

**Apropiación y Utilidad Tecnológica de los Modelos en Inteligencia de
Negocios para la Educación Superior. Caso: UNAD, COLOMBIA**

Por

Luigi Humberto López Guzmán

Propuesta de Tesis presentado a la

Universidad Nacional Abierta y Distancia

En Cumplimiento Parcial de los Requisitos

Para la Obtención del Título de Doctor en Administración de Negocios

DBA

UNAD Florida

2017

Agradecimientos

En primer lugar, estoy profundamente agradecido con mis supervisores, quienes han acompañado este proceso desde un principio, Doctores Juan Pablo Stegmann, Juanita García, Elizabeth Ríos, Zuleyma Loggiodice y María Villasmil. Me considero muy afortunado de haber trabajado con un grupo de profesores tan considerados y alentadores como ellos. Su asesoramiento académico y técnico, inspiración constante y supervisión han sido fundamentales en la realización de esta investigación.

En particular, debo agradecer al Dr. Jorge Millán. Excelente profesor, directivo y sincero amigo que utilizó sus conocimientos y experiencia durante este proceso.

También, debo mi agradecimiento a todos los miembros de la comunidad académica y directiva de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, quienes han dado su valioso tiempo e información para culminar esta investigación. Sin estas personas, este estudio no hubiera sido un éxito.

Dedicatoria,

A mi esposa Yanet y mis hijos Valentina y Alejandro, la inspiración y motivación de mi día a día.

UNAD Florida

Título: Apropriación y Utilidad Tecnológica de los modelos en Inteligencia de Negocios para la Educación Superior. Caso: UNAD COLOMBIA

Autor: Luigi Humberto López Guzmán

Fecha:2017

Resumen

Los avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC han conducido a una explosión de datos y desafíos sin precedentes en la planeación estratégica y uso de datos para la toma de decisiones. Los administradores de la data en las instituciones de educación superior (IES) continúan luchando para hacer que el enorme volumen de datos que procesan, pueda tener sentido para la toma de decisiones interna y externa de la gestión universitaria. Por lo que la presente tesis tiene como objetivo Aplicar el modelo "Business Intelligence" (BI) para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior. Caso: UNAD Colombia. Fundamentada en las teorías del BI en su versión Intelligent Education, Inteligencia Educativa, de la toma de decisiones y los aspectos legales que rigen la manipulación de data sobre estudiantes. Siguiendo la metodología Modelo de Aceptación Tecnológica - Technology Acceptation Model (TAM), Modelo de Ecuación Estructural- Structural Equation Modeling (SEM), con la población conformada por los profesores de la UNAD en sus roles de docentes y directivos, quienes emitieron su opinión a través del cuestionario que se les aplicó: dando como resultado una actitud favorable al uso del sistema de Inteligencia Educativa

para el manejo de la data y posterior toma de decisiones. Se finaliza con el aporte de la creación del portal demostrativo en el que se presentan los conceptos fundamentales y las potencialidades de la IE.

Palabras clave: Inteligencia de Negocios (Business Intelligence. BI) - Inteligencia Educativa (IE). Toma de decisiones gerenciales. Manejo de la data en instituciones de educación superior. Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM). Modelo de Ecuación Estructural (SEM)

Línea de investigación: Administración de negocios e internacionalización

UNAD Florida

Title: Appropriation and Technological Utility of the models in Business Intelligence for Higher Education. Case: UNAD COLOMBIA

Author: Luigi Humberto López Guzmán

Year:2017

Abstract

Advances in Information and Communication Technologies - ICTs have led to an explosion of data and unprecedented challenges in strategic planning and use of data for decision making. Data managers in higher education institutions (IES) continue to struggle to make the enormous volume of data they process, make sense for internal and external decision making of university management. So this thesis aims to apply the "Business Intelligence" (BI) model for decision making in higher education institutions. Case: UNAD Colombia. Based on the theories of BI in its Intelligent Education, Educational Intelligence, decision making and legal aspects that govern the manipulation of data on students. Following the Technological Acceptance Model (TAM) methodology, Structural Equation Modeling Model (SEM), with the population formed by UNAD professors in their roles as teachers and managers, who gave their opinion to through the questionnaire that was applied to them: resulting in a favorable attitude to the use of the Educational Intelligence system for data management and subsequent decision making. It ends with the contribution of the creation of the

demonstration portal in which the fundamental concepts and potentialities of EI are presented.

Keywords: Business Intelligence (Business Intelligence. BI) - Educational Intelligence (IE). Management decision making. Data management in higher education institutions. Technology Acceptance Model (TAM). Structural Equation Model (SEM)

Line of research: Business management and international business

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1. El Problema de Investigación	18
1.2. Objetivo General.....	19
1.3. Objetivos específicos.....	20
1.4. Justificación.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación	23
2.2. Fundamentación Teórica.....	26
2.2.1. Gerencia: Toma de decisiones.....	26
2.2.2. Métodos Tecnológicos digitalizados para el procesamiento de datos	33
2.3. Desarrollo del portal demostrativo	70
2.4. Bases legales.....	74
2.4.1. Normas legales USA	74
2.4.2 Normas legales en Colombia	77
2.5. Hipótesis de investigación para este estudio:.....	79
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	81

3.1. Metodología de Investigación	81
3.2. Principales etapas del procedimiento investigativo	82
3.3. Población y muestra.....	85
3.4. Técnicas de recolección de datos	87
3.5. Validez y confiabilidad del instrumento.....	89
3.6. Análisis e interpretación de datos	91
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA.....	95
4.1. Confiabilidad del modelo teórico	95
4.2. Modelo de Ecuación Estructural (SEM).....	106
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	120
5.1. Resumen de este estudio	120
5.2. Resultados obtenidos en la revisión de literatura y diseño del portal demostrativo IE	122
5.3. Implicaciones de la investigación.....	127
5.4. limitaciones y continuidad de la investigación.....	129
CAPÍTULO 6: DESARROLLO DEL PORTAL DEMOSTRATIVO DE IE.....	131
6.1 Análisis de los usuarios del portal de IE.....	131
6.2 Estructura del portal demostrativo IE	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de proceso BI de Microsoft	41
Figura 2: Ciclo de proceso para BI de Novintel.....	42
Figura 3: Ciclo de proceso BI del grupo Thomas.....	42
Figura 4: Modelo del proceso Choo (proceso de gestión de información)..	43
Figura 5: Ciclo de implementación del EDM.....	54
Figura 6: Concepción básica sobre los modelos de aceptación tecnológica.	60
Figura 7: Teoría de la Acción Razonada.....	62
Figura 8: Teoría del comportamiento planificado.....	63
Figura 9: Modelo conceptual para la presenta investigación	68
Figura 10: Proceso de construcción del portal demostrativo de IE.	72
Figura 11: Proceso investigativo para la fase investigativa.....	84
Figura 12: Diagrama de trayectoria del modelo de investigación.....	108
Figura 13: Resultados de las pruebas del modelo.....	113
Figura 14: Resultados simplificados de la prueba del modelo	114
Figura 15: Modelo conceptual de IE para Universidades	134
Figura 16: Acceso Portal Demostrativo IE UNAD	135

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definiciones de inteligencia de negocios y su categoría	34
Tabla 2: Perfil descriptivo de los encuestados	86
Tabla 3: Coeficiente de Cronbach α , del estudio.....	91
Tabla 4: Análisis de fiabilidad y CITC de la PU	96
Tabla 5: Análisis de fiabilidad y CITC de la PEU	97
Tabla 6: Análisis de fiabilidad y CITC de la A.....	98
Tabla 7: Análisis de fiabilidad y CITC de la BIU	99
Tabla 8: Análisis factorial de la PU	101
Tabla 9: Análisis Factorial de la PEU	103
Tabla 10: Análisis factorial de la A.....	104
Tabla 11: Análisis de factorial de BIU	105
Tabla 12: Variables del Modelo de Encuesta Estructural	107
Tabla 13: Índices de bondad de ajuste.....	109
Tabla 14: Resultados índices de bondad de ajuste del modelo.....	112
Tabla 15: Relación de los constructos de la revisión literaria con las variables consultadas	114

INTRODUCCIÓN

Esta disertación incluye seis capítulos: introducción, Resumen de BI y su aplicación en instituciones de educación superior, Resumen de la adopción de tecnología y modelo de aceptación tecnológica, métodos de investigación y técnicas incluyendo el desarrollo del portal demostrativo y el cuestionario, análisis de datos y discusión, resultados y análisis y conclusión de esta investigación.

