas de los estudiantes de la UPB – Seccional Bucaramanga, Colombia”** el cual presenta un estudio exploratorio descriptivo, realizado a una muestra de estudiantes de la facultad de Ingeniería Industrial de la UPB Bucaramanga, con el fin de conocer el uso de las TIC en sus actividades académicas. Este estudio obtuvo como resultado, que el uso o no de las TIC, están directamente relacionados con las herramientas disponibles en el campus universitario, así como las metodologías empleadas por docentes en el desarrollo de sus asignaturas (Jaimes, Luzardo, & Aguilar, 2012).

3. Justificación

Desde hace dos décadas, se ha anunciado la presencia de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC), como un cambio radical en la vida cotidiana del ser humano. El primer cambio se dio cuando apareció el lenguaje oral, es decir la codificación del pensamiento mediante las cuerdas vocales y la laringe, proporcionando un medio a las personas para dar a conocer sus ideologías; la segunda revolución fue la creación de signos gráficos, en el cual se podía acumular el conocimiento y reproducirlo mediante la escritura; el tercer gran hecho fue la aparición de la imprenta, transformando así, lo que se conocía hasta el momento, y dando un nuevo sentido a los sistemas políticos, religiosos, económicos y en general todos los aspectos de la sociedad, impactando en muchas áreas del conocimiento. Finalmente se encuentra los medios electrónicos y la digitalización, propiciando el rápido desarrollo de aplicaciones analógicas y con ello, la aparición de nuevos materiales: multimedia, hipermedia, simulaciones, documentos dinámicos, entre otros... para llegar a conceptualizar las nuevas tecnologías de la información como el conjunto de hardware, software y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información, contribuyendo a la creación de las llamadas redes informáticas (González, 2000).

Esta dinámica se ve reflejada en el desarrollo tecnológico, donde el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han cambiado la forma de vida, impactando en muchas áreas del conocimiento.

Una de las áreas que necesariamente se ha visto permeada por las TIC es la educación, la cual brinda una oportunidad para que los centros educativos amplíen su cobertura, recursos y estrategias, para que de esta manera puedan ofrecer un fácil acceso de este servicio a la sociedad; disminuyendo la cantidad de niños y jóvenes no escolarizados; además de la importancia que se tiene en las aulas de clase, al aplicar una modalidad de enseñanza más sencilla, suministrando a sus alumnos herramientas y conocimientos necesarios para afrontar el nuevo mundo (Fernández, Nogueira, & Couce, 2013).

Por otra parte los centros educativos tienen que avanzar de la mano con la evolución tecnológica que se ha tenido en los últimos años, para atender así las nuevas necesidades que han surgido y por lo tanto tienen un mejor desempeño, ellas no pueden continuar ajenas a los cambios que están surgiendo, es necesario que formen profesionales íntegros, con la capacidad de llegar al ámbito laboral y puedan desempeñarse en áreas involucradas con las TIC (Pardo Gómez & Izquierdo Lao, 2005).

Para poder lograr una implementación exitosa de las TIC en las instituciones educativas, es fundamental contar con una planeación estratégica, en la cual se establezcan los principios y líneas de acción relacionados con la pedagogía, infraestructura y organización (Bates T. , 2001; Duarte & Lupiáñez , 2005; Duderstadt, Atkins, & Van Houweling, 2003), a su vez dentro de esta, cabe resaltar la importancia de las políticas de apoyo a los docentes, siendo los pilares para la innovación institucional y los responsables de modificar el currículo; estas deben ir de la mano con los servicios de formación permanente y la creación de mecanismos de incentivos (Epper & Bates, 2004; Duarte & Lupiáñez , 2005). Todos los factores anteriormente mencionados deben ser

evaluados continuamente, para verificar el cumplimiento de los objetivos de las TIC (Salinas, 2010).

Asimismo, las instituciones educativas se confrontan a una problemática menos evidente pero igualmente compleja, es aquella de afrontar su capacidad de respuesta y flexibilidad frente a los cambios necesarios en la inclusión de las TIC. Dichos cambios no solo han de producirse en planeación estratégica, políticas curriculares, niveles de conocimientos o en la inclusión de nuevas tecnologías; si no también en la capacidad de aceptar cambios profundos e inherentes a la inserción de las TIC, que puede atentar contra la identidad institucional (Peña Ochoa & Peña Ochoa, 2007).

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Elaborar un estado del arte de los aspectos que influyen en el proceso de adopción de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las universidades, desde la dimensión infraestructura tecnológica.

4.2 Objetivos específicos

Realizar una revisión teórica-conceptual de los factores que influyen en la adopción de las TIC en Universidades

Identificar los principales factores que afectan la adopción de las TIC desde la dimensión infraestructura tecnológica

Sintetizar, a partir de la revisión teórica, los factores más relevantes encontrados como influyentes en la adopción de las TIC en Universidades desde la dimensión infraestructura tecnológica.

Elaborar un artículo de revisión.

5. Estado del Arte de la apropiación TIC en Universidades – Dimensión Infraestructura Tecnológica

Para poder llevar a cabo la ejecución de este estudio fue importante realizar una lectura minuciosa de los documentos encontrados en las diversas fuentes, para estar familiarizados con el tema; a su vez se identificaron los conceptos de interés, para efectuar una rigurosa clasificación de dichos archivos, teniendo en cuenta los siguientes principios: homogeneidad, pertinencia, exhaustividad y representatividad, fue así como se dio por finalizada la etapa de pre-análisis. A continuación en una segunda fase, se destacaron ideas, teorías, conceptos o preposiciones que fundamentaron y justificaron los factores y sub-factores del modelo de adopción de las TIC, de acuerdo a cada una de las dimensiones propuestas por el Ministerio de Educación Nacional; sin embargo, también cabe resaltar la importancia de la opinión y comentarios realizados por el autor.

Se recolectaron los datos relacionados con el tema, de todo este material encontrado se empezó a detallar algunos criterios tratados como las unidades de muestreo, de registro, de contexto, incluyendo las pautas a tener en cuenta; para lograr una mayor organización.

Después se procedió a establecer con más orden y precisión lo obtenido anteriormente, teniendo con mayor claridad los elementos que lo constituyeron, dividiéndoles por factores, bajo los criterios de objetividad y pertinencia; para así efectuar la nueva construcción teórica de los principales sub-factores que afectaron el modelo de adopción de las TIC, apoyándose en la inferencia e interpretación de la información encontrada. Finalmente, los resultados obtenidos

explican claramente cada uno de estos factores y sub-factores, relacionados con el contexto (González Rey, 1990; Vázquez Sixto, 1997; Sandoval Casilimas, 1996; Porta & Silva, 2003).

5.1 Las TIC en las Universidades

La evolución tecnológica y aparición de herramientas telemáticas que facilitan la construcción de las nuevas redes, tales como blogs, wikis, entornos personales de aprendizaje, redes sociales, entornos de trabajo cooperativo, bases de datos, entre otras, son cada vez más potentes. Esto ha convertido a la denominada Web 2.0 en el motor de la red en donde la comunicación, y no simplemente la información, se asienta en el marco de la construcción de comunidades y en los procesos colaborativos de construcción de conocimiento (Red.Es., 2008).

Para este caso en particular la propuesta realizada por el Ministerio de Educación Nacional tiene como objetivo establecer una metodología que le permita a las Instituciones de Educación Superior (IES) abordar proyectos de virtualización en forma exitosa, esta será la base de esta investigación (Ministerio de Educación Nacional, 2012).

Las IES como entidades educativas cuentan, con normas legales, y reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público en la educación superior. El carácter académico de una IES constituye el principal rasgo que desde la constitución (creación) de una institución de educación superior define y da identidad respecto de la competencia (campo de acción) que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad académica (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Según su carácter académico, las Instituciones de Educación Superior (IES) se clasifican en: Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Tecnológicas, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas, Universidades (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Para el caso puntual, el estudio se centrará en las IES (Instituciones de Educación Superior) clasificadas como Universidades, de carácter académico, que cumplan los requisitos indicados en el artículo 20 de la Ley 30 de 1992, los cuales están desarrollados en el Decreto 1212 de 1993 (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

La metodología propuesta por el Ministerio de Educación Nacional permite a las instituciones de educación superior implementar los proyectos de virtualización, realizados por el convenio de asociación *e-learning 2.0*, por solicitud del Ministerio de Educación Nacional. En donde se describen tres dimensiones: organizacional, enseñanza y aprendizaje y tecnológica (Castillo, y otros, 2007).

5.1.1 Dimensión organizacional. Para llevar a cabo la preparación de las condiciones adecuadas que una organización debe tener, es necesario un cambio estructural, por ello se debe ejecutar un diagnóstico previo que permita clasificar en qué nivel se encuentra la institución educativa. , luego se procede a hacer un análisis del entorno en el que se desarrollará el E-Learning, el cual implica un análisis interno y externo, también es necesario que se planteen estrategias y líneas de actuación por cada una de estas que permitan concretar las acciones que brindan programas de alta calidad (Castillo W.M., et al., 2007).

5.1.2 Dimensión de enseñanza y aprendizaje. Las TIC en la educación se perciben como un componente esencial para aplicar las herramientas adecuadas en la evaluación del aprendizaje. La intencionalidad formativa se expresa en la diversidad metodológica de enseñanza-aprendizaje relacionada por los docentes y su pedagogía innovadora fuera de los estándares tradicionales, colaborando este con el trabajo en equipo y el aprendizaje entre pares (Castillo W.M., et al., 2007).

Las TIC permiten una dimensión clave para cualquier dominio de aprendizaje personalizado, esto significa la existencia de manera eficiente de proveer contenido claro y seguro para los aprendices (Castillo W.M., et al., 2007).

5.1.3 Dimensión de infraestructura tecnológica. Las instituciones educativas han querido estar actualizadas innovando en los procesos de enseñanza-aprendizaje; para este cambio es necesario contar con una infraestructura y equipos tecnológicos que garanticen las prácticas de estudio que demandan la sociedad del conocimiento. Por lo que considera que “Una infraestructura tecnológica apropiada es un requisito fundamental para la enseñanza basada en tecnología. Esto significa personal de apoyo tecnológico adecuado para los miembros del claustro, además de redes, hardware y software. La infraestructura tecnológica ha de tener también las necesidades administrativas y académicas” (Bates T. , 2001, pág. 2).

En el desarrollo de este proyecto, se profundizó sobre esta dimensión, encontrando factores y sub-factores relevantes en el modelo de adopción de TIC por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN). La educación virtual pretende propiciar los espacios adecuados para la formación de los sujetos, teniendo en cuenta el apoyo de las tecnologías de información y

comunicación (TIC), para plantear una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo entre los actores del proceso (Castillo W.M., et al., 2007). Dicha transformación propone el siguiente procedimiento propuesto para la selección y adecuación de la infraestructura tecnológica:

Como primer paso, se debe hacer un diagnóstico previo sobre requerimientos para el E-Learning de infraestructura tecnológica los cuales son (Castillo W.M., et al., 2007):

- Las instalaciones físicas de centro de cómputo y telecomunicaciones
- El equipo de cómputo disponible para los servicios web y sistemas de respaldo
- El ancho de banda disponible para la conexión a internet
- Los sistemas de seguridad a servicios web contra intrusos y fallos de sistemas
- El personal de mantenimiento y administración de instalaciones locativas, aplicaciones y centro de cómputo
- La disponibilidad de servicios de red e internet
- La disponibilidad de recursos de cómputo
- El sistema de gestión del aprendizaje, académico y financiero

Como segundo paso se debe considerar un Sistema de Gestión de Aprendizaje o LMS (Learning Management System) propio o comercial para facilitar los servicios de E-Learning. Estas plataformas LMS ofrecen entornos de aprendizaje integrados que proporcionan funcionalidad, usabilidad, uso de estándares, escalabilidad, seguridad y confiabilidad. Además tienen características que incorporan herramientas de: Comunicación (sincrónica y asincrónica), como (videoconferencias, pizarras electrónicas, audio conferencias, correo electrónico, foros de

discusión y chat, entre otras); Generación de Contenidos; Seguimiento y Evaluación; Gestión Administrativa (Castillo W.M., et al., 2007).

Como tercer paso garantizar la calidad y prestación del servicio, es importante mencionar que al hablar de tecnologías en E-Learning también se habla de calidad y prestación del servicio por los diferentes sistemas que apoyan el proceso en la institución, lo que requiere ofrecer al estudiante virtual la facilidad para acceder a los materiales de sus cursos en cualquier momento y lugar de forma segura (Castillo W.M., et al., 2007).

Las Instituciones de Educación Superior requieren de conexiones de alta velocidad, deben garantizar la disponibilidad de la actividad E-Learning, implementar una capacidad de almacenamiento suficiente para guardar gran volumen de transacciones, disponer de los respectivos sistemas de respaldo de información y garantizar la eficiencia y la seguridad (Castillo W.M., et al., 2007).

Por último se requiere realizar un documento de preparación de la infraestructura tecnológica en donde se especifiquen los requerimientos de la infraestructura actual de servidores y telecomunicaciones y modelo tecnológico para el E-Learning, y describir los sistemas tecnológicos de apoyo al E-Learning: LMS, Portales, Sistemas académicos. (Castillo W.M., et al., 2007).

De acuerdo con el modelo del MEN, la dimensión tecnológica se convierte en un pilar fundamental para la institución; porque obliga a garantizar las herramientas y tecnologías

apropiadas y pertinentes para responder al proceso de enseñanza aprendizaje virtual planteado; se debe suministrar oportunamente el capital intelectual, técnico y tecnológico necesario, para hacer posible la organización, el seguimiento y las mediciones establecidas en las dimensiones comunicativa y pedagógica y garantizar la interactividad, movilidad, conectividad e interacción entre las diferentes personas y los diversos elementos que componen un ambiente de aprendizaje (Universitaria Virtual Internacional, 2013, pág. 52).

Por lo anterior, el objetivo fundamental de la dimensión tecnológica consiste en asegurar las condiciones de funcionamiento de los componentes del sistema de gestión tecnológica como: Adecuación de la LMS, instalaciones físicas, redes eléctricas, equipos de cómputo, servidores, repositorios, parámetros de seguridad, sistemas de respaldo, planes de contingencia, redes, mantenimiento de la infraestructura tecnológica y licenciamiento de software, promoviendo su uso ético, seguro y eficiente (Universitaria Virtual Internacional, 2013, pág. 52).

5.2 Conceptualización de los modelos internacionales en la adopción de las TIC desde la dimensión Infraestructura Tecnológica

En este proyecto en donde las Tecnologías de Información y Comunicación TIC son el eje fundamental, y en donde se analiza la infraestructura tecnológica en las universidades, se hace necesario definir aspectos que intervienen en estos dos temas anteriormente mencionados, las TIC y la infraestructura tecnológica en universidades.

El primer concepto a analizar es la **información**, la cual puede verse como un conjunto de datos recopilados utilizados para determinado fin, Laudon & Laudon (2007) la definen como: “aquellos datos a los que se les ha dado un forma que tiene sentido y es útil para los humanos” (P. 8). Aunque también por información entendemos según Boza García et al. (2007) “un dato, o conjunto de datos, elaborado y situado en un contexto de modo que tiene significado para alguien en un momento y lugar determinado” (P.8).

También se tienen en cuenta los sistemas de información (SI) y para Laudon & Laudon (2007) estos se pueden definir: “desde un punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de la organización” (P.8).

Estos sistemas de información son soportados por las Tecnologías de información (TI) las cuales para Laudon & Laudon (2007) consiste en: “todo hardware y software que una empresa requiere para alcanzar sus objetivos de negocios” (P. 303). Entendiéndose por hardware según la Real Academia Española (2012): “el conjunto de componentes que integran la parte material de una computadora” y por software, también según la Real Academia Española (2012) al: “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas de una computadora”.

Algunos autores adicionan a este término de TI el de comunicación, denominándola Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas definiciones son variadas, ya que hay autores que hoy hablan de TIC, y es que éste es un término que cada uno puede definir dependiendo del contexto en que se encuentre. Una de las tantas definiciones que se hallan es que

las TIC proporcionan soluciones claras a determinados problemas que presenta la implementación de todo sistema de información; estos pueden ser, el almacenamiento de datos y posterior acceso según pautas difíciles de anticipar, el tratamiento de datos rápido y sin errores, las comunicaciones automáticas, etc. (Sieber, Valor , & Porta , 2006).

Vale aclarar la diferencia entre comunicación e información. La información se refiere al proceso de transmisión asimétrica, donde los mensajes emitidos carecen de retornos; mientras que la comunicación es, un intercambio dialéctico de mensajes, donde los polos dialogantes pueden hacer reversible la dirección del flujo (Pasquali, 1979).

Es por esto que para Cobos Romaní (2009) bajo esta conceptualización, las TIC serían básicamente: “tecnologías de la comunicación, ya que su componente bi/multi direccional es una de sus características esenciales” (P.311). Adicional a lo anterior, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC, son todas aquellas que giran en torno a cuatro medios básicos: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones. No están aisladas sino, lo que es más significativo, de manera interactiva e interconectada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas y potenciar las que pueden tener de forma aislada (Cabrero, 2001; Duarte Hueros, 1998).

Gonzales Soto et al. (1996) define las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como: “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación

relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (P.413).

Cabero (1996) ha resumido los rasgos más relevantes de las nuevas tecnologías de esta manera: “inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, más influencia sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad” (P.98).

Para Jordi (1998) las TIC se definen como: “el conjunto de procesos y productos de las nuevas herramientas, soportes de información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (P.413).

Como es tan amplio este concepto, Cobos Romaní (2009) realizó un estudio, en donde investigó las distintas definiciones propuestas por diferentes autores, y finalmente propone una definición de las TIC.

“Son dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos, o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.

La acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de enseñanza-aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos de negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica, entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria” (P.312).

Como conclusión de estos dos términos SI y TI, los sistemas de información son los fines y las tecnologías de información los medios (Pérez González , 2005).

Una vez aceptada la definición de TIC, es importante hablar de infraestructura tecnológica que es definida por Laudon & Laudon (2007) como el: “conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software que se requieren para operar toda la empresa, o el conjunto de servicios a lo largo y ancho de la empresa, presupuestados por la administración y que abarcan capacidades tanto humanas como técnicas” (P.14).

Teniendo en cuenta que el presente proyecto abarca la adopción de TIC en Universidades, es importante ahora abordar la definición de universidades como Instituciones de Educación Superior.

Las instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que cuentan, de acuerdo a las normas legales con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano. El carácter académico de una IES constituye el

principal rasgo que desde la constitución (creación) de una institución de educación superior define y da identidad respecto de la competencia (campo de acción) que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior en una u otra modalidad académica (Ministerio de Educación Nacional , 2010).

Según su carácter académico, las Instituciones de Educación Superior (IES) se clasifican en:

Instituciones Técnicas Profesionales

Instituciones Tecnológicas

Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas

Universidades

En este caso, se dará importancia en las IES clasificadas como Universidades.

Las instituciones que, teniendo el carácter académico de instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, cumplan los requisitos indicados en el artículo 20 de la Ley 30 de 1992, los cuales están desarrollados en el Decreto 1212 de 1993 (Ministerio de Educación Nacional , 2010).

Teniendo en cuenta que el tema infraestructura tecnológica es importante y vale la pena ser estudiado, dentro del proyecto se van a analizar modelos internacionales de adopción de TIC y la forma como estos modelos aborda este tema de infraestructura tecnológica.

5.3 Descripción de los modelos de adopción de TIC

Si bien existen diferentes modelos de adopción de TIC, se hizo un primer análisis con cuatro modelos elegidos de la literatura, siendo los más mencionados en la teoría, los cuales fueron base para identificar los factores utilizados de mayor importancia en la apropiación de la adopción de las TIC, a continuación se hace descripción de cada uno de estos modelos.

5.3.1 ACL eLPS (e –learning positioning statement). Es un modelo que pretende diagnosticar la madurez de la institución en cuanto a la incorporación de TIC; fué diseñado como una ayuda para la planificación estratégica institucional y como apoyo para los procesos de mejora de la calidad institucional, además de su uso dentro de la gestión y liderazgo en los cursos de *E-Learning* de NIACE (National Institute of Adult Continuing Education), también se ha tenido en cuenta en consultorías individuales. (National Institute of Adult Continuing Education (England and Wales) (**Ministerio de educación nacional, 2014**).

Por lo que permite a las organizaciones evaluarse y saber cuál es su posición actual en lo relacionado al aprendizaje virtual, contempla las siguientes categorías, a su vez cada una de ellas contiene algunos subtemas, para un total de 31 elementos a evaluar; para cada elemento cada institución puede evaluar desde “aún no ha empezado” hasta “embebido”. Las categorías son: visión y planificación estratégica, la enseñanza y el aprendizaje, desarrollo del personal, infraestructura y equipamiento, por último gestión e implementación de ILT y aprendizaje virtual (Center of excellence for leadership, 2013).

Este modelo cuenta con unas casillas de verificación, en donde quien está evaluando, puede marcar dependiendo del tema, en qué posición se encuentra la organización; además pueden agregar comentarios que crean pertinentes, de esta forma se puede determinar con precisión el estado para criterio contemplado (Ministerio de educación nacional, 2014).

Este instrumento a su vez está basado en el publicado por Michael Scott Morton, en el que se identifican cuatro fases que conforman el proceso de incorporación de tecnología en una institución; el apoyo institucional y la planeación, son elementos fundamentales para proporcionar los beneficios relacionados con la tecnología (Ministerio de educación nacional, 2014).

5.3.2 EFMD –CEL (European Foundation for Management development). Este modelo es reconocido como un ente acreditador, el cual está dirigido a programas de gestión de la educación que incorporan el aprendizaje basado en las TIC en donde permite por medio de algunos criterios, indicadores o estándares, evaluar lo que sucede en la organización desde la dimensión del programa, la pedagogía, la economía, la tecnología, la organización y la cultura. Todo con el fin de mejorar la calidad en la oferta de programas educativos mediados con tecnología (EFMD-CEL Accredited, 2006).

Un programa es considerado como la interacción "potenciado por la tecnología" si un mínimo de 20% de su duración total es entregado por los métodos de enseñanza y aprendizaje basados en la tecnología, es decir, ya sea multimedia interactiva (tipos de medios distintos de texto impreso o material conferencia grabada) o red (interactividad entre el estudiante y autónomo contenido o para conectar diferentes estudiantes a un e-tutor / e-moderador o entre sí). Un

programa es algo más que un medio de aprendizaje electrónico (por ejemplo, CBT – Computer Bases Training, herramienta de simulación), herramienta de simulación), ya que prevé la comunicación electrónica (por ejemplo, e-conferencia, foro de discusión, sesión de aula virtual) o secuencias de corta duración aprendizaje. Debe contener al menos un centenar de horas de esfuerzo de aprendizaje candidato que termina con una evaluación, evaluación, examen o similares. Debe ser utilizado de manera sostenible, y debe haber sido ejecutado más de una vez (Bernath, Brahm, Euler, & Seufert, 2008).

El programa de acreditación de calidad EFMD CEL está firmemente conectado a tierra. El esquema CEL ofrece criterios empíricos y teóricamente compatibles con la calidad, que permite a los usuarios finales para comprender mejor el significado y la relevancia de los criterios de calidad específicos. Los criterios de calidad se refieren al programa como tal, a su pedagógica, dimensiones económicas, tecnológicas, administrativas y socio-culturales, así como a sus interdependencias mutuas. Estos proporcionan un marco consistente y basada en la evidencia para la conceptualización de un enfoque de gestión de calidad (Seufert & Euler, 2003 y 2004; Brahm, Euler, & Seufert, 2006; Wirth, 2005).

Criterios relacionados con el programa se centran en la transparencia de las principales características del programa y sobre el valor (añadido) el programa proporciona sobre todo mediante la integración de los componentes tecnológicos.

Este modelo tiene oficialmente un documento en donde define específicamente la descripción precisa de cada uno de sus criterios de calidad, los objetivos del programa, estrategias, funciones, metas, entre otras cosas (EFMD-CEL Accredited, 2006).