El Capítulo 1 ofrece una breve descripción de la investigación. Hace una introducción a fondo del tema, describe la situación actual de la investigación e ilustra la importancia de este estudio. Luego este capítulo describe los objetivos de este estudio y la estructura de la investigación. Por último, este capítulo mapas el trazado de la tesis.

El Capítulo 2 incluye la revisión de literatura. Comienza con la definición del BI de su definición, el modelamiento de procesos, herramientas y situación actual de la aplicación. Este capítulo se centra en la aplicación de BI en un entorno educativo más alto y luego da lugar al concepto de IE. La cuarta sección explora las teorías de la adopción de tecnología en particular el modelo y las aplicaciones de TAM. Por último, se presenta el modelo conceptual de la conducta de aceptación a la IE.

El Capítulo 3 presenta los métodos de investigación y técnicas incluyendo el proceso de investigación, diseño y desarrollo del instrumento. Se inicia con la discusión del diseño de la investigación y métodos de investigación. En segundo lugar, este capítulo da la justificación de opciones y usos del portal demostrativo y

proporciona el proceso de desarrollo de un portal web. Continuando con el cuestionario, este se emplea para recoger datos de primera mano sobre la percepción de directivos académicos. Por último, este capítulo da una breve introducción para el modelo de ecuación estructural (SEM) que se adopta para el análisis de los datos.

El Capítulo 4 presenta el proceso detallado de desarrollo del portal demostrativo utilizando software de diseño web y una breve introducción a la estructura del portal de demostraciones de la IE.

El Capítulo 5 presenta el análisis e interpretación de los datos resultados del modelo de hipótesis.

El Capítulo 6 resume los resultados clave que contribuyen a la comprensión de la adopción de la IE por parte de la IES, que conduce a la aplicación de sistemas de BI en instituciones de educación superior. A continuación, se presentan las implicaciones de la investigación generadas a partir de la investigación. Por último, las limitaciones del estudio y sugerencias para futuras investigaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el rápido avance y desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las organizaciones ahora son capaces de generar, recopilar y distribuir datos de gran cantidad de fuentes internas y externas. Esto también sucede en instituciones de educación superior (IES).

Como resultado, muchas universidades han evolucionado en la abundancia de información, y algunos incluso sugieren que educadores se están "ahogando" en una cantidad masiva de datos (Celio y Harvey, 2005; Ingram, 2014). Mientras tanto, según JISC (2011), las instituciones de educación superior (IES) se enfrentan a una multitud de presiones: afrontan con evolución rápida y radical en las TIC que tienen el potencial para cambiar fundamentalmente la forma en que la docencia, el aprendizaje y la investigación se llevan a cabo.

También, JISC (ya citado) señala que la mayoría de los actuales sistemas de información estudiantil en las universidades principalmente recopila, procesa y almacena datos en bases de datos, así que sirven como simplemente una fuente de información en lugar de apoyar la toma de decisiones. Por lo tanto, es imperativo para las IES explorar el valor de su almacén de datos y hacer un mejor uso de los datos disponibles.

Dado que el concepto de "Business Intelligence"(BI) está ascendiendo rápidamente en la lista de prioridades dentro de muchas instituciones, es necesario explorar el potencial de BI en la fabricación del mejor uso de los datos de los estudiantes en apoyo a la gestión estudiantil y la toma de decisiones. Se espera que las aplicaciones de los sistemas de BI ayuden a directivos y personal académico a tomar un enfoque más proactivo con los alumnos en una buena gestión y planificación estratégica a través de decisiones bien informadas y basadas en evidencia. Lo que para el sector educativo pasa a denominarse inteligencia educativa.

Los requisitos de las organizaciones para mejorar la calidad en la toma de decisiones y el servicio deben girar el desarrollo de la infraestructura de tecnología de información que representa un enfoque holístico en las operaciones del negocio, clientes, proveedores, entre otros (Wells y Hess, 2014).

La teoría y práctica de muchos estudios muestran que en gran medida se cumplen los requisitos antes mencionados por los sistemas de BI (Liataud y Hammond, 2012; Olszak y Ziemba, 2014): el BI tiene una fuerte capacidad para eliminar los procesos de extracción de datos redundantes y duplicados, lo cual influye directamente en la gestión de datos independientes en toda la empresa; esto hace que el BI tenga aplicación en el análisis de ventas y mercado, planificación y previsión, consolidación financiera, informes legales, presupuestos y análisis de rentabilidad (Thompson, 2014; Watson y Wixsom, 2007).

Todo lo que tenga que ver con el desarrollo e implementación de aplicaciones para la gestión, juega un papel crítico en las operaciones de cualquier negocio. Por lo tanto, el BI se ha convertido en una iniciativa estratégica, y muchos empresarios

ahora consideran el BI como un instrumento fundamental para conducir la efectividad empresarial y la innovación (Watson y Wixsom, 2007). Por otra parte, se ha utilizado el BI en muchos otros sectores, por ejemplo: en el sector manufactura, en atención al cliente, en ventas al detal, en la segmentación de perfiles de usuario, en los servicios financieros para la detección del análisis de fraude en la gestión logística de flotas de transporte, en las telecomunicaciones para identificar los motivos de abandono del cliente, en servicios públicos para el análisis del uso de la energía y en el sector salud para el análisis de resultados médicos.

No obstante, lo anterior, las tecnologías y sistemas de BI no han sido ampliamente utilizados, en el sector de educación superior, a pesar de eso, el BI conocido para este ámbito como de inteligencia educativa, puede también desempeñar un papel importante en el análisis de datos estudiantiles para ser más asertivos en la toma de decisiones y la planificación estratégica. La mayoría de los actuales sistemas de información de estudiantes en las universidades son sólo una colección de datos de los estudiantes: participación estudiantil en un número de áreas, tales como: bienestar, conferencias, biblioteca, uso de la plataforma formativa, desempeño académico, retención, promoción. Sin embargo, estos datos aún no han sido utilizados para apoyar la toma de decisiones institucionales y la planificación.

JISC (ya citado) señala que las instituciones de educación superior se enfrentan a una multitud de presiones, entre ellas la evolución rápida y radical en la información y las tecnologías de las comunicaciones que tienen el potencial de cambiar de manera fundamental la forma en que un estudiante aprende e investiga.

Al mismo tiempo, las IES asumen los desafíos de operar en un mercado cada vez más competitivo y muchas veces poco financiado.

Una presión cada vez más grande es el despilfarro de recursos. Kelly (2005) afirma que en las instituciones de educación superior no solo se presenta una gran cantidad de datos y conocimiento, sino que también se presenta un alto volumen de individuos que no han encontrado una forma efectiva de administrar y utilizar la información de manera efectiva para su visión en la toma de decisiones. Muchas de la información presente en las IES, permanece intocable durante años y a esta se suma el creciente aumento de datos con respecto a cada nuevo periodo académico. Por lo tanto, requieren una solución que pueda ocuparse de los datos redundantes y ayudar a la gestión práctica de la información en los educadores y en su rol de gerente de aula o directivo.

El estudio de JISC (ya citado), analizó la respuesta de 102 funcionarios académicos frente a la implementación de un modelo de BI. En el que, 56% de los encuestados pertenecen a IES que cuentan con un sistema de BI dashboard y sólo 9% de los encuestados muestran que su IES no ha manifestado ningún interés en implementar el BI. Por otro lado, TSI, empresa dedicada a asistir a las IES en el desarrollo del concepto “Extract Transform Load” (ETL) en Malasia encontró que apenas 12% de las universidades que ha asesorado han diseñado o adquirido un software específico para el manejo de su información. Sin embargo, a nivel mundial, las soluciones de BI en IES se están convirtiendo en una tendencia inevitable.