En cada uno de estos campos se mencionan los criterios de calidad los cuales consisten en una descripción precisa de los juicios de la CEL que es el ente acreditador. Luego se especifican los métodos en que se recogen los datos en cada uno de los campos, estos son por medio de “Doc” que es la revisión de documentos existentes, “SA” que es una autoevaluación, “AT (SI)” que lo hace un equipo de auditoria y es una entrevista a los estudiantes, por último “AT (AV)” este al igual que el anterior lo hace el equipo de auditoria pero a diferencia no hace una entrevista sino una visita (EFMD-CEL Accredited, 2006).

Los dos últimos pasos son describir los indicadores de desempeño y las normas de evaluación de calidad; el primero de estos consiste en transformar los criterios de calidad en indicadores observables y medibles, y el último, son las expectativas hacia el rendimiento dentro de los indicadores específicos para decidir si una determinada norma se ha cumplido y por tanto el indicador de calidad puede considerarse cumplido (EFMD-CEL Accredited, 2006).

5.3.3 CAPEODL (Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning). Este es un modelo propuesto por Badrul Khan, en donde se combina los conocimientos propuestos en su modelo P3 (gente-proceso-producto) el cual se aprecia gráficamente en la Ilustración 1, en el cual se enumera procesalmente diversos productos para las siete etapas del *E-Learning* y en una segunda parte se hace referencia al marco de aprendizaje

virtual; sirviendo así como una herramienta de diagnóstico para desarrollar un enfoque integral de la evaluación de programas de aprendizaje (Morrison, 2004).

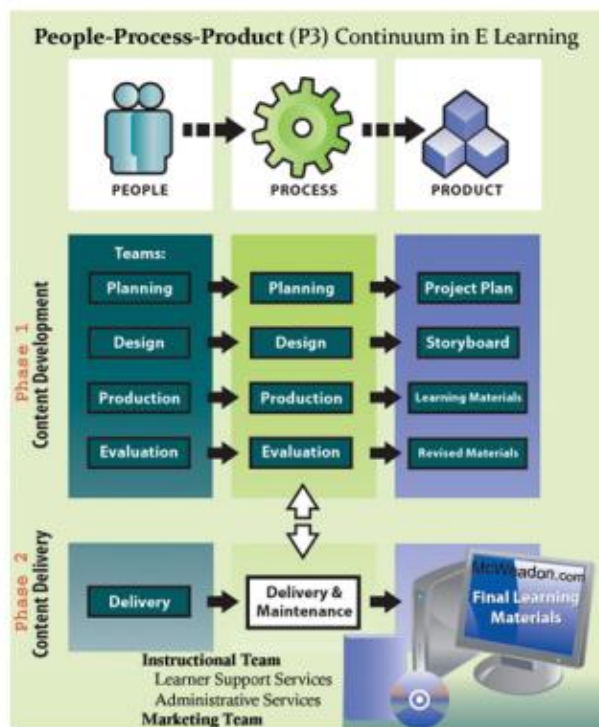


Ilustración 1. Modelo P3

Fuente: Center For Excellence in Leadership

El modelo CAPEODL se encuentra dividido como se muestra en la ilustración 2 y consta de una serie de preguntas para cada categoría, pertinentes y apropiadas de cada dimensión del marco de aprendizaje virtual. Al mismo tiempo permite tener una calificación en tres niveles: Excelente (Si el tema se discutió) Suficiente (Si se abordan parcialmente los problemas) y Deficiente (Si el tema no se discutió). Al final de cada etapa se puede realizar una tabla con un resumen ejecutivo, la cual muestra las ocho categorías y los niveles anteriormente mencionados (Morrison, 2004).

Mediante dicha evaluación, se realiza un examen de la calidad del producto, en donde se estaría revisando integralmente el rendimiento de las personas involucradas en la producción de ese producto. Con el fin de obtener una evaluación completa y precisa de cualquier entorno de *E-Learning*, todos los productos finales deben pasar por las siete etapas de aprendizaje electrónico, basado en los ocho métodos de evaluación, las cuales se muestran a continuación en la ilustración 2, en ella también se puede observar a grosso modo la clasificación de cada una de las fases, y las etapas en las que estas se dividen, para así concluir con los ocho criterios o categorías de evaluación.

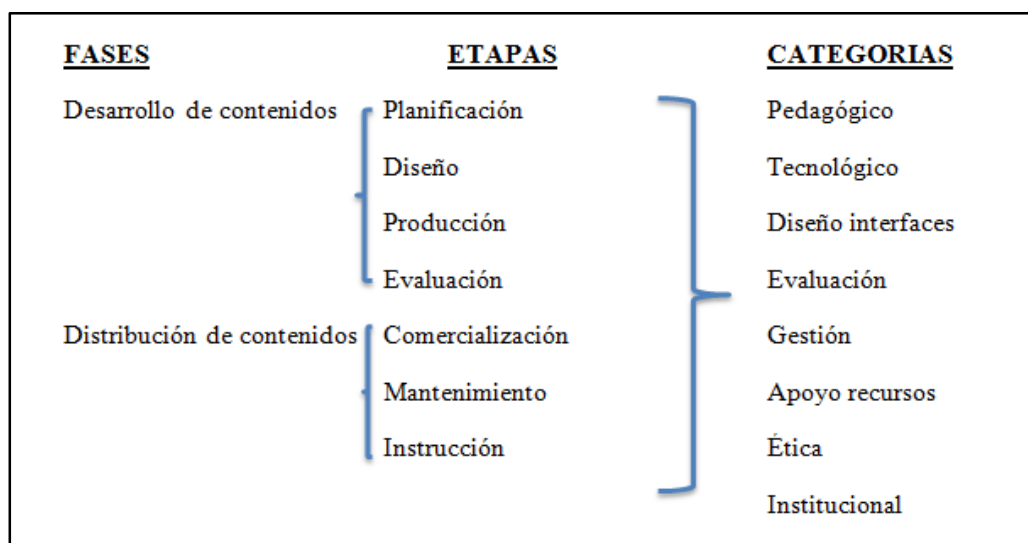


Ilustración 2. Fases CAPEODL

Fuente: James L. Morrison

A su vez se puede examinar los temas críticos dentro de las ocho categorías del entorno de aprendizaje virtual. También puede capturar el inventario de la organización de los programas de aprendizaje virtual, y puede proporcionar información valiosa sobre lo que funciona y dónde se necesitan ajustes de mejora (Morrison, 2004).

5.3.4 Modelo para la Presentación de Programas Presenciales a Virtuales. El Plan Sectorial de Educación 2010 - 2014 del Ministerio de Educación Nacional: “Educación de Calidad”¹¹, fomenta la producción, gestión y uso de Contenidos para los diferentes niveles educativos, promueve la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para cerrar la brecha en el acceso a la información y el conocimiento. Para esto viene consolidando el Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC que tiene como propósitos fundamentales el diseño y puesta en marcha de iniciativas y estrategias que aporten a la capacidad nacional para aprovechar, investigar, desarrollar, innovar y renovar el uso de las TIC en las prácticas educativas (Universitaria Virtual Internacional, 2013).

El Ministerio de Educación Nacional a través de la Oficina de Innovación Educativa con Uso de TIC y con la participación de aliados y expertos de universidades nacionales (públicas y privadas) y extranjeras, formuló en el año 2011, la Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos dirigidos a Educación Superior con la que se pretende consolidar, promover y fortalecer en Colombia la producción, gestión y uso de los Recursos Educativos Digitales Abiertos desde donde se contribuya al fortalecimiento del uso educativo de las TIC, la reducción de la brecha en el acceso a la información y conocimiento, el fomento a la producción de conocimiento en el ámbito educativo, la constitución de una amplia y rica oferta de recursos educativos de acceso público, la promoción de la colaboración y cooperación en las comunidades educativas y por supuesto, al mejoramiento de la calidad de la educación (Universitaria Virtual Internacional, 2013).

Los objetivos del Ministerio de Educación Nacional, son promover una oferta técnica y tecnológica a través de la modalidad virtual, partiendo de la experiencia de las instituciones educativas en la aplicabilidad de programas a distancia, Incrementar la cobertura, pertinencia y la calidad de la educación técnica y tecnológica que se ofrece en las Instituciones de educación superior, mediante el uso de nuevas tecnologías en educación, impactando la metodología e incentivar a las IES para crear o transformar programas a la virtualidad, para que sean ofrecidos a nivel nacional (Universitaria Virtual Internacional, 2013) (Ver Apéndice A).

5.4 Factores de los modelos

Luego de recolectar la información y analizarla, se extrajeron tres factores relacionados al proceso de adopción de TIC por parte de las universidades desde la dimensión infraestructura tecnológica, esto son personal, infraestructura y gestión estratégica. De cada uno de estos factores se deriva una serie de sub factores, que son gestión de ti (soporte técnico), usuario: alfabetización (docente), hardware, software, redes, prevención tecnológica y mejoramiento tecnológico. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla, donde se explica la relación entre cada factor y sus sub-factores (Ver Apéndice B).

Tabla 1. Relación entre factores y sub-factores

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
			(Salinas J. , 2004)
PERSONAL	(Sancho Gil, 2011)	GESTIÓN DE TI	(Universitaria Virtual Internacional,
		SOPORTE	2013)
		TÉCNICO	(Moreno & Mariano, 2002)

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
	(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)		(UNESCO, 2004)
	(Duart & Lupiáñez , 2005)		(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)
	(Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009)	USUARIO:	(Salinas J. , 2004)
	(Bates T. , 2001)	ALFABETIZACIÓN (DOCENTES)	(Salinas M. I. , 2010)
	(Sancho Gil, 2011)		(Duart & Lupiáñez , 2005)
	(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)		(Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009)
	(Bates T. , 2001)		(Salinas J. , 2000)
	(Salinas J. , 2004)		(Salinas J. , 2004)
	(Bates T. , 2001)	HARDWARE	(Rogers & Shoemaker, 1974)
	(Salinas J. , 2004)		(Marqués Graells , 2000)
INFRAESTRUCTURA	(Moreno & Mariano, 2002)		(Bates T. , 2001)
	(Salinas J. , 1997)	SOFTWARE	(Salinas J. , 2004)
	(Duart & Lupiáñez , 2005)		(Rogers & Shoemaker, 1974)
	(UNESCO, 2004)		(Bates T. , 2001)
		REDES	(Peña Ochoa & Peña Ochoa, 2007)
			(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)
			(Duart & Lupiáñez , 2005)
GESTIÓN ESTRATÉGICA	(Moreno & Mariano, 2002)	PREVENCIÓN TECNOLÓGICA	(Universitaria Virtual Internacional, 2013)

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
	(UNESCO, 2004)		(UNESCO, 2004)
	(Duart & Lupiáñez , 2005)	MEJORAMIENTO	
	(Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009)	TECNOLÓGICO	(Salinas J. , 2000)

Fuente: Autor

5.4.1 Factor personal. El primer factor es el personal, y a este como se muestra en la *Tabla 1* le derivan dos sub-factores, siendo soportados por algunos autores que hacen referencia a todo lo relacionado con este factor. Esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Factor personal y sus sub-factores

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
			(Salinas J. , 2004)
	(Sancho Gil, 2011)	GESTIÓN DE TI	(Universitaria Virtual Internacional, 2013)
		SOPORTE	(Moreno & Mariano, 2002)
	(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)	TÉCNICO	(UNESCO, 2004)
PERSONAL			(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)
	(Duart & Lupiáñez , 2005)	USUARIO:	(Salinas J. , 2004)
		ALFABETIZACIÓN (DOCENTES)	(Salinas M. I., 2010)
	(Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009)		(Duart & Lupiáñez , 2005)
			(Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009)
	(Bates T. , 2001)		(Salinas J. , 2000)

Fuente: Autor

El factor PERSONAL busca ser un apoyo de la enseñanza desde la dimensión tecnológica, en donde se recomienda una estructura organizativa que conjugue una mezcla de estrategias centralizadas y descentralizadas con las facultades y los departamentos individuales. Se recomienda que al menos el 5% del presupuesto base de enseñanza se dedique al apoyo técnico y educativo para la enseñanza con tecnología, y se expone un modelo de organización de este tipo de apoyo (Bates T. , 2001).

En este mismo artículo Bates (2001) afirma que: “El profesor necesita mucho más apoyo e incentivo del que hasta hoy se le ha dado para la utilización de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. Hoy es esencial poner mayor énfasis en la capacidad general para la enseñanza a la hora de nombrar, consolidar y ascender al profesorado, incluso en las universidades de investigación, y el buen uso de la tecnología se debería tener como criterio para valorar la actuación docente. Para enseñar con la tecnología se requiere un grado de destreza, y esto exige una formación no sólo en cuestiones técnicas, sino también en la práctica educativa. La formación se debe integrar en el proceso de desarrollo de cursos, y a ello puede contribuir el modelo de gestión de proyectos. Además de formación, los profesores necesitan más personal de apoyo técnico y educativo del que hasta hoy han tenido” (P.03).

Por eso es importante contar no sólo con infraestructuras que permitan llevar a cabo experiencias de aprendizaje que merezcan la pena, sino sobre todo suministrar al docente las herramientas necesarias para tener condiciones óptimas de trabajo (Sancho Gil, 2011).

La importancia de este factor, se puede ver en un proyecto de incorporación de TIC en la Universidad de Nariño, en donde cuentan con talento humano para el uso, la adopción y el desarrollo de las herramientas informáticas; además de eso especifican que la reforma universitaria deberá organizar el trabajo del talento humano para lograr labores significativas en el campo de la implantación de TIC a los procesos educativos (Eraso , Paredes, & Insuasty , 2009).

Es por eso que la Conferencia Regional de Educación – Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009) afirma: “uno de los aspectos vinculados a las recomendaciones para que se haga realidad las oportunidades que ofrecen las TIC, demanda compromisos que deben asumir los gobiernos y las instituciones de educación superior para garantizar a todos el acceso equitativo de las tecnologías, a infraestructura tecnológica suficiente y a la construcción de redes de comunicación , así como la capacitación adecuada del conjunto de personas que hacen posible el funcionamiento eficiente de los servicios que brindan los sistemas de tele información” (P.109).

Es evidente que se hace necesario, como resultado de la introducción de infraestructura tecnológica en la universidad, la contratación o promoción de personas a cargos o puestos de trabajo de nueva creación, con perfiles diversos y novedosos (Duart & Lupiáñez , 2005).

Como se puede ver para estos autores el PERSONAL juega un papel importante en las instituciones educativas, pues desde sus diferentes ópticas, hacen mención a lo necesario que es capacitar a las personas que conforman las organizaciones universitarias, ya que es fundamental el talento humano en todo lo que tiene que ver con el buen manejo de las TIC, para obtener los

resultados esperados durante el proceso y desarrollo de la acción que se desea ejecutar, teniendo en cuenta las necesidades de cada institución. En este campo cumplen una función muy importante los técnicos, pero siempre de la mano del personal administrativo, directivos, docentes y estudiantes de cada plantel educativo. Por todo lo anterior es importante tener en cuenta los siguientes sub-factores: gestión de tecnología e información (ti) (soporte técnico) y usuario: alfabetización (docentes).

Como primer lugar la GESTIÓN DE TI (SOPORTE TÉCNICO) es importante, pues los educadores necesitan asistencia técnica para utilizar y mantener la tecnología. El docente o futuro docente debe concentrarse en la enseñanza y el aprendizaje, no en mantener y reparar la tecnología en situaciones cuya complejidad exceda la cotidiana. Cuando la tecnología no funciona adecuadamente, se pierden oportunidades de aprendizaje y aumenta la frustración de los docentes. Por esta razón, es esencial contar con asistencia técnica en tiempo y forma, que permita a los docentes sentirse seguros de que podrán utilizar la tecnología en sus clases (UNESCO, 2004, pág. 82).

Cuando la tecnología es adecuada y se utiliza de modo competente, deja de ser el centro de atención para tornarse simplemente en una herramienta, aunque continúa siendo esencial. Se reconoce que en muchos contextos, la falta de competencia tecnológica, de infraestructura y de apoyo técnico puede obstaculizar el acceso y la confianza de los usuarios, lo que tiene como resultado una disminución en el apoyo de éstos al plan de estudios. Por lo tanto, se recomienda

tener a disposición apoyo o capacitación técnica adicional, dependiendo de las circunstancias locales (UNESCO, 2004, pág. 50).

La dimensión tecnológica; se convierte en un pilar fundamental para la Institución; dada la importancia de garantizar las herramientas y tecnologías apropiadas y pertinentes para responder al proceso de enseñanza aprendizaje virtual que quiera asumirse; garantizando que la institución ofrezca oportunamente el capital intelectual, técnico y tecnológico necesario para hacer posible la organización, el seguimiento y las mediciones establecidas en las dimensiones comunicativa y pedagógica y garantizando la interactividad, la movilidad, conectividad e interacción entre las diferentes personas y los diversos elementos que componen un ambiente virtual de aprendizaje. De la misma manera, esta dimensión debe proveer un entorno de soporte, asesoría, acompañamiento técnico, operativo integral y oportuno que responda a los requerimientos que se generen en el uso de las TIC, que apoye la labor de los tutores e investigadores para garantizar el desempeño eficiente en los procesos formativos, seleccionando y clasificando los recursos más dinámicos e interactivos que faciliten el trabajo colaborativo, la participación de los usuarios, la creación de comunidades virtuales y la inserción de los procesos académicos a redes de tecnología avanzada que permitan el desarrollo y gestión del conocimiento en la institución (Universitaria Virtual Internacional, 2013, pág. 52).

Con lo anterior se propone algunos aspectos importantes cuando se va a implementar un proyecto de TIC. Uno de estos es: “implementar una política de apoyo técnico el cual es un equipo que va a llevar adelante el proyecto, estos deben ser expertos en contenido, los cuales se encargan del diseño instructivo, diseño digital, etc.” (Salinas J. , 2004).

Es por eso que se considera que para introducir las TIC en la universidad se debe tener en cuenta algunos aspectos, uno de estos es que debe existir un sistema de apoyo a los usuarios, que les ayude a solucionar problemas que presentan; este sistema debe contar con competencias técnicas y disponibilidad tanto en la infraestructura como del apoyo técnico necesarios para el uso de la tecnología en el ámbito académico (Moreno & Mariano, 2002; UNESCO, 2004).

Con el soporte teórico presentando queda en evidencia que es necesario que las instituciones cuenten con personal capacitado en cuanto al manejo y mantenimiento de los equipos existentes, de manera que estén siempre dispuestos y preparados para solucionar los inconvenientes que se presenten con los equipos, las redes y demás implementos que se utilicen para desarrollar las TIC en cada institución educativa.

El otro sub-factor relacionado es el de USUARIO: ALFABETIZACIÓN (DOCENTES), respecto a esto, Salinas, J. (2004) indica que uno de los aspectos importantes a considerar cuando se va a implementar un proyecto de TIC es el sistema de apoyo a profesores, que integra tanto las acciones a incluir en el plan de formación y actualización del profesorado, respecto al uso de las TIC en la docencia; como todo el sistema de asesoría personal que presenta a los mismos las acciones de asistencia técnica (coordinación de las actuaciones de los distintos servicios de la institución, la información de los recursos disponibles, etc.).

Esto se ve reflejado en las conclusiones que deja un proyecto de incorporación de TIC en la Universidad de Nariño, en donde indican que cuando se pretende desarrollar habilidades relacionadas con el uso de las herramientas tanto para docentes, estudiantes y administrativos, se

deberá pensar en un plan de capacitación permanente, acompañamiento por parte de las dependencias encargadas y asignación de monitorías técnicas con estudiantes (Eraso et al., 2009). A esta opinión se asemeja la propuesta por Salinas J. (2000) quien plantea la necesidad de contar con mano de obra calificada y formada continuamente (fundamentalmente relacionada con los continuos cambios propiciados por la evolución tecnológica, la utilización, gestión y administración de información, etc.) como elementos claves de esta era digital, la introducción de nuevas tecnologías en las universidades debe ser considerada medio privilegiado para alcanzar estos cambios.

Así mismo Duart & Lupiáñez (2005) plantean la necesidad de capacitación en la tecnología del profesorado (formación en ofimática, plataformas virtuales, etc.) para las diferentes modalidades de innovación y uso de las TIC existentes en los procesos de innovación docente. Esta opinión se complementa con la propuesta de dar incentivos en conjunto de distintos elementos (acciones, estructuras, materiales, etc.) que apunten a promover la implementación curricular de la tecnología por parte de los profesores. Estos estímulos pueden ser el establecimiento de soporte y asesoramiento permanente técnico y didáctico (Salinas M. I., 2010).

Aunque hay diversos estudios y opiniones de autores que hacen mención a la importancia de alfabetizar a los docentes de las instituciones; según un estudio realizado, mencionan que en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) los recursos humanos que actúan en apoyo a la infraestructura tecnológica y a la operatividad de las redes teleinformáticas tienen una clasificación de personal especializado y no especializado; al respecto, hay algunos profesores de tiempo completo que dicen que esto es insuficiente. Esto muestra que algunas instituciones no

están invirtiendo en la capacitación para personal especializado, a pesar de la importancia que tiene para lograr un funcionamiento adecuado (Torres Velándia et al., 2009).

Por consiguiente se llega a pensar que se debe encontrar alternativas que conduzcan a una buena alfabetización de docentes, que garantice una formación integral en las distintas áreas a desempeñarse dependiendo de la función que deba cumplir cada uno. De esta manera se incentivan a los educadores a desarrollar con más pasión y responsabilidad la labor encomendada por el plantel educativo, todo esto para el desarrollo sistémico en pro de los futuros profesionales.

5.4.2 Factor infraestructura. Siguiendo con los factores encontrados está el de INFRAESTRUCTURA, y al igual que el factor anterior, a este le pertenecen sub-factores, siendo en este caso tres; de la misma manera se citan autores que hacen alusión en sus artículos a la importancia que tiene este factor en la incorporación de TIC en educación. En la siguiente tabla se muestra lo dicho anteriormente.

Tabla 3. Factor infraestructura y sus sub-factores

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
INFRAESTRUCTURA	(Sancho Gil, 2011)	HARDWARE	(Salinas J. , 2004)
	(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)		(Rogers & Shoemaker, 1974)
	(Bates T. , 2001)		(Marqués Graells , 2000)
	SOFTWARE	(Bates T. , 2001)	(Bates T. , 2001)
		(Bates T. , 2001)	(Salinas J. , 2004)
		(Bates T. , 2001)	(Rogers & Shoemaker, 1974)

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
	(Salinas J. , 2004)		(Marqués Graells , 2000)
	(Moreno & Mariano, 2002)		(Bates T. , 2001)
	(Salinas J. , 1997)		(Salinas J. , 2004)
	(Duart & Lupiáñez , 2005)		(Rogers & Shoemaker, 1974)
	(UNESCO, 2004)	REDES	(Bates T. , 2001)
			(Peña Ochoa & Peña Ochoa, 2007)
			(Torres Velándia , García Ponce de León , & Barona Ríos , 2009)
			(Duart & Lupiáñez , 2005)

Fuente: Autor

El concepto de INFRAESTRUCTURA engloba no sólo la infraestructura física sino también el apoyo humano, la financiación, la evaluación, la relación entre la infraestructura tecnológica y la planificación académica, el acceso del alumnado y profesorado a la tecnología y el papel de los gobiernos en la ampliación del acceso. Este ámbito comprende los siguientes componentes: “hardware, conectividad, soporte técnico, gastos y recursos digitales que a la vez incluyen dos subcomponente: software y recursos web”. De igual forma el mismo autor añade: “una infraestructura tecnológica apropiada es un requisito fundamental para la enseñanza basada en tecnología. Esto significa personal de apoyo técnico adecuado para los miembros del claustro, además de redes, hardware y software. La infraestructura tecnológica ha de atender también las necesidades administrativas y académicas. No obstante, es esencial que en la inversión en infraestructura tecnológica influyan tanto las prioridades académicas como las administrativas.

Esto, a su vez, exige el desarrollo de planes y preferencias académicos para la enseñanza con tecnología, y unos mecanismos de planificación que garanticen que se atienden en su totalidad las exigencias académicas y administrativas. Es importante que la inversión encuentre el justo equilibrio entre la infraestructura y las aplicaciones educativas de las tecnologías” (Bates T. , 2001).