Se cree que los sistemas BI, inteligencia educativa, pueden mejorar el acceso del personal académico y el uso preciso y fiable de datos en tiempo real resultando en un compromiso efectivo en las acciones de monitoreo, identificación de riesgos, y evidencias de las bases de datos de participación estudiantil para cumplir con metas educativas gerenciales y orientar la visión en la toma de decisiones. A las características antes descritas, sobre el manejo del procesamiento de la data, no escapa de poseerlas casi ninguna institución de educación superior; por lo que en la presente tesis se seleccionó tratar el caso de la Universidad Nacional a Distancia UNAD Colombia.

1.1. El Problema de Investigación

El BI, de inteligencia educativa, representa para las instituciones de educación superior una serie de desafíos y a la vez una solución para la toma acertada de decisiones gerenciales.

Por parte de los directores, el personal administrativo y académico, el BI puede ser utilizado como una nueva tecnología para apoyar su trabajo y mejorar la eficiencia y eficacia del desempeño laboral. Por lo tanto, la aceptación y posterior uso de BI, en primer lugar, por la gerencia como recurso de apoyo para la toma de decisiones y sistema de trabajo en la institución generará su adopción, para posteriormente ser asimilado por parte del personal tanto docente como administrativo de la UNAD Colombia, quienes se convertirán en factores esenciales para el éxito de BI.

Adicionalmente, dado que la implementación de una solución BI implica una inversión económica fuerte, si falla la inversión en tecnología, puede no sólo causar pérdidas financieras de la IES, sino también una alta insatisfacción entre el personal y los estudiantes (Venkatesh, 2000).

Así las cosas, hay grandes desafíos en la aplicación de BI, de inteligencia educativa, en IES por lo que la presente tesis busca dar respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Cuáles problemas específicos en cuanto al manejo de la información registrada puede solucionar para la UNAD Colombia con la aplicación de BI?

¿Cuáles ventajas pueden conseguir los gerentes de las instituciones de educación superior: caso UNAD Colombia para la toma de decisiones más asertivas y uso de los datos que tienen en sus sistemas de información?

¿Cómo lograr la aceptación de los usuarios potenciales de la UNAD Colombia de los beneficios que aporta para su desempeño laboral el uso de BI en instituciones de educación superior?

1.2. Objetivo General

Aplicar el modelo "Business Intelligence" (BI) para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior. Caso: UNAD Colombia

1.3. Objetivos específicos

1. Diagnosticar las deficiencias que presentan la UNAD Colombia con sus sistemas de registros de datos para la toma de decisiones.
2. Describir sistemas de BI, las aplicaciones actuales y los retos de los sistemas de BI en la IES.
3. Establecer los beneficios del sistema BI para el desempeño laboral de los gerentes, personal docente y administrativo d UNAD Colombia.
4. Relacionar el sistema BI con la mejora de la toma de decisiones en la UNAD Colombia.
5. Implementar el modelo "Business Intelligence" (BI) para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior Caso: UNAD Colombia.
6. Elaborar un portal demostrativo que presente los conceptos fundamentales y las potencialidades de la IE.

1.4. Justificación

Como se ha venido afirmando durante el desarrollo de la tesis: las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con sus agigantados avances, han hecho posible que las organizaciones ahora sean capaces de generar, recopilar y distribuir datos de gran cantidad de fuentes internas y externas, por su puesto, incluidas las instituciones de educación superior (IES) en este caso la UNAD.

A partir de la realidad antes señalada, muchas universidades han evolucionado en la abundancia de información, y algunos incluso afirman que se están "ahogando" en una cantidad masiva de datos: motivo este que induce a presentar alternativas de solución en el desarrollo de la infraestructura tecnológica para el procesamiento de la data en aras de mejorar la calidad en la toma de decisiones.

El modelo "Business Intelligence" (BI) conocido para el sector educativo como Inteligencia Educativa es una de las alternativas de solución válida para el procesamiento rápido y confiable de un alto volumen de data.

Los resultados de este estudio son fundamentas para enriquecer diversas áreas del conocimiento, las cuales se verán favorecidas, entre ellas: el área gerencial debido a que, por un lado: la toma de decisiones, basadas en el pertinente y oportuno procesamiento de datos, es más acertada y productiva, por tanto favorecedora de la institución y por otro lado: se aporta un sistema de procesamiento tecnológico Modelo "Business Intelligence" (BI) inteligencia educativa para el desarrollo de la data del sector educativo.

El área Tecnológica en este caso el uso de las TIC se ve favorecido porque puede contar con la aplicación del Modelo "Business Intelligence" (BI) en un nuevo sector, por demás importante.

Lo anterior implica un punto a su favor en el alcance de sus beneficios para el logro de las metas de las instituciones. Implicando un valor agregado en el desempeño laboral ya que facilita el procesamiento de la data.

Por otra parte, las instituciones educativas, en general, se favorecerán por tener la posibilidad del uso pertinente y oportuno de la data y en consecuencia tomar las decisiones más asertivas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta definiciones de Business Intelligence (BI), su modelo de proceso y algunas de las tecnologías de BI hasta ahora implementadas.

En la segunda parte se hace una revisión de la aplicación de BI en las IES. Finalmente se da una definición de aplicaciones de BI en IES para luego discutir acerca de las necesidades de investigar el concepto de la apropiación del BI en las IES para dar espacio a la correspondiente hipótesis.

2.1. Antecedentes de la investigación

Se han realizado extensas investigaciones sobre adopción de sistemas de información y tecnologías (King y He, 2006). Según Porter y Donthu (2016), al momento de explicar la adopción de tecnología y la aceptación de la misma, se manifiesta un paradigma de la investigación. Este paradigma se centra en la forma en que los atributos de cualquier tecnología en particular afectan automáticamente la percepción de los usuarios hacia una tecnología de la información, por ejemplo, el BI, de tal modo que finalmente influencia el uso de cualquier tecnología específica. Para resolver este paradigma, el modelo de aceptación tecnológica – Technology Acceptance Model (TAM) es ampliamente utilizado (Venkatesh, 2013; Bruner y Kumar, 2015; King y He, 2006; Porter y Donthu, 2011; Lee, 2016).

Davis (2009) propone dos elementos acerca de la tecnología bajo el modelo TAM: la utilidad y la facilidad percibida por concepto de su utilización. Estos dos

elementos tienen como objetivo determinar una actitud individual hacia el uso de esa tecnología, que a su vez determinan su intención de utilizarlo. La utilidad percibida es el grado al que una persona cree que la tecnología mejorará su rendimiento.

Algunas universidades han adoptado sistemas de BI como sus sistemas de información educativa. Aquí están algunos casos en los cuales se puede evidenciar como el BI ha sido la columna vertebral de los sistemas de información en varias de ellas.

En la investigación realizada en 2015 por Piedade y Santos (2015), se aplica el concepto del sistema de gestión de la relación del estudiante (SRM) para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje el cual se asocia directamente con el concepto de BI y las técnicas utilizadas para lograr el conocimiento de los estudiantes y apoyar la decisión de decisiones.

Otro caso es la investigación de Aziz (2012). En la cual se propone un marco conceptual del sistema BI para trabajar la universidad de manera holística combinando tecnologías de BI con diversas técnicas de algoritmo EDM con una estructura de base de datos.

En el sistema propuesto, se extraen datos de los sistemas de transacciones a un almacén de datos que se diseña para la Universidad. Entonces las técnicas OLAP son utilizadas para obtener información sobre el desempeño de los estudiantes y llevar a cabo un análisis descriptivo. Por otra parte, se aplican algoritmos EDM para predecir posibles áreas de estudios que los estudiantes podrían encontrar interesantes dentro de la Universidad.

Head (2010) argumenta que algunas universidades en Australia han adoptado sistemas de BI para identificar el riesgo de deserción de los estudiantes. Los sistemas de BI permiten a los individuos que trabajan con BI intervenir pronto para mantener la participación de los estudiantes.

Una función de dicho BI consiste en que los estudiantes son alentados a utilizar un sistema llamado e-motion que les permite reflejar su estado de ánimo a lo largo de su vida universitaria. Una vez seleccionado un estado de ánimo, el personal académico de la IES puede brindar consejos y relajación al estudiante mediante su blog.