Para Salinas J. (2004) la aplicación de las TIC en acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio y renovación a considerar. Uno de estos tiene que ver con los recursos básicos: contenidos (materiales, etc.), infraestructura (acceso a redes, etc.), uso de recursos (manipulables por el profesor, por el alumno...). Similar a esto se argumenta que las experiencias de enseñanza-aprendizaje a través de las telecomunicaciones ofrecen la posibilidad de desarrollar acciones de formación bajo una concepción de enseñanza flexible y pueden provocar una serie de cambios, uno de ellos es un cambio en los recursos básicos como infraestructuras (accesos a las redes, alumnos conectados a internet) (Salinas J. , 1997).

Respecto a esto, hay estudios realizados que soportan la importancia en que las instituciones cuenten con infraestructura que permitan llevar a cabo experiencias de aprendizaje que merezcan la pena (Sancho Gil, 2011). En estudios realizados, se consideró que en la introducción de las TIC en las universidades es importante tener en cuenta algunos aspectos, uno de estos es la infraestructura tecnológica, la cual resulta esencial, de manera que debe haber una buena prevención de las necesidades; de igual forma se debe garantizar suficiente disponibilidad de infraestructura tecnológica para que se hagan realidad las oportunidades que ofrecen las TIC (Moreno & Mariano, 2002; Torres Velándia et al., 2009). Las TIC deben pues considerarse como

el eje transversal que articula y consolida los sistemas de información, docencia e investigación, y da prioridad a las necesidades de ampliación y modernización de equipamiento e infraestructura tecnológica (Torres Velándia et al., 2009).

Por todo lo anterior, se ha encontrado que cuando los docentes tienen a su disposición la infraestructura tecnológica y la asistencia técnica adecuada, presenta una mejora continua de sus habilidades relacionadas con las TIC su aplicación dentro del ámbito educativo y de la sociedad local y mundial. En particular están capacitados para usar y seleccionar entre una variedad de recursos tecnológicos los más adecuados para mejorar su efectividad personal y profesional; y actualizar voluntariamente sus habilidades y conocimientos para acompañar los nuevos desarrollos. Es por esto, que todos los estudiantes y los docentes deben tener acceso a las nuevas tecnologías, al software y a las redes de telecomunicaciones tanto dentro como fuera del salón de clase (UNESCO, 2004).

Con el soporte de los planteamientos hechos por cada autor citado se puede ver que si bien es cierto que un buen equipo de cómputo es necesario para la ejecución de los programas; también es cierto que dichos programas deben contar con una buena base de datos con herramientas especializadas capaces de llevar a cabo lo que se ha propuesto; esto conlleva a contar con un buen software, capaz de desarrollar de una manera segura, confiable, ágil, precisa etc., programas señalados de acuerdo a lo requerido por los usuarios. Derivado de esto y continuando con el orden de mencionar los sub-factores relacionados con el factor INFRAESTRUCTURA son los de HARDWARE, SOFTWARE y REDES.

Respecto a estos sub-factores los autores coinciden en cuanto a los planteamientos que hacen, en el sentido que para la mayoría son importantes los tres aspectos anteriormente mencionados, es por eso que lo citado seguidamente será haciendo alusión a lo relacionado con los tres sub-factores, HARDWARE, SOFTWARE y REDES. El ámbito de infraestructura tecnológica comprende a la vez subcomponentes de software y recursos web. De igual forma una variable de la infraestructura tecnológica es el componente “recursos digitales”, que está directamente vinculado con el de conectividad y tiene como propósito principal, compartir y optimizar los recursos que en TIC tiene la universidad, lo cual posibilita procesos de trabajo conjunto o complementario entre profesores y alumnos, y entre coordinadores y directivos (Bates T. , 2001).

Así mismo, la infraestructura necesaria en materia de TIC comprende básicamente la creación de aulas informáticas y salas de estudio multiuso suficientes (con ordenadores multimedia conectados a internet) para las necesidades de los docentes y para el uso libre por parte de los estudiantes. Otra es la creación de una sala de videoconferencia y la creación de un “campus virtual” atractivo y útil para profesores y estudiantes. También, la creación de una intranet que proporcione a toda la comunidad universitaria, servicios de correo electrónico, espacios web, etc. Al igual que informatización de aulas (todas ellas con equipo multimedia conectado a internet y cañón proyector), informatización de los sistemas de gestión de la universidad, informatización de los servicios generales (bibliotecas), informatización de los laboratorios, e informatización de los despachos y seminarios de los profesores (Marqués Graells , 2000).

Duart & Lupiañez (2005) afirman que: “la accesibilidad, conectividad y portabilidad en tecnología para estudiantes, profesores y personal de gestión se vislumbran en la actualidad como nuevo escenario de introducción de tecnologías en la mayoría de las universidades” (P.13). Para eso se debe tener en cuenta lo que planteó la Conferencia Regional de Educación – Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en el 2008, en donde se menciona que uno de los aspectos vinculados a las recomendaciones para que se hagan realidad las oportunidades que ofrecen las TIC es garantizar la construcción de redes de comunicación (Torres Velándia et al., 2009).

De igual forma la web 2.0 se conoce como: “Un fenómeno social en relación con la creación y distribución de contenidos en Internet, caracterizado por la comunicación abierta, la descentralización de autoridad, la libertad de compartir y usar, dentro de un enfoque que trata a las relaciones humanas como conversaciones” (Ortiz de Zárate , 2008); siendo esta la herramienta en la educación, ya que aprender desde esta perspectiva, es un proceso rico y diverso de encuentros y experiencias (Peña Ochoa & Peña Ochoa, 2007). Es por eso que se debe dar incentivos en conjunto de distintos elementos (acciones, estructuras, materiales, etc.) que apuntan a promover la implementación curricular real de la tecnología por parte de profesores. Uno de estos estímulos puede ser un plan de subsidios para la compra de hardware, software, el acceso a equipamiento informático y conexión a internet en el campus (Rogers & Shoemaker, 1974).

En resumen Salinas J (2004) coincide con los anteriores autores, ya que propone algunos aspectos importantes a considerar cuando se va a implementar un proyecto de TIC. Uno de estos es la infraestructura de red, hardware y software. En donde dice que: “indudablemente, poco se

podrá hacer en el campo de la docencia basada en las TIC sin unas claras líneas estratégicas respecto a la infraestructura” (P.11). Para él, un plan tecnológico de la institución será una buena base para el éxito. A pesar de ello, recuerda que la innovación es una actividad humana, no técnica.

De lo mencionado por los autores anteriores, se deduce que para lograr un buen desarrollo del proceso académico debe existir un complemento estructural tecnológico con disponibilidad libre, que permita a los docentes acceder al material con que cuentan para el desarrollo metodológico de su programa educativo, y de esta manera instruir adecuadamente a los estudiantes quienes también deben tener acceso a cualquier hora y en cualquier lugar, para poder visualizar todo lo que el tutor utiliza en su proceso de formación.

5.4.3 Factor gestión estratégica. El tercer y último factor es el de GESTIÓN ESTRATÉGICA, y a este le pertenecen dos sub-factores originarios, a los cuales autores referencian opiniones que hacen evocación a lo relacionado, en la siguiente tabla se puede ver detalladamente los sub-factores pertenecientes, y los autores citados.

Tabla 4. Factor gestión estratégica y sus sub-factores

FACTORES	AUTORES	SUB-FACTORES	AUTORES
GESTIÓN ESTRATÉGICA	(Moreno & Mariano, 2002)	PREVENCIÓN TECNOLÓGICA	(Universitaria Virtual Internacional, 2013)
	(UNESCO, 2004)		(UNESCO, 2004)
	(Duart & Lupiáñez, 2005)	MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO	(Salinas J. , 2000)

(Eraso , Paredes, &
Insuasty , 2009)

Fuente: Autor

En el factor GESTIÓN ESTRATÉGICA así como todo lo relacionado al plan estratégico de integración de la tecnología, las acciones de apoyo a los docentes deben ser evaluadas periódicamente, con el fin de verificar su adecuación a las necesidades de formación, interés y expectativas a sus destinatarios. Así mismo, la evaluación apuntará a establecer el grado de eficiencia que dichas acciones estén revelando para alcanzar los objetivos institucionales que se hayan previsto en relación con la enseñanza apoyada en TIC. La información obtenida a partir de la evaluación podrá utilizarse para definir las políticas e introducir en ellas las mejoras que resulten necesarias (UNESCO, 2004).

Relacionado a esto hay una serie de estudios que defienden la importancia de este factor, uno de ellos considera que en la introducción de las TIC en la universidad hay que tener en cuenta algunos aspectos como, el que debe existir un sistema de apoyo a los usuarios que les ayude a solucionar los problemas que presenten (Moreno & Mariano, 2002). De igual forma otro estudio realizado, en la parte de infraestructura tecnológica concluye que la falta inicial de planificación estratégica en las decisiones sobre infraestructura tecnológica ha conducido, en algunos casos, a una política errática de adquisiciones, a la dificultad añadida en la concreción de los procesos de administración de la tecnología, a dificultades no previstas sobre el mantenimiento y mejora de los equipos, así como a su renovación. Estas imprevisiones han puesto de manifiesto, por una parte, la necesidad de una planificación estratégica y, por otra, la creación de una política de alianzas para la externalización de procesos de administración y mantenimiento de las infraestructuras

(Duart & Lupiáñez , 2005, pág. 13). Adicional a estos estudios, en uno de los aspectos mencionados en el proyecto de incorporación de TIC en la Universidad de Nariño, señalan que los desarrollos en el campo tecnológico deberán estar diseñados bajo parámetros profesionales de ingeniería, en este sentido son llamadas la ingeniería de software, la auditoría informática y la implementación profesional y despliegue de la infraestructura. Es evidente que todos estos procesos deberán estar articulados bajo criterios de planeación estratégica y controlados o regulados, en nuestro caso, por el Modelo Estándar de Control Interno (Eraso et al., 2009).

Todo esto apunta a buscar unos lineamientos adecuados para el buen desempeño y funcionamiento de los procesos que requieren de acuerdo a cada necesidad. En este factor se hacen cuestionamientos y análisis para verificar y confirmar que todo ha sido aprovechado adecuadamente, brindando un servicio con calidad. Este cuestionamiento también ayudará a buscar soluciones a los posibles inconvenientes que se hayan presentado durante el desarrollo del proceso en general. Procedente de este factor de GESTIÓN ESTRATÉGICA se encuentran dos subfactores que son PREVENCIÓN TECNOLÓGICA y MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO.

En cuanto a PREVENCIÓN TECNOLÓGICA, se afirma que el objetivo fundamental de la dimensión tecnológica debe ser asegurar las condiciones de funcionamiento de los componentes del sistema de gestión tecnológica como: Adecuación de sistemas de aprendizaje, instalaciones físicas, redes eléctricas, equipos de cómputo, servidores, repositorios, parámetros de seguridad, sistemas de respaldo, planes de contingencia, redes, mantenimiento de infraestructura tecnológica y licenciamiento de software, promoviendo su uso ético, seguro y eficiente (Universitaria Virtual Internacional, 2013, pág. 52).

Todo lo anterior enmarcado dentro de un ambiente técnico y tecnológico seguro y confiable que garantice y mantenga la integridad, confidencialidad, disponibilidad, almacenamiento, estabilidad, privacidad de la información; que desarrolle planes de contingencia, sistemas de respaldo electrónico, control y autenticidad de la información y de los datos. Igualmente, que verifique la forma en la que la institución regula, previene y maneja los posibles riesgos de seguridad que puedan influir en el adecuado y eficiente funcionamiento del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) y las herramientas tecnológicas que apoyan el desarrollo de la educación virtual (Universitaria Virtual Internacional, 2013, pág. 53).

Aunque hay pocos autores que soporten este sub-factor con lo anterior concluyó que se hace necesario en las entidades de educación superior contar con sistemas de respaldo electrónico y planes de contingencia donde se regulen y prevean las posibles falencias relacionadas con tecnología que se presenten en el desarrollo de los programas, para así poderles dar soluciones rápidas, seguras y efectivas.

El segundo y último sub factor relacionado es el de MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO en dónde además de evaluar los resultados de la enseñanza y de los alumnos, las instituciones deben evaluar constantemente la efectividad de la tecnología en todas las instancias de formación docente: la información obtenida de esta evaluación continua, permitirá dar forma a las estrategias de aprendizaje utilizadas, asegurarse de que la visión institucional acerca del uso de la tecnología continúa en la dirección adecuada, identificar los problemas potenciales, obtener información para modificar las políticas y estrategias institucionales de la institución o para adquirir nuevos

recursos. Con el tiempo los cambios surgidos a raíz de las innovaciones tecnológicas influirán las formas de evaluación y el proceso de toma de decisiones (UNESCO, 2004).

Así mismo, para que exista éxito en el proyecto, para Salinas J. (2000) es necesario que haya: “calidad del contenido (ningún servicio tendrá utilidad educativa si los materiales que contiene no son de calidad; es obvio que lo que primará serán los contenidos frente a los fuegos de artificio multimedia)” (P.18).

Al igual que en el sub-factor anterior, son pocos los autores que hacen referencia al mejoramiento tecnológico, sin embargo es evidente que si se quiere prestar un buen servicio es necesario que los programas que se brinden sean de calidad, no solo en la infraestructura tecnológica de los planteles educativos, sino al servicio prestado por el personal en general como lo son los docentes y administrativos. Para ello es importante que se hagan evaluaciones periódicas en dónde se diagnostique el funcionamiento que se está llevando a cabo y así se identifiquen lo bueno, y lo que se debe mejorar.

5.5 Análisis de los factores en los modelos

Después de realizar una lectura detallada a cada modelo, se hizo un análisis donde se identificaron un conjunto de factores anteriormente mencionados relacionados a la dimensión infraestructura tecnológica.

Los factores encontrados son los necesarios cuando se quiere hacer un proceso de adopción de TIC en las entidades educativas, y en caso de omitirlas afecta el éxito en la puesta en marcha de la misma. Como consecuencia de la observación, a cada factor encontrado le corresponden algunos sub-factores. La siguiente tabla muestra detalladamente los grupos de factores en los que fueron agrupados los sub-factores.

Tabla 5. General de modelos

FACTORES DE EVALUACIÓN		Modelos				
		Modelo ACL	Modelo CEL	Modelo CAPEODL	Modelo MEN 2007	Modelo MEN 2014
Sistema de aplicación del modelo	Heteroevaluación		x		x	x
	Autoevaluación	x		x		
Orientación del modelo	Producto		x		x	x
	Proceso	x		x		
Función	Guiar				x	
	Certificar - Acreditar		x			
	Diagnosticar	x				x
	Planear			x		
Enfoque	Gestión		x		x	
	Tecnocéntrico	x		x		x

Fuente: Autor

La anterior tabla muestra cuales son los principales factores de evaluación que se encontraron en cada uno de los modelos, el primero de estos, es el sistema de aplicación, el cual busca definir la forma en la que se va a llevar a cabo el manejo del rendimiento en la adopción de

dicho modelo en las IES; este puede darse de dos formas: la heteroevaluación y la autoevaluación, por lo que se puede afirmar que el modelo MEN del 2007 y del 2014, al igual que el CEL presentan la primera de estas dos formas, mientras que el modelo ACL Y CAPEODL presentan una autoevaluación.

Ahora bien la orientación se refiere, a la posición que adopta el modelo respecto a los pasos que va a seguir para llevarse a cabo, tomando así dos caminos; el primero es hacia un producto, refiriéndose al resultado de la transformación dada en el desarrollo educativo, mientras que en el proceso, se especifica minuciosamente el avance que se da en cada uno de sus etapas. Los modelos MEN del 2007 y del 2014 y el CEL están orientados hacia el producto, entretanto los modelos ACL Y CAPEODL lo hacen hacia el proceso.

Respecto a la función se clasifica en guiar, certificar – acreditar, diagnosticar y planear; por lo que el modelo MEN en su versión del 2007 busca guiar, el CEL acredita – certifica, el ACL y el MEN en su actualización del 2014 diagnostica, y finalmente el CAPEODL planea.

Como último factor de evaluación está el enfoque, el cual puede ser: tecnocéntrico para los modelos CEL, CAPEODL, y el MEN en su actualización del 2014; mientras que el ACL y el MEN en su versión del 2007, tienen un enfoque hacia la gestión.

5.5.1 ACL eLPS (The adult and community learning, E-Learning positioning statement). Como ya se había dicho anteriormente, ACL eLPS es un modelo que pretende diagnosticar la madurez de la institución educativa, en cuanto a la incorporación de TIC, a través

de categorías como visión y plan estratégico, enseñanza y aprendizaje, desarrollo del talento humano, infraestructura y equipos, gerencia e implementación de TIC y E-Learning. **(Niace - National Institute of Adult Continuing Education, 2001)**

Su objetivo es defender los beneficios personales, sociales y económicos de la educación permanente y el trabajo para mejorar la experiencia del sistema de aprendizaje y habilidades de adultos.

El modelo propone instrumentos de auto-evaluación para la educación superior, el cual permite a las instituciones identificar su estado actual en relación con *E-Learning*; se diseñó como una ayuda en los procesos para guiar la planificación estratégica institucional, de mejora para su calidad en la gestión y liderazgo (Ver Tabla 5).

Los factores identificados tienen relación con la función que tiene el ACL eLPS de gestionar y guiar los procesos de planificación estratégica para la adopción y uso de las TIC.

En el factor de personal, el sub-factor soporte técnico tiene que ver con todo lo relacionado con el acceso a las computadoras y otros equipos de tic, en donde se clasifica desde el no acceso a los recursos informáticos, hasta el acceso libre de estos. Lo que propone este modelo es importante, ya que si lo que se busca es tener un acceso libre, es necesario contar con personal idóneo para que prevea y solucione lo que se vaya presentando en el transcurrir de las actividades con los equipos existentes. En el sub-factor usuario: alfabetización (docentes) se analiza el aprendizaje en el desarrollo de la plataforma, en donde se puede clasificar desde el no avance en la plataforma de

aprendizaje, hasta el acceso a una plataforma de aprendizaje que se utiliza ampliamente en todas las áreas curriculares para permitir la entrega de enseñanza, hacer uso de los recursos disponibles para los tutores y alumnos. Cuando las instituciones cuentan con una plataforma de aprendizaje, es necesario alfabetizar tanto a profesores como a alumnos, para que se haga un correcto manejo de esta.

El factor infraestructura también se encuentra presenta en este modelo, teniendo en cuenta los tres sub-factores hardware, software y redes que son altamente relacionados, para el acl elps es todo aquello relacionado al análisis del acceso a las computadoras y otros equipos de tic, en donde se puede clasificar desde el no acceso a los recursos informáticos o equipamiento tic, hasta el acceso a los recursos informáticos y los equipos necesarios para llevar a cabo el trabajo del personal académico y administrativo de la institución, en el lugar que lo necesiten. también el análisis del internet y la conectividad, en donde se puede clasificar desde no hay conexión a internet, hasta el personal y los alumnos son capaces de acceder a internet siempre que lo necesiten, a una velocidad que satisfaga sus negocios y necesidades de *e-learning* independiente de dónde se encuentren.

En cuanto al factor gestión estratégica este modelo no especifica nada al respecto que haga alusión a los sub-factores derivados que son prevención tecnológica y mejoramiento tecnológico.

5.5.2 Modelo EFMD-CEL (The European Foundation for Management Development).

La fundación Europea para el Desarrollo de Gestión (EFMD) y el Centro Suizo para la Innovación en el Aprendizaje (SCIL) han establecido conjuntamente al EFMD-CEL como un régimen de

calidad para el programa de gestión de desarrollo de la acreditación con un enfoque particular sobre el aprendizaje potenciado por la tecnología (Bernath, Brahm, Euler, & Seufert, 2008, págs. 1-24).

El objetivo fundamental de EFMD-CEL mediante la acreditación es elevar el nivel de los programas de aprendizaje potenciando la tecnología.

El sistema de acreditación para este modelo consiste en realizar una Heteroevaluación con una auditoría en la institución educativa para evaluar su trabajo, actuación o rendimiento sobre la base de 30 criterios de calidad establecidos por el modelo, su enfoque es entregar resultados de calidad en los programas que ofrecen las instituciones educativas, haciendo una verificación de los criterios indispensables a cumplir para otorgar dicha certificación, a este paso se le llamó tecnocéntrico. (Ver Tabla 5)

Los factores identificados son los que EFMD-CEL procura gestionar a la hora de realizar su auditoria. EFMD-CEL pretende con el cumplimiento de estos factores facilitar el establecimiento de normas, la evaluación comparativa, el aprendizaje mutuo y la difusión de buenas prácticas; además de representar un sistema integral en función a una investigación sustancial.

Un primer grupo de factores que se han visto determinantes en la adopción de TIC en las universidades es el factor personal en donde se identificaron sub-factores como el de gestión de ti (soporte técnico) el cual pretende analizar las estrategias y las necesidades que se tienen en cuanto a los componentes de aprendizaje potenciado por la tecnología hasta el momento, para poder

evaluar y determinar si es necesario una reestructuración en cuanto al talento humano encargado de la ejecución de los programas académicos. A su vez se encuentra usuario: alfabetización (docentes), en cuanto a este sub-factor este modelo propone hacer uso de sistemas de gestión de aprendizaje u otras normas que podrían apoyarse para la capacitación del personal de cada institución.

Para este modelo también fue importante involucrar en cuanto al factor infraestructura al sub-factor hardware, software y redes, respecto a esto propone que la disponibilidad de infraestructura (incluyendo el software de aprendizaje) debe ser de al menos el 90% (EFMD-CEL Accredited). Para que esto se cumpla, se debe contar con equipos tecnológicos en las distintas áreas de la entidad educativa, al igual de programas relacionado al aprendizaje de cada esquema académico y la disponibilidad de redes en donde tenga cualquier tipo de información al instante.

Complementando lo dicho anteriormente para este modelo también fue importante tener en cuenta el último factor que es gestión estratégica, de donde se deriva el sub-factor prevención tecnológica y a esto se refiere todo lo relacionado al sistema de respaldo electrónico y los planes de contingencia, pues propone que la disponibilidad de infraestructura sea de al menos el 90% y que en caso de mal funcionamiento halla un tiempo de redacción de máximo 24 horas (EFMD-CEL Accredited, 2006); para que esto se dé es evidente que se hace necesario que las instituciones cuenten con un plan de contingencia que diga cómo se debe actuar en caso de emergencia y un sistema de respaldo electrónico que actúe y haga cumplir antes del tiempo máximo de redacción. Además de este también se deriva el sub-factor mejoramiento tecnológico en el cual se propone evaluar la calidad del programa por medio de los alumnos participantes, en donde ellos expresen

satisfacción con la disponibilidad de la infraestructura técnica, ya que ellos no deben ser obstaculizados en su proceso de aprendizaje. También enuncia que se debe realizar una documentación explícita y comprensible de infraestructura tecnológica en la estrategia del programa. Estos dos aspectos son importantes, ya que buscan ir mejorando cada vez más la calidad del servicio por medio de estrategias.

5.5.3 CAPEODL (Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning). Modelo CAPEODL se desarrolla con la integración del modelo P3 y *E-Learning Framework*. Esta integración sirve como herramienta de diagnóstico para juzgar la calidad y utilidad de todos los productos de *E-Learning*, además de hacer dividir el modelo en aquellas fases que considera principales, llevando esto a un proceso de aprendizaje (**Khan, 2004**).

Según Frydenberg (2002) los programas en línea deben ser evaluados periódicamente para decidir si son realmente útiles para las partes interesadas y contribuyen al logro de la misión, visión, objetivos, estrategias y metas institucionales. El sistema de aplicación del modelo es una auto-evaluación integral de forma parcial formativa, ya que está centrada en revisar la calidad del curso de los productos procedentes de las siete etapas del proceso de *E-Learning*, tal elemento es considerado como el de mayor interés.

La función del modelo es la planificación, en función del alcance del proyecto de *E-Learning* el cual sirve como camino de proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada institución.

Dentro del modelo se utilizan criterios de medición de desempeño para revisar los productos de las siete etapas del proceso *E-Learning*. Solo se revisan los productos ya que este es el resultado de la participación de las personas involucradas dentro del proceso y desde allí se puede medir su desempeño.