Por otro lado, la información se introduce en un sistema de gestión denominado sistema de gestión de estudiantes (SRM) que a la vez se comunica con otros sistemas de computación de la Universidad para luego ser analizado por un sistema de BI. Después del análisis, posteriormente, se envía una alerta para que los profesores puedan analizar que estudiantes parecen estar en riesgo de deserción. Otras universidades ya se han beneficiado de la solución de BI en términos de retención, ingreso y satisfacción de sus estudiantes.

Algunas universidades en Estados Unidos utilizan BI para analizar los patrones que siguen los estudiantes al matricular y agregar cursos (Durso, 2014). En concreto, el BI en las IES, no solo puede favorecer el proceso de toma de decisiones, sino que también puede favorecer la posibilidad de analizar el comportamiento de los estudiantes utilizando modelos analíticos través de minería de datos como se verá a continuación.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Gerencia: Toma de decisiones

Serralde (2012) es un experimentado consultor en efectividad organizacional, quien plantea los siguientes postulados en cuanto a la importancia que reviste la toma de decisiones en el mundo personal, institucional y empresarial.

El propósito central de la toma de decisiones es el de dar el máximo de certidumbre a la ocurrencia de ciertos hechos, mediante la estimulación de determinadas iniciativas conforme a patrones de tiempo definidos por el ritmo del negocio en cuestión. En consecuencia, el espíritu de la toma de decisiones es la generación de iniciativas que habrán de disparar la gestación de hechos benéficos para una causa en particular.

La toma de decisiones requiere de la objetividad para habilitar al responsable a determinar con precisión el momento oportuno para plantear una decisión y requiere de la capacidad de raciocinio para posibilitar la integración de la información inherente en cuanto al campo donde procede la decisión, las oportunidades, los obstáculos, las alternativas, las ventajas, los riesgos, las repercusiones, los costos económicos y los costos sociales.

Dado que una decisión equivale a un estado deseado que ha sido definido hoy para alcanzarse mañana, a través de la ejecución de una serie de acciones entre las que intervienen voluntades terceras, generalmente diferentes a las que impulsaron la decisión, ésta bien representa lo que para los clásicos del management es el ejercicio del poder y que significa conseguir el predominio de una voluntad sobre

otras. Con ello, tampoco puede dissociarse la toma de decisiones, del ejercicio del poder.

Tomar decisiones entraña asumir responsabilidades que las mayorías pocas veces asumen, y que cada vez más frecuentemente quisieran asumir. Dentro de las organizaciones de orden lucrativo existe un arreglo formal que establece de antemano quiénes son aquellos en quienes se sitúa la responsabilidad para tomar decisiones, y ello equivale a decir en quienes se distribuye el poder. Pero también quiere decir que el resto de los integrantes habrá de ser capaz de poner su voluntad al servicio de las decisiones tomadas por otros, y para el adecuado balance en esta relación, se estipula una paga o recompensa.

Hay varios componentes de la toma de decisiones de cuya atención depende el éxito, a saber: 1. Oportunidad 2. Motivos 3. Costo o beneficio de la decisión/no decisión 4. Métodos alternativos para la decisión 5. Métodos de implementación 6. Tiempo de implementación 7. Implementación 8. Evaluación de impactos

Motivos para la toma de decisiones Pueden nombrarse dos motivos principales para la toma de decisiones, a saber: 1. Cambio de convicciones 2. Cambio de condiciones

El cambio de convicciones por su cuenta puede tener muy variados orígenes, comenzando desde el propio proceso de maduración de los directivos, pasando por el proceso de autoformación y desarrollo que termina por darle otra óptica, y desde luego las experiencias de choque que le llevan a cuestionar de súbito lo que se viene realizando.

En el campo del cambio por condiciones, es implícito que el status quo que había sido ordenado bajo otras circunstancias, hoy ya no tiene razón de ser y en consecuencia, los esfuerzos que se vienen realizando deben encontrar otra expresión. Hoy día, la explosión tecnológica se viene haciendo cargo de dejar en desuso prácticas en las que tenemos empeñados muchos esfuerzos; de manera semejante los cambios en el comportamiento económico de los individuos y sus organizaciones, obligan al manejo de esquemas totalmente diferentes.

Métodos alternativos para la decisión Definir quién o quiénes deben intervenir en una decisión, resulta una de las cuestiones capitales de la toma de decisiones. Detrás de la determinación de esto está el estilo de liderazgo de quien decide. ¿Cómo preparar la información para definir el área problema? ¿cómo desarrollar las soluciones alternativas? ¿cómo evaluarlas para orientar la decisión? Todo esto forma parte de la metodología.

Al interior de una organización pueden practicarse varios métodos de decisiones gerenciales, a saber:

Decisiones Uno Solo 2. Decisiones Uno a Uno 3. Decisiones Uno a equipo 4. Decisiones por Mayoría 5. Decisiones por Consenso

En el método de decisiones gerenciales Uno Solo, la persona a la cabeza de un grupo decide solo, sin haber tenido la necesidad de obtener información, opiniones, ni posturas de las personas afectadas por la decisión. El responsable simplemente anuncia su decisión y estipula lo que cada quien debe hacer para la implementación.

Es claro que mediante este enfoque la persona a la cabeza no parece necesitar información, opiniones ni posturas, inhibiendo en esta forma la participación. Para el éxito de este formato se requiere que el responsable de la decisión tenga una total cobertura de los acontecimientos, del conocimiento, de la especialidad y del comportamiento de sus dirigidos.

En la toma de decisiones tipo Uno a Uno, la persona a la cabeza toma opiniones, ideas y sugerencias a varias personas afectadas por la decisión, cada una por separado, para basar su decisión parte en la información recibida y parte en su criterio.

Mediante esta modalidad se da una fracción de participación, si bien el hombre a la cabeza se reserva el derecho de tomar o no en consideración la postura de los afectados. Este tipo de decisión aplica en aquellas circunstancias en las que el responsable no tiene toda la información que pudiera requerir, o bien quiere saber por anticipado cuál impacto podría tener la decisión.

En la modalidad Uno a Equipo ocurre una consulta semejante al caso anterior, con la diferencia de que ésta ocurre estando presentes todos al mismo tiempo. Así, la persona a la 7 cabeza obtiene la información que necesita al mismo tiempo, mediante un planteamiento único, reservándose el derecho de decidir solo.

Puede apreciarse a través de estos tres formatos analizados hasta ahora, que solamente la persona a la cabeza tiene la oportunidad de impulsar su voluntad por encima de la de los demás.

En el enfoque de decisión por Mayoría desaparece el predominio de la voluntad de la cabeza y se abre a la influencia de los criterios predominantes por efecto del simple peso de la tendencia mayoritaria, sin que necesariamente haya mediado un razonamiento que contenga la información representada en todas las posturas. Esta es una decisión de orden práctico, pues resuelve salomónicamente la controversia, poniendo en riesgo la calidad de la decisión.

Por último, la decisión por Consenso consiste en una discusión entre todos los que tienen información y una o más opiniones sobre el problema en cuestión, estando todos dispuestos a convencer a la totalidad de quienes participan, o también a ser convencidos por el mejor criterio. Bajo este formato, la decisión aprovecha lo mejor de cada una de las aportaciones y la conclusión es una expresión cabal de lo que un grupo de personas es capaz de visualizar.

La postura de la persona a la cabeza viene a sumarse a la postura de los demás, sin que haya mediado una ventaja a su favor, a no ser por su capacidad de alocución, discusión, razonamiento e influencia. La decisión es la mejor solución que el grupo como un todo puede dar.

Según Druker (2001), para tomar decisiones se necesitan competencias y habilidades con las cuales el Gerente puede estar técnicamente enterado de la problemática en sí o de la posible, con el objeto de confrontar la incertidumbre, saber qué hacer frente a determinadas situaciones y tener confianza en la capacidad que se posea para actuar ante toda clase de problemas o conflictos.

El objetivo fundamental del proceso de decisiones es ayudar a obtener los mejores resultados, derivados de su utilidad, para planificar, ejecutar y controlar. Por otra parte, es un medio eficaz para la solución de conflictos, que generalmente se presentan por causa de divergencias de opiniones, lo cual es muy frecuente en la administración universitaria, y son de vital importancia, por cuanto contribuyen a mantener la armonía y coherencia del grupo y, por ende, su eficiencia en la institución.

Las decisiones según se caracterizan por ser estratégicas y tácticas, las primeras son vitales en toda empresa o institución pública o privada, al constituirse en decisiones de grandes proyecciones, por lo que implican averiguar cuál es la situación, sus posibilidades y los recursos disponibles, entre otros; envolviendo la vida misma de la empresa o institución, al abarcar la planificación misma.

Por su parte Colmenares y Villasmil(2010), consideran que: la toma de decisiones se convierte en otra de las estrategias básicas del Gerente, por cuanto cada una de las acciones realizadas dentro de la institución, con el personal y la comunidad universitaria, implica un proceso de análisis, el cual es profundo, complejo, y para hacerlo crítico y reflexivo, debe ser participativo, pues así se obtendrían resultados más efectivos.

En ese sentido, se comprende que de acuerdo con el estilo de liderazgo del personal gerencial en las IES será la toma de decisiones, en el sentido de la participación, del consenso, aceptación y de la posición de los diferentes actores de institución y de la comunidad universitaria. De esta forma, la toma de decisiones es un proceso de conducción, gestión, orientación y constituye una función que

es inherente a los Gerentes de las IES, aunque es obvio que las decisiones se toman en todas las etapas del proceso administrativo.

Dentro de ese orden de ideas, Koontz y Weihrich, (1999:200) definen la toma de decisión como “la selección de un curso de acción entre alternativas”. Lo expuesto por los autores, implica que el Gerente puede tomar decisiones que atiendan a un proceso “racional” o “contingencial”. Según los autores, la toma de decisión mantiene su condición de proceso comprometido con la acción y selección de las mejores alternativas entre varias de ellas, tomando como criterios la jerarquización de problemas y la racionalidad de los procesos.

Al respecto, Siliceo, A. et al (1999:96) señalan, “el enfoque económico de la toma de decisión se soporta en la productividad, la cual está superada en los supuestos de la condición humana, considerando que es el hombre quien genera el fenómeno productivo”. Es evidente, que la toma de decisiones es un proceso conformado por un conjunto de fases las cuales integran una secuencia para jerarquizar acciones.

Asimismo, Álvarez, (1998:267) considera que “Decidir es una tarea bastante compleja y delicada en la que fracasan muchos directivos y grupos mal coordinados. Supone arriesgarse a no dominarlo todo, a no poseerlo todo, a optar entre varias alternativas por una de ellas, renunciando inevitablemente a las otras que consideramos de menor trascendencia”. Elegidas; esta actitud les bloquea la capacidad de elección imposibilitándoles cualquier preferencia. La toma de decisiones requiere de un proceso complejo, el cual está determinado por las competencias, destrezas, la capacidad e ingenio de las personas para socializarse y

llegar a la mejor opción. Cabe señalar, que Lay, (2004) clasifica la toma de decisiones en decisiones socializadas y de proceso.

2.2.2. Métodos Tecnológicos digitalizados para el procesamiento de datos

El BI y las tecnologías BI

En la literatura, el BI es una evolución de los sistemas de soporte de decisiones (DSS) que consisten en equipos basados en sistemas de apoyo para los responsables de tomador decisiones en una organización (Watson, 2009).

Los DSS pertenecen a sistemas independientes dentro de una organización y mantienen una inestable relación con otros sistemas (Rouhani, 2012). Con el desarrollo de aplicaciones de soporte de decisiones, el término BI es introducido por Howard Dresner en 1989, que se basó en DSS y sus técnicas relacionadas (Rud, 2009). Comparado con el DSS, el BI crea ambiente integral de soporte de decisiones para la gestión (Lönnqvist y Pirttimäki, 2015).

Muchos investigadores han definido el BI en un contexto diferente, pero ninguna de las definiciones puede considerarse universal. Una de las definiciones más clásicas es propuesta por Ghazanfari (2011) que clasifica las definiciones de la BI en tres enfoques, el enfoque gerencial, el enfoque técnico y el enfoque que BI como un facilitador de los sistemas empresariales.

Más concretamente, el enfoque gerencial de BI lo define como un proceso en el que los datos internos y externos de una empresa, son integrados para la generación de información relacionada con la toma de decisiones.

El enfoque técnico relaciona la manera de utilizar el BI como una colección de herramientas que apoya el proceso estratégico de toma de decisiones estratégico, centrado en las tecnologías, algoritmos y herramientas relevantes para el análisis y minería de datos sin que esto necesariamente lleve a un proceso de toma de decisiones (Petrini y Pozzebon, 2013). Finalmente, el enfoque de facilitador se concentra en las capacidades y la generación de valor en apoyo de la información (Rouhani, 2012).

La Tabla 1 muestra algunas de las definiciones de BI encontradas en la literatura vigente. Las definiciones se clasifican basados en la investigación (2011) de Ghazanfari.

Tabla 1: Definiciones de inteligencia de negocios y su categoría

Enfoque	Literatura original	Definición de Business Intelligence
Enfoque gerencial	Ghoshal y Kim (1986)	BI es un sistema que ayuda a las organizaciones a administrar y transferir los datos en información útil para el negocio con el fin de hacer de la toma de decisiones un proceso efectivo.

<p>Hannula y Pirttimaki(2013)</p>	<p>Los sistemas de BI son una importante clase de sistemas cuyo análisis de datos y tareas proporcionan información oportuna, relevante y fácil de usar para los administradores de diversos niveles de la organización en la toma de decisiones.</p>
<p>Power (2008)</p>	<p>Un sistema de BI se refiere a un DSS basado en datos que básicamente apoya la consulta de una base de datos histórica y pretende beneficiar el proceso de decisión en las organizaciones al proporcionar informes periódicos.</p>
<p>Jalonen y Lönnqvist (2009)</p>	<p>BI es un sistema que genera analiza e informa sobre las tendencias en el ambiente de negocios y en cuestiones de organización internas.</p>

Enfoque técnico	Berson y Smith (1997)	BI es un mecanismo de análisis que ofrece para las empresas, a través de análisis del sistema de base de datos grande, así como matemática, estadística, inteligencia artificial y minería de datos, realizar una toma de decisiones automatizada.
	Watson y Wixom (2000)	Su enfoque de investigación es el flujo de datos, donde BI se refiere a un proceso que contiene dos actividades principales: conseguir datos y suministrar datos hacia fuera. Es decir, utilizando los datos del sistema de BI como un reportador para hacer consulta y predicción de análisis para la empresa.
	Turban (2011)	BI puede ser visto como un término que combina la arquitectura, herramientas, bases de datos, herramientas analíticas, aplicaciones y metodologías.

Enfoque facilitador	Sahay y Ranjan (2008)	El BI es una combinación de herramientas informatizadas, bases de datos y proveedores que proporciona solución inicial según temas de negocios y permite a las empresas cambiar su modelo de negocio de acuerdo al mercado actual
	Vedder (1999)	El BI se puede explicar como "un proceso y un producto". Que incorpora métodos que las organizaciones utilizan para obtener información útil, o inteligencia, que puede ayudar a las organizaciones a sobrevivir y a prosperar en la economía mundial. Donde la información digna permite a las organizaciones a predecir el comportamiento de sus "competidores, proveedores, clientes, tecnologías, adquisiciones, mercados, productos y servicios y el

	negocio general el medio ambiente” con un grado de certeza.
Thomas Jr. (2011); Wiseman (1988)	Un sistema de BI se considera como una especie de sistema de información estratégica que tiene como objetivo mejorar la toma de decisiones y las ventajas competitivas de las organizaciones.

Tomado de Ghazanfari, M., Rouhani, S., Jafari, M. and Akhavan, P. (2012). "Association Rule Approach for Evaluation of Business Intelligence for Enterprise Systems".

Desde la visión del enfoque gerencial, aparecen las definiciones de Ghoshal y Kim (1986); Hannula y Pirttimaki (2013); Power (2008); Jalonen y Lönnqvist (2009) quienes consideran que la definición gerencial de BI, puede ser embebida en los sistemas de la empresa para obtener una ventaja competitiva como: sistemas Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM) y gestión de cadena de abastecimiento (SCM) (Sharma y Djiaw, 2011). Este tipo de definición es coherente para situaciones en las cuales se opera en un ambiente de negocios, organización empresarial, mercadeo, gestión de clientes y

competidores y en general en cuestiones económicas (Lönqvist y Pirttimäki,2006).