Las ocho dimensiones propuestas en el modelo (pedagógico, tecnológico, diseño de interfaz, evaluación, gestión, apoyo de recursos, ética e institucionales) nos proporcionan ideas sobre temas específicos en *E-Learning*. Estos temas generalmente se convierten en preguntas problemas que sirven como factores críticos o criterios de rendimiento para revisar los productos y servicios de *E-Learning*. A continuación se mostrarán los factores que influyen en este modelo desde la dimensión tecnológica específicamente.

En el factor de personal se encontraron los dos sub-factores relacionados a este modelo, empezando con el de soporte técnico, acá se hace un cuestionamiento sobre la infraestructura tecnológica identificada en el plan para saber qué tan efectivo está siendo el trabajo realizado por el personal técnico. Ahora respecto al sub-factor usuario: alfabetización (docentes) proponen que cada programa sea cuestionado sobre la metodología implementada para la enseñanza y de esta manera identifique si es necesaria la formación tanto de docentes como universitarios.

Respecto al factor infraestructura, los sub-factores hardware, software y redes están relacionados con el modelo y de esto plantea que cada programa se cuestione sobre qué tan bien está contenido en la estructura, navegación y multimedia cada formato integrado, de manera que los alumnos puedan cambiar entre diferentes tipos (en línea, cara a cara, o conferencia) sin

confusión o interrupción; también si los contenidos del curso son fáciles de usar; qué tan buenas son las herramientas tecnológicas utilizadas por el instructor; qué tan bien en línea y fuera de ella son las actividades que integran a la perfección durante el periodo de instrucción del curso.

En cuanto al último factor gestión estratégica, en este modelo no se especifica nada conexo al sub-factor prevención tecnológica, pero sí se hace alusión al sub-factor mejoramiento tecnológico en donde dice que cada programa debe cuestionarse sobre la medida en que la integración tecnológica ha mejorado la eficacia del mismo, también si son los materiales de aprendizaje de fácil acceso para el grupo, y si los alumnos pueden navegar con facilidad por medio de los materiales de aprendizaje disponibles. Si cada programa se hace estos cuestionamientos e intenta mejorar en los que tenga falencias cada día será mejor la calidad con la que se presta el servicio.

5.5.5 Modelo para la transformación de programas presenciales a virtuales. En este modelo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se encontraron antecedentes en el 2007 y un documento actualizado en el 2014, en donde se estableció una metodología que le permita a las instituciones de educación superior (IES) abordar proyectos de virtualización de forma exitosa.

El modelo en general hace énfasis en establecer compromisos para promover, desarrollar y fomentar el uso educativo de las TIC. En este sentido, uno de los componentes para impulsar la apropiación y uso de las TIC, está dado sobre la producción y gestión de los contenidos educativos virtuales.

Su objetivo es guiar la unificación de criterios y determinar los principales aspectos que una IES deberá tener en cuenta a la hora de incursionar en la educación virtual y de abordar un proceso para transformar o crear un programa en esta modalidad que finalmente termina siendo el producto final a ofrecer.

Una vez que el equipo institucional unifica sus criterios y se sensibiliza sobre lo que implica ofrecer programas virtuales, se llevan a cabo acciones que permitan a las IES profundizar en la herramienta de niveles y requerimientos del *E-Learning*.

Como antecedentes en el 2007 se vieron involucrados muchos de esos criterios o factores relacionados para la implementación de las TIC en las instituciones de educación superior.

En cuanto al factor infraestructura, para el sub-factor gestión de TI (soporte técnico) propone que a causa del cambio en la forma de adquirir y transmitir el conocimiento, es necesario contar con infraestructura (equipos tecnológicos) que garanticen las prácticas de enseñanza y aprendizaje que demanda la sociedad del conocimiento. Estos deben garantizar disponibilidad, rendimiento, capacidad de almacenamiento, seguridad informática, integridad, estabilidad, privacidad de los datos, escalabilidad y accesibilidad. Para que todo esto se cumpla, se hace necesario contar con personal técnico capacitado que ayude a hacer realidad este planteamiento. Este modelo también menciona algo relacionado al otro sub-factor que es usuario: alfabetización (docente) en donde sugiere que se debe considerar propio o comercial los sistemas de gestión de aprendizaje para facilitar los servicios de *E-Learning*. Ya que estas plataformas ofrecen entornos de aprendizaje

integrado, que proporciona funcionalidad, usabilidad, uso de estándares, estabilidad, seguridad y confiabilidad.

Respecto al factor infraestructura, el modelo hace evocación a los sub-factores de hardware, software y redes en donde indica que es necesario que exista una infraestructura tecnológica apropiada, siendo un requisito fundamental para la enseñanza basada en tecnología, pues de nada sirve instruir a docentes y estudiantes con esta metodología, si no se cuenta con el equipamiento apropiado de hardware, software y redes para poder desarrollar dicha función.

Para el último de los factores gestión estratégica, en cuanto al sub-factor prevención tecnológica, este modelo al igual propone que las entidades educativas cuenten con sistemas de respaldo electrónico y planes de contingencia para que exista una infraestructura tecnológica apropiada, siendo un requisito fundamental para la enseñanza basada en tecnología. Y en mejoramiento tecnológico plantea que la prestación del servicio debe ser de calidad y deben brindar al estudiante virtual, acceso a los materiales del cursos en cualquier momentos y lugar de forma segura. Al igual que debe existir una documentación de preparación de infraestructura tecnológica en donde se especifiquen los requerimientos para *E-Learning*.

Como actualización en el 2014 e igualmente en los antecedentes, se vieron involucrados muchos de los factores, ya que en sus sub-factores derivados se presentaron algunos cambios.

En cuanto al factor Personal, el sub-factor es llamado talento de tecnología e información (ti) que es básicamente el de gestión de ti (soporte técnico), en donde se relaciona al talento humano dedicado a redes y conectividad, plataformas institucionales, almacenamiento y preservación, servicios de misión crítica y servicios generales.

Para el factor infraestructura, el primer sub-factor relacionado es el que actualmente es llamado capacidad de hardware, o como se llamaba anteriormente hardware, en donde involucran los procesos relacionados al desarrollo de ambientes de aprendizaje, la producción de cursos virtuales, recursos educativos digitales, patrones de gestión y desarrollo, así como otros que impartan al *E-Learning*; al igual que los procesos relacionados con las acciones de los grupos de investigación institucionales, las capacidades y procesos relacionados con la actividad docente, las actividades educativas de los estudiantes y los procesos y actividades de los diferentes miembros de la institución en su quehacer cotidiano. El otro sub-factor es el de capacidad de software o software, a este se relacionan los mismos procesos mencionados en el anterior sub-factor. Por último el sub-factor conectividad instalada que en el antecedente es llamado como redes, a lo que se refiere el internet comercial, el internet académico, la intranet y las redes virtuales privadas (VPN).

Para el último factor, al igual que en los anteriores, también se presentaron algunos cambios en cuanto a los sub-factores, el primero es llamado políticas institucionales de ti o como se titulaba primeramente prevención tecnológica, y a esto se relacionan las políticas de gestión de TI (operación interna de TI en infraestructura pública o privada), política de accesos a servicios de TI, política de almacenamiento y respaldo (backup), y política de modelo de servicio de TI

(promesa para el usuario final). Otro sub-factor relacionado es el de plataformas para la prestación de servicio a la comunidad educativa, antes llamado mejoramiento tecnológico, en donde involucra la administración de identidades y privilegios, federación de identidades, gestión del aprendizaje (LMS), gestión de casos y procesos, gestión de activos DAM (recursos digitales), gestión de documentos, gestión de portafolios y perfiles, relacionamiento en el consumidor, control interno, servicios de extensión y bienestar, sistemas de información para el seguimiento de las diferentes actividades institucionales y académicas, y documentación institucional.

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta todo el desarrollo del proyecto y del proceso investigativo, se hizo la revisión teórica-conceptual de los principales factores que influyen en la adopción de las TIC en las universidades, por medio consultas en diferentes bases de datos, archivos de internet artículos relacionados con el *E-Learning*. La información se clasificó y organizó mediante una malla teórica donde se observaron los elementos que cada uno de estos autores contemplaba necesarios para el modelo de adopción de las TIC. Esto permitió al final del proceso unificar y establecer los factores que se desarrollaron a lo largo de la investigación.

Los factores identificados en el proceso anteriormente descrito desde la dimensión infraestructura tecnológica; fueron: personal, infraestructura y gestión estratégica. A su vez cada uno de estos contempló de forma más detallada unos sub-factores, los cuales se clasificaron de la siguiente forma: el factor personal contemplaba gestión de ti (soporte técnico) y usuario: alfabetización (docente), el siguiente factor que es el de infraestructura incluye hardware, software y redes, respecto al último factor gestión estratégica contiene prevención tecnológica y mejoramiento tecnológico.

Para que el proceso de adopción de TIC en las universidades tenga buen desempeño, es importante contar es con personal idóneo que sea capaz de ejecutar las tareas asociadas a cada programa académico y estas persona a su vez requieren de un equipamiento tecnológico para poder desempeñar adecuadamente todo el conocimiento que tiene a disposición de los estudiantes. En toda puesta en marcha siempre hay inconvenientes en el camino, se debe contar con planes que

ayuden a solucionar y corregir dichos errores. Por eso, periódicamente hay que hacer un análisis evaluativo de todo lo anterior, que permita hacer avances con el fin de lograr brindar servicios de excelente calidad.

En cuanto a los factores el más citado es el de INFRAESTRUCTURA, tal vez esto se deba a que cuando se habla de *E-Learning* un aliado fundamental este, es indispensable en la tecnología para poder llevar a cabo los procesos de enseñanza relacionados con la misma, para innovar y optimizar las metodologías impartidas por las universidades hoy día. A su vez, existen dos sub-factores mencionados continuamente por los autores, uno está relacionado con el factor anterior que es el de REDES, así como los escritores indican, es necesaria la accesibilidad y portabilidad de tecnología en cuanto a ancho de banda, servicios de red y sitios web, tanto para personal académico como administrativo en cualquier momento y lugar de los establecimientos. El otro sub-factor es el de USUARIO: ALFABETIZACIÓN (DOCENTE) y tiene que ver con el factor PERSONAL, así como los autores indicaron, para el *E-Learning* es indispensable capacitar a los docentes en temas relacionados a las nuevas tecnologías, pues muchas veces no es por falta de motivación de cada uno, sino falta de incentivos de las instituciones, en donde les ofrezcan oportunidades de aumentar los conocimientos, ya que hay muchas de estas en donde no se preocupan por el educador y no toman conciencia de que gracias a este capital humano es que pueden cumplir con los objetivos propuestos por las directivas del plantel.

Posteriormente cada uno de estos factores y sub-factores de la dimensión infraestructura tecnológica, se evaluaron en unos modelos contemplados. El primer modelo a tener en cuenta es el de ACL eLPS (The adult and community learning, *E-Learning* positioning statement) el cual

tiene como objetivo defender los beneficios personales, sociales y económicos de la educación permanente y el trabajo, para mejorar la experiencia del sistema de aprendizaje y habilidades de adultos. Esto por medio de unos instrumentos de auto-evaluación para la educación superior, el cual permite a las instituciones identificar su estado actual en relación con *E-Learning*; se diseñó como una ayuda en los procesos para guiar la planificación estratégica institucional, de mejora para su calidad en la gestión y liderazgo.

El siguiente modelo es el de EFMD-CEL (The European Foundation for Management Development) y su objetivo fundamental mediante la acreditación, es elevar el nivel de los programas de aprendizaje potenciando la tecnología. El sistema de acreditación para este modelo consiste en realizar una Heteroevaluación con una auditoria en la institución educativa para evaluar su trabajo, actuación o rendimiento sobre la base de 30 criterios de calidad establecidos por este mismo; su enfoque es entregar resultados de calidad en los programas que ofrecen las instituciones educativas, haciendo una verificación de los criterios indispensables a cumplir para otorgar dicha certificación. A este paso se le llamó tecnocéntrico.

Otro de los modelos es el CAPEODL (Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning), la función de este es la planificación, en función del alcance del proyecto de *E-Learning* el cual sirve como camino de proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada institución. Dentro del modelo se utilizan criterio de desempeño para revisar los productos de siete etapas del proceso de *E-Learning*. Solo se revisan los productos ya que este es el resultado de la participación de las personas involucradas dentro del proceso y desde allí se puede medir su desempeño.