Cuando se habla de enfoque técnico, Turban (2011) explica que el BI es un término que combina arquitectura, herramientas, bases de datos, herramientas analíticas, aplicaciones y metodologías. Allí aparecen las investigaciones de Berson y Smith, 1997; Watson y Wixom, (2007), y las teorías de Petrini y Pozzebon (2008) con definiciones similares acerca del BI como un término que describe las aplicaciones y tecnologías que se utilizan para recoger y proporcionar acceso al análisis de datos e información sobre la organización ayudando a los administradores a tomar mejores decisiones de negocio. En Resumen, la definición de BI en el enfoque técnico se refiere usualmente al uso de tecnologías específicas, algoritmos y herramientas para el manejo de la información.

El tercer enfoque define al BI como un facilitador de los sistemas empresariales que se centra en características de valor agregado e información de apoyo. Esta definición puede encontrarse en literaturas de Wiseman (1988); Vedder (1999); Sahay y Ranjan (2008); Thomas Jr. (2011). Por otra parte, Ghazanfari (2011) sugiere que el BI garantiza que, adoptando características de valor agregado y funcionalidades en los sistemas empresariales, las organizaciones que lo implementan tendrán un mejor ambiente de soporte para sus decisiones.

La presente disertación doctoral utiliza la definición del enfoque gerencial como un proceso por el cual los datos recogidos generan información útil. Más específicamente, el BI en esta investigación puede verse como un sistema híbrido combinado con tecnologías computarizadas y los conceptos de gestión de eficacia

y eficiencia analizando datos históricos y actuales que apoyan y mejoran la toma de decisiones en las organizaciones.

Modelos de proceso del BI

Después de haber discutido la definición de BI, se hace necesario analizar la forma en que se ejecutan los sistemas BI en las organizaciones. Esta sección presenta los modelos de proceso de BI, entendiendo como proceso de BI la relación continua y sistemática de actividades, que convierte el análisis de las necesidades de la organización, en la producción de información inteligente y la difusión de la misma (Hannula y Pirttimäki, 2013). Aquí presentan cuatro modelos de proceso que recogen el estudio de la última década de teoría acerca del BI:

Modelo de proceso BI de Microsoft

La figura 1 muestra un proceso de BI que es propuesto por el vendedor de BI de Microsoft. Microsoft, el conocido proveedor de software elaboró su propio modelo para un proceso de BI en 2001. Todo el ciclo de proceso de BI puede simplificarse en cuatro fases que son la visión, acción, medición y análisis.

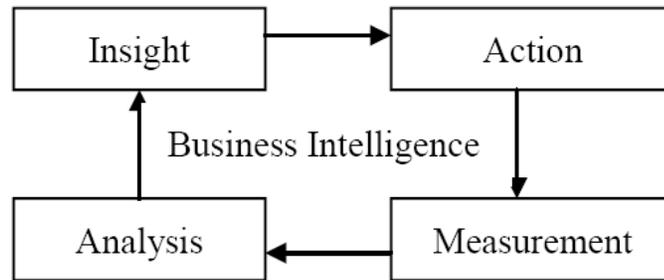


Figura 1: Modelo de proceso BI de Microsoft, Tomado de Vitt, E., Luckevich, M. and Misner, S. (2012). "Business Intelligence: Making Better Decisions Faster". Washington: Microsoft Press

Modelo de proceso de Novintel' s (Viva Business Intelligence Inc., 1998

Novintel Inc., uno de los proveedores más representativos de BI cuyo nombre anterior ara Viva Business Intelligence Inc., diseñó un modelo de proceso de ciclo para el BI como se puede apreciar en la figura 2. El proceso entero puede ser dividido en ocho fases e iniciando con la fase de análisis de necesidades.

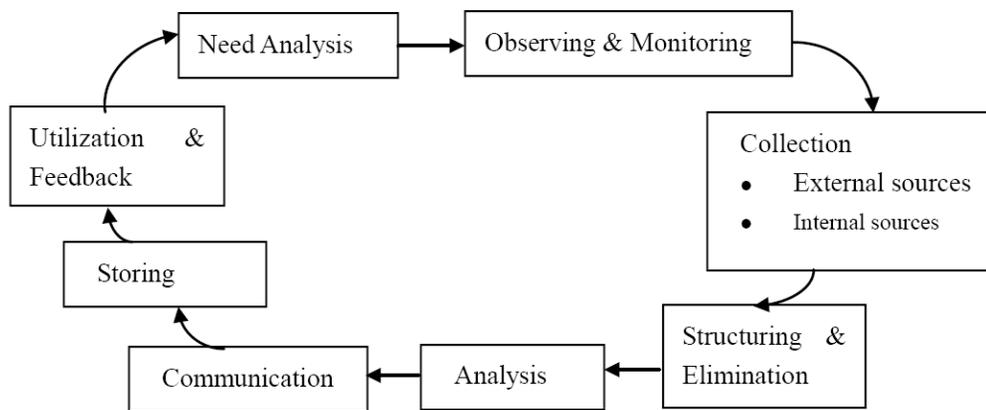


Figura 2: Ciclo de proceso para BI de Novintel. Tomado de Novintel Inc. (2003). "BI cycle process model".

Modelo de proceso BI del grupo Thomas

Otro famoso modelo de proceso de BI es el propuesto por Thomas Jr. (2010), que incluye seis fases así: planificación y dirección, recolección de datos, procesamiento de la información y almacenamiento de información, análisis y producción, difusión y la inteligencia de los usuarios y los tomadores de decisiones respectivamente (ver figura 3).

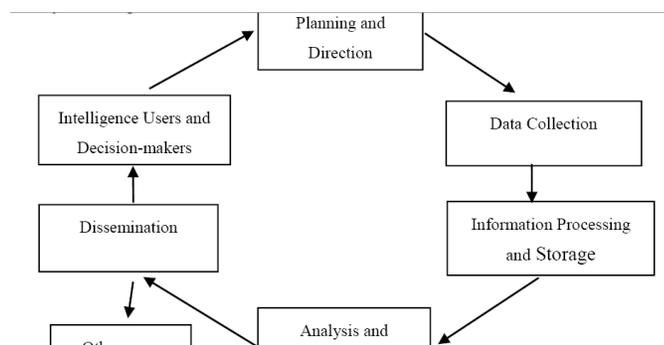


Figura 3: Ciclo de proceso BI del grupo Thomas. Tomado de Thomas Jr., J. H. (2011). "Business Intelligence-Why?"

Modelo de proceso de BI de Choo

La Figura 4 muestra el modelo de proceso de BI propuesto por Choo (2012). El cual describe los procesos de gestión de la información como un ciclo continuo. Hannula y Pirttimäki (2013) tratan el modelo de proceso de gestión de información de Choo como base para todos los procesos de inteligencia de negocios. Este modelo de proceso proporciona una forma práctica para que la administración de la información y el conocimiento sea eficiente tomando mejores decisiones.

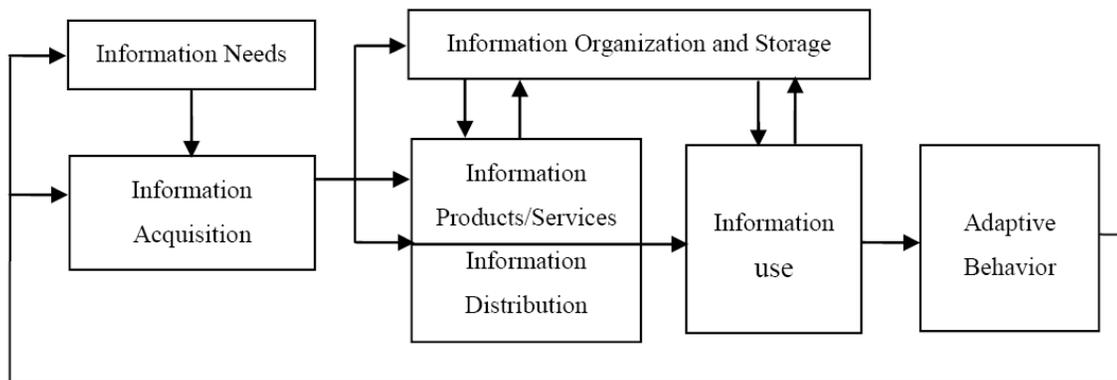


Figura 4: Modelo del proceso Choo (proceso de gestión de información). Tomado de Choo, C. W. (2012). "Information Management for The Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment". (3rd edn).