El último modelo es el del Ministerio de Educación Nacional (MEN) el cual es resultado de los factores y sub-factores de los modelos internacionales, en cuanto a este modelo se encuentran antecedentes en el 2007 y una actualización en el 2014, el modelo en general hace énfasis en establecer compromisos para promover, desarrollar y fomentar el uso educativo de las TIC. En este sentido, uno de los componentes para impulsar la apropiación y uso de las TIC, está dado sobre la producción y gestión de los contenidos educativos virtuales. Su objetivo es guiar la unificación de criterios y determinar los principales aspectos que una IES deberá tener en cuenta a la hora de incursionar en la educación virtual y de abordar un proceso para transformar o crear un programa en esta modalidad que finalmente termina siendo el producto final a ofrecer. Se contempla como la unión del modelo EFMD – CEL y el modelo ACL ELPS.

Finalmente se realizó un artículo de revisión que recoge los principales elementos identificados en la revisión teórica, y que afectan la adopción de TIC en universidades en la dimensión tecnológica.

Bibliografía

Área Moreira, M., & Adell Segura, J. (2009). e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. Recuperado el 16 de Octubre de 2014, de <http://tecedu.webs.ull.es/textos/eLearning.pdf>

Bates, T. (2001). Cómo Gestionar el Cambio Tecnológico, estrategias para los responsables de centros universitarios. Obtenido de http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101_imp.html

Bates, T. (2001). UOC. Obtenido de Cómo Gestionar el Cambio Tecnológico, estrategias para los responsables de centros universitarios: http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101_imp.html

Bernath, U., Brahm, T., Euler, D., & Seufert, S. (2008). EFMD CEL Programme Accreditation for Technology-Enhanced Learning-Lessons Learned. Obtenido de [http://www.stiftung-fernstudienforschung.de/EFMD-CEL\[1\].pdf](http://www.stiftung-fernstudienforschung.de/EFMD-CEL[1].pdf)

Boza García, A., Cuenca González, L., Diego, M. F., Montesa, A. J., Oltra Gutiérrez, J. V., & Torralba Martínez, J. M. (2007). Introducción a las organizaciones y sus sistemas de información. Valencia: Universidad Politécnica

Brahm, T., Euler, D., & Seufert, S. (2006). The quality of quality criteria. Requirements of the development of a theoretically sound concept as applied in the certified accreditation Technology-Enhanced Learning EFMD CEL. Casteldelfels/Spain

Cabero, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDUTECA

Cabero, J. (2001). Tecnología educativa. Madrid, España: Síntesis s.a.

Cardona Román, D. M., & Sánchez Torres, J. M. (2011). La educación a distancia y el e-learning en la sociedad de la información: Una revisión conceptual. Revista de la facultad de ingenierías físicoquímicas, 37-50

Caribe, O. R. (2013). Unesco. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/TICS-enfoques-estrategicos-sobre-TICs-ESP.pdf>

Castillo, W. M., García, L. H., Marzo, D. M., Meza, D., Salazar, C. P., & Villafañe, C. P. (2007). Propuesta de metodología para transformar programas presenciales a virtuales o e-learning. Bucaramanga: Ministerio de Educación Nacional

Castillo, W. M., García, L. H., Mazo, D. M., Meza, D., Salazar, C. P., & Villafañe, C. P. (Febrero de 2007). Propuesta de metodología para transformar programas presenciales a virtuales o e-learning. Bucaramanga.

Center of excellence for leadership. (2013). ACL e-Learning Positioning Statement (eLPS).

Obtenido de <http://www.niace.org.uk/current-work/the-adult-and-community-learning-acl-e-learning-position-statement-elps-tool>

Cobos Romaní, J. C. (2009). El concepto de las tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 295-318.

Díaz Barriga, F. (2008). Educación y nuevas tecnologías de la información y comunicación: ¿Hacia un paradigma innovador? *Sinéctica*.

Porta, L., & Silva, M. (2003). La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa. *Red Nacional Argentina de Documentación e Información Educativa*.

Marqués Graells, P. (2000). Impacto de las TIC en la Enseñanza Universitaria.

Salinas, J. (1997). Nuevos Ambientes de Aprendizaje, para una Sociedad de la Información. *Pensamiento Educativo*, 81-104.

Duart, J. M., & Lupiáñez, F. (2005). Las TIC en la Univerisdad: Estrategía y Transformación. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 13.

Duarte Hueros, A. (1998). Navegando a través de la información: diseño y evaluación de hipertextos para la enseñanza en contextos universitarios. . Huelva: Doctoral dissertation, Universidad de Huelva.

Duderstadt, J. J., Atkins, D. E., & Van Houweling, D. (2003). The Development of Institutional Strategies. *Educase Review*, Vol 38, N° 3, 48-58.

EFMD-CEL Accredited. (16 de Junio de 2006). EFMD CEL Criteria, Indicators and Standards teChnology-Enhanced Learning Accreditation. Obtenido de www.efmd.org

Epper, R. M., & Bates, A. W. (2004). Enseñar al profesorado como utilizar la tecnología: Buenas prácticas de instituciones líderes. Barcelona (España). UOC., 192.

Eraso, I., Paredes, H., & Insuasty, J. (2009). Resumen: Proyecto de Incorporación de TIC en la Universidad de Nariño.

Facundo, A. (2003). La educación superior virtual en Colombia. Bogotá. Obtenido de UNESCO/IESALC

Fernández Morante, M. C., & Cebreiro López, B. (2003). Evaluación de la Enseñanza con TIC. *Pixel-Bit*, 65-72

Fernández, E., Nogueira, M. A., & Couce, A. I. (2013). El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la orientación educativa: explorando la familiaridad y preparación de los profesionales en el ámbito de España. *Revista mexicana de orientación educativa*, 45 - 55.

Frydenberg, J. (2002). Quality Standards in e-learning: A matrix of analysis. *The international Review of Research in Open and Distance Learning*. pág. 20.

González Rey, F. (1990). *Psicología de la personalidad*. La Habana: Pueblo y educación.

González Soto, A. P., Gisbert, M., Guillen, A., Jiménez, B., Ladó, F., & Rallo, R. (1996). Las nuevas tecnologías en la educación. *EDUTECH*, 409-422.

González, H. R. (2000). Las nuevas tecnologías y su impacto sociocultural y educativo. *Educere*, 63-70.

Guzmán, A. P., Luzardo, M., & Aguilar, A. S. (2013). Un acercamiento a los medios sociales como herramienta de comunicación de los profesores. Caso Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga.

Jaimés, L., Luzardo, M., & Aguilar, A. S. (2012). El uso de las TIC en las actividades académicas de los estudiantes de la UPB - Seccional Bucaramanga, Colombia.

Jordi, A. (1998). Redes y educación. Cedecs, 177-211.

Khan, B. (2004). People, process and product continuum in e-learning: The e-learning P3 model. Educational Technology.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2007). Sistemas de Información Gerencial Administración de la Empresa Digital. México: Pearson

Lombillo Rivero, I. (2006). La utilización de los medios de enseñanza y las tecnologías de la información y la comunicación en la nueva universidad universalizada. ¿Una relación dinámica? Revista pedagogía Universitaria, 147 -159.

Luzardo, M., Jaimes, L., Aguilar, A. S., & González, D. L. (2013). Análisis comparativo del uso académico de las TIC por parte de los docentes. Caso Universidad Pontificia Bolivariana (Bucaramanga, Colombia)- Instituto Tecnológico de Durango (México).

Ministerio de Educación Nacional. (16 de Junio de 2010). Instituciones de Educación Superior - Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-231240.html>.

Ministerio de Educación Nacional. (16 de junio de 2010). Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 2 de octubre de 2014, de Instituciones de Educación Superior: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-231240.html>

Ministerio de educación nacional. (2014). Revisión de marcos internacionales sobre estrategias de incorporación de TIC.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Revisión de marcos internacionales sobre estrategias de incorporación de TIC. Recuperado el 8 de 09 de 2014, de http://wikiplanestic.uniandes.edu.co/lib/exe/fetch.php?media=vision:modelos_internacionales_incorporacion_tic.pdf.

Moreno, B. B., & Mariano, F. (2002). Diseño Instructivo de Formación On-line. Barcelona: Ariel Educación.

Morrison, J. L. (2004). Comprehensive Approach to Program Evaluation in Open and Distributed Learning (CAPEODL Model): An Interview with Badrul Khan.

Niace - National Institute of Adult Continuing Education (2001). The Adult and Community Learning (ACL) e-learning position statement (Elps). Obtenido de <http://www.niace.org.uk/current-work/the-adult-and-community-learning-acl-e-learning-position-statement-elps-tool>

Pardo Gómez, M. H., & Izquierdo Lao, J. M. (2005). La dinámica del proceso docente educativo en la educación superior, con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Pedagogía Universitaria*, 83-96.

Pasquali, A. (1979). *Comprender la Comunicación*. Monte Ávila Editores.

Peña Ochoa, P., & Peña Ochoa, M. (2007). *El Saber y las TIC ¿Brecha Digital o Brecha Institucional?* Iberoamericana de Educación.

Pérez González, D. (2005). *Contribución de las TI a la generación de valor en las organizaciones: un modelo de análisis y valoración desde la gestión del conocimiento, la productividad y la excelencia en la gestión*. Universidad de Cantabria, Santander: Tesis doctoral.

Real Academia Española. (2012). RAE. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=Hardware>.

Real Academia Española. (2012). RAE. Obtenido en <http://lema.rae.es/drae/?val=Software>

Red.Es. (2008). *Memorias del Congreso Nacional internet en el Aula. La importancia de las TIC en las aulas*. España: Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).

Revista semana. (28 de septiembre de 2013). *Las TIC, tan importantes como la educación, la salud y la defensa*. Obtenido de Revista semana: <http://www.semana.com/nacion/articulo/las-tic-tan-importantes-como-la-educacion-la-salud-la-defensa/359232-3>.

Rogers, E. M., & Shoemaker, F. F. (1974). *La comunicación de Innovaciones: Un Enfoque Transcultural*. México: Centro Regional de Ayuda Técnica - Agencia para el Desarrollo Iternacional.

Salinas, J. (2000). Un Modelo de Formación Flexible en Entornos Virtuales.

Salinas, J. (2002). ¿Qué aportan las TIC a las universidades convencionales? *Educación y Pedagogía*, 89-105.

Salinas, J. (2004). Innovación Docente y Uso de las TIC en la Enseñanza Universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6.

Salinas, M. I. (2010). Diseño de las políticas docentes para la adopción de una enseñanza virtual: El caso de un departamento universitario. Obtenido de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec33/>.

Sancho Gil, J. M. (2011). Las TIC en las Universidades Desde las Experiencias de Vida Profesional de Docentes e Investigadores. *Est. Pesq. Educ.*

Sandoval Casilimas, C. A. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: Instituto colombiano para el fomento de la Educación Superior.

Seufert, S., & Euler, D. (2003 y 2004). *Nachhaltigkeit von eLearning-Innovationen*. St. Gallen: University of St.Gallen.

Sieber, S., Valor, J., & Porta, V. (2006). *Los sistemas de información en la empresa actual*. Madrid: Mc Graw-Hill.

TIC. (2009). Recuperado el 13 de 06 de 2013, de <http://mao9328.wordpress.com/2009/04/21/hello-world/>

Torres Velandia, S. Á., García Ponce de León, O., & Barona Ríos, C. (2009). Infraestructura Tecnológica y Apropiación de las TIC en la Universidad Autónoma del estado de Morelos. *Perfiles Educativos*, 109.

UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente, Guía de Planificación*. Ediciones Trilce.

Universitaria Virtual Internacional. (2013). *Plan estratégico de las TIC. Incorporación de las TIC en procesos educativos*

Vázquez Sixto, F. (1997). *Objetivos y medios de la investigación psicosocial*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Wirth, M. A. (2005). *Qualität in eLearning. Konzepte und Methoden zur Beurteilung der Qualität eLearning-gestützter Aus- und Weiterbildungsprogramme*.

Apéndice A. Modelo para la transformación de programas presenciales a virtuales

Apéndice B. Comparación de factores y sub-factores