Analizando los cuatro modelos de procesos de BI presentados, pueden encontrarse las características comunes. En primer lugar, todos los modelos presentados demuestran que el BI es un ciclo constante, lo que implica que el BI es más que una filosofía de gestión o una tecnología habilitadora (Vitt, 2012). En segundo lugar, el proceso de BI siempre comienza con el análisis de necesidades.

Es una fase crítica y solamente cuando los requisitos se describen en forma precisa, es posible administrar eficientemente la información en todo el proceso.

Por otra parte, las fases de análisis, recolección y almacenamiento de datos no hacen una gran diferencia. Sin embargo, el proceso de modelos a partir de Novintel y del grupo Thomas, hacen hincapié en la difusión de información. El modelo del grupo Thomas agrega como elemento importante que el valor de la inteligencia organizacional radica en la forma en que esta información se difunde. Sin embargo, a pesar de esta característica complementaria, todos los modelos tienen la misma estructura que hace del BI un proceso continuo.

El Modelo de Choo se centra en los problemas prácticos. Choo considera que la información y el conocimiento producidos deben ser aplicados a problemas prácticos para tomar decisiones en una manera eficiente, mientras que el modelo de Novintel destaca la fase de regeneración y utilización. Sin esta fase, los usuarios no pueden utilizar eficientemente la información y pueden perder la comprensión de su entorno organizacional interno y externo.

Thomas Jr. (2011) afirma que: un proceso de BI es un proceso cíclico donde las fuentes de datos juegan un papel crítico. Por otra parte, el proceso de BI de

Microsoft simplemente consta de cuatro fases. Sin embargo, demuestra un proceso de BI fácil de entender para los actores involucrados. Tal vez porque los fines comerciales de este modelo se propone a los clientes la facilidad y por lo tanto la garantía de la compra de una herramienta.

Una vez más, el BI es un proceso continuo y sistemático, que busca producir conocimiento inteligente para tomar mejores decisiones a través de la utilización de la información organizacional. En este sentido, siempre resulta mejor encontrar un modelo de proceso que integre el uso de herramientas de BI como procesamiento analítico en línea (OLAP), Datawarehouse y data mining con el cual los usuarios puedan entender mucho mejor el proceso de BI, no sólo desde el punto de vista de la información sino del propósito organizacional que se persigue y la visión de tecnología específica.

Técnicas y herramientas del BI

Una vez analizados los modelos de proceso BI, esta sección busca explorar las herramientas soportadas en tecnologías de la información que participan en todo el proceso de ciclo BI. Si bien el BI tiene como objetivo habilitar la forma interactiva y de fácil de acceder a diversos datos, también debe permitir la manipulación y transformación de estos datos y proporcionar a analistas y gerentes de negocios la capacidad de realizar análisis apropiados y realizar acciones para mejorar la táctica y la estratégica en la toma de decisiones (Turban, 2011).

Para cumplir con las funciones anteriores, el BI adoptó una serie de conceptos, métodos, técnicas y procesos, con información de múltiples fuentes y que aplican

la experiencia para desarrollar una comprensión exacta de la dinámica empresarial (María, 2015). Adicionalmente, estas herramientas de BI proporcionan la información correcta a las personas apropiadas en toda la organización. Eckerson (2015) y Rouhani (2012) sugieren que un buen sistema de BI debe proporcionar las siguientes herramientas: informes de producción, consulta usuario final y reportes, OLAP, herramientas de panel de control/pantalla, herramientas de minería de datos y planificación y herramientas de modelado. Por otra parte, Langseth y Vivatrat (2013) sugieren que un sistema de BI se compone de almacenamiento de datos en tiempo real, minería de datos, detección automatizada de anomalías y excepciones, alertas con determinación automática del destinatario, seguimiento al flujo de trabajo, aprendizaje automático y refinamiento, sistemas de información geográfica y datos de visualización.

Turban (2011) por su parte, resume que el BI, en general, tiene cuatro componentes principales: un almacén de datos (origen de datos), análisis de negocio (una colección de herramientas para tratar con datos de origen), gestión del desempeño empresarial (seguimiento y análisis de rendimiento) y un usuario interfaz (por ejemplo, un dashboard). La clasificación de Turban (2011) de herramientas BI permite entender de forma breve las herramientas más utilizadas de BI sobre las cuales vale la pena mencionar las siguientes:

Datawarehouse (DW)

El almacenamiento de datos está jugando un papel importante en el proceso de integración del BI (Turban, 2011). El concepto de datawarehouse surgió en la década de 1980, considerado como una colección de datos actuales e históricos,

orientado hacia el tema del tiempo y el apoyo a la toma de decisiones en gerencias (Inmon, 2005). Específicamente, un almacén de datos puede soportar la propagación física de datos ocupándose de los numerosos registros de las empresas para la integración, depuración, agregación y consulta de tareas (Ranjan, 2008). Un almacén de datos contiene dos componentes principales: uno es el componente de integración que se encarga de recoger y mantener las vistas materializadas que se computan en forma integrada de múltiples fuentes de datos. El otro es el componente de consulta y análisis para la alimentación de la información y el análisis específico final para los usuarios (Labio,1997).

Por otra parte, un almacén de datos compatible con una estructura de datos OLAP proporciona una infraestructura de datos a gran escala (Inmon y Hackathorn, 1994).

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

El procesamiento analítico en línea (OLAP) proporciona eficientemente la visión multidimensional de los datos a aplicaciones o usuarios y permite las operaciones BI genéricas tales como filtración, agregación y desglose de la información (Chaudhuri, 2011). El OLAP se refiere a las técnicas para realizar análisis complejos de información en un almacén de datos. La complejidad de las consultas necesarias para soportar las aplicaciones OLAP dificulta su implementación usando tecnologías estándar de bases de datos relacionales (Zeng, 2006). Mediante el uso de OLAP, las organizaciones pueden simplemente proporcionar recursos a los usuarios finales o a los usuarios finales de guía en la toma de una decisión mejor (Silver,2010).

Data Mining (DM)

La minería de datos representa el nivel más alto en la jerarquía del BI y la investigación que unen varias disciplinas como: matemáticas, inteligencia artificial, bases de datos, tecnologías de información, comunicación y teoría de decisión (Turban, 2011).

El volumen creciente de datos históricos y en tiempo real contribuye a la demanda y suministro de herramientas de data mining representando un papel crítico para el análisis avanzado en BI (Shim, 2012). Así mismo, Zeng (2016) comparte esta posición u agrega que la minería de datos brinda soporte al BI en la clasificación, estimación, predicción y análisis de series de tiempo.

Gestión del desempeño empresarial (BPM)

El BPM es una prometedora cartera de aplicaciones y metodologías con arquitecturas BI y tecnologías de núcleo (Hurbean, 2016). Muchos usuarios dan diferentes definiciones del BPM, como "Administración del desempeño corporativo", "Negocios corporativos de gestión de desempeño" o "Administración del desempeño de la empresa". Aunque el BPM ha sido nombrado de diferentes formas por diferentes expertos, el proceso de "BPM" sigue entendiéndose como una serie de procesos y aplicaciones diseñados para optimizar la ejecución de la estrategia de negocio (Mojdeh, 2015).

El BPM se refiere específicamente, al proceso de proporcionar información para la gestión de indicadores clave de rendimiento a través del uso de los datos.

Actualmente, el BPM se ha convertido en el mayor mercado de crecimiento del análisis BI.

Tablero de instrumentos

El tablero de instrumentos o dashboard se define como una herramienta de gestión de rendimiento visual e interactivo que muestra en una sola pantalla la información más importante para alcanzar uno o varios objetivos individuales y organizacionales. Un buen panel de control permite a los usuarios identificar, explorar y comunicar problemas que necesitan acciones correctivas. (Yigitbasioglu y Velcu, 2012). Un estudio del Data Warehousing Institute (TDWI) mostró que casi una tercera parte de las organizaciones que ya tienen una consola o dashboard de BI la utilizan como su principal aplicación para informes y análisis de datos (Eckerson, 2015). Además, los cuadros de mando han evolucionado desde su propósito intrínseco en la vigilancia del desempeño a objetivos analíticos mucho más avanzados, incorporando nuevas características tales como el análisis de escenarios, y la capacidad y flexibilidad en el formato de presentación de la información.

La rápida evolución que han tenido las tecnologías de negocios, sugiere que los dashboard hacia adelante contarán no solo con estos elementos sino también con la integración de los sistemas de gestión de flujo de trabajo (Yigitbasioglu y Velcu, 2012).

En síntesis, el BI es técnicamente una combinación de numerosas disciplinas y técnicas en lugar de un modelo o herramienta independiente, (Zeng, 2016). Sólo con la combinación de las aplicaciones, herramientas y metodologías puede haber un adecuado proceso de toma de decisiones en un modelo de BI.

Tendencia y futuro del BI

Con el fin de mantener su nivel de competitividad, las empresas tienen que satisfacer o superar las expectativas de sus clientes. Y es en los sistemas de BI que las empresas confían para mantenerse actualizadas frente a las tendencias y acontecimientos futuros (Watson 2009). El sistema de BI en tiempo real soporta las funciones estratégicas clásicas de almacenamiento de datos para generar información y conocimiento de datos históricos y también proporciona el apoyo táctico en tiempo real a las acciones que la empresa debe emprender en reacción a un evento abrupto (Grivic, 2012). Por otra parte, un estudio reciente muestra las organizaciones de empresas que habían adoptado una herramienta de BI, y sólo 25% de los empleados de esas empresas tenían acceso a esa herramienta (KPI, 2012). Para que un cada vez más tienden a encontrar una manera más fácil de adoptar IE está procesando como cloud BI y móvil BI.

Heizenberg (2012) sugiere que una de las mayores tendencias del BI es la aplicación de BI en tecnologías de nube. Estas tecnologías permiten el manejo de un nuevo entorno en Internet, permitiendo el desarrollo de todas las funciones de

BI como informes y análisis en un entorno web. Adicionalmente, es accesible a través de cualquier navegador web en un sistema de BI lo que permite que las empresas ahorren una cantidad sustancial de dinero para la compra de cualquier hardware.

Según la investigación (2010) de IDC, el mercado de herramientas de BI consiguió 8,9 billones de dólares en ingresos por licencias y mantenimiento de software en 2010, en el que fueron los mejores cinco proveedores de BI en 2010 SAP, IBM, SAS, Oracle y Microsoft respectivamente, representando 64.9 % del total del mercado.

Usos y Aplicaciones de BI

La información orientada al desarrollo de transacciones de gran alcance es común en industrias de todo el mundo (Ranjan, 2009). Eso significa que la aplicación del sistema de BI no sólo puede verse en el entorno empresarial, sino también en otras industrias y áreas críticas.

La diversidad de industrias, tiene que ver con la capacidad que tienen los sistemas de BI en lograr grandes volúmenes de datos relevantes para sus clientes y servicios en información procesable, por ejemplo, la industria de las telecomunicaciones al implementar sistemas de BI ha logrado retener un volumen alto de clientes existentes para su negocio (Ingres, 2013); la industria de la salud, ha encontrado en los sistemas BI la manera adecuada de proporcionar atención eficiente y de calidad a los pacientes (Dwight, 2012), especialmente en las funciones de productividad, entrega de exámenes y seguimiento de personal médico; la industria

bancaria, por su parte, soporta su actividad de negocio con sistemas BI para garantizar la fiabilidad e integridad de los datos y movimientos financieros de sus clientes (Ubiparić y Đurković, 2011), entre ellos los informes de rentabilidad, la gestión del riesgo y la conducta bancaria brindando una respuesta oportuna en la toma de decisiones para la gestión de activos y pasivos.

En resumen, los sistemas BI brindan soluciones importantes para la industria, al mejorar la toma de decisiones para las operaciones de todo tipo de organización. La siguiente sección complementa con algunos comentarios sobre la aplicación específica del BI en el sector educativo en el cual se le conoce como de inteligencia educativa.

Sobre la aplicación del BI en las IES

El concepto de BI está escalando constantemente en la lista de prioridades de las IES (CSAC, 2016). Teniendo en cuenta los beneficios del BI al procesar grandes cantidades de datos de forma más accesible, comprensible y útil proporcionando herramientas basadas en sistemas de información para que los usuarios puedan directamente procesar, organizar, manipular, integrar y analizar los datos. Kelly (ya citada) coincide en que se espera que las aplicaciones de los sistemas de BI en las IES ayudarán a los directivos y personal académico a tomar un enfoque más proactivo en la gestión de los alumnos y la planificación estratégica de las actividades académicas.

Aplicación del BI en las IES

Bajo la constante presión que tienen las IES en su productividad y eficiencia, algunas de ellas han introducido tecnologías de BI como una solución práctica. El BI se convierte entonces en la llave que abre la puerta para el valor de los datos históricos y actuales que ayuda a la toma de decisiones (JISC ya citado)

Minería de datos educacional

La Minería de datos educacional (EDM) es una nueva área de investigación en la cual el concepto de minería de datos se utiliza para extraer información útil de datos educativos (Ramaswami y Bhaskaran, 2014). Una comunidad internacional de EDM (<http://www.educationaldatamining.org/>) la define como una disciplina emergente que principalmente pretende explorar métodos para comprender mejor a los estudiantes y el entorno en el que los estudiantes aprenden.

El Proceso EDM

Romero y Ventura (2012) presentan un ciclo iterativo para explicar la forma en que opera el EDM en un ambiente educativo (figura 5).

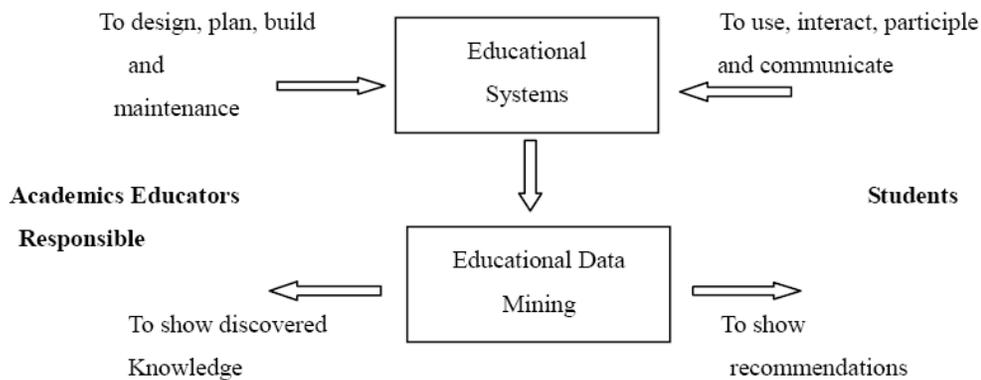


Figura 5: Ciclo de implementación del EDM. Tomado de: Romero y Ventura (2012)

En la figura 5 se muestra que el educador y el académico son los directos responsables de la planeación y mantenimiento de los sistemas educativos. Todo el proceso se inicia con los datos del estudiante en el sistema educativo a través de su participación, el sistema de gestión de estudiantes, los sistemas de e-learning, etc. Luego se aplican técnicas de ESD para definir qué información resulta útil para tomar decisiones. (Zorrilla 2015).

Métodos EDM

La minería de datos ha demostrado para ser una herramienta muy útil para tomar decisiones y predecir comportamientos (Ranjan y Khalil, 2013). Sin embargo, aparte del método de minería de datos clásico como la clasificación, el clustering, la minería secuencial y la minería de textos, el EDM aplica otras técnicas como la regresión y la correlación (Romero y Ventura, 2012). Por otra parte, modelos como

los planteados por Baker y Yacef, (2014). Proporcionan análisis sofisticados para valorar el material de aprendizaje y realizar tutoría inteligente.

La aplicación del EDM

Romero y Ventura (ya citados) recopilan 300 artículos de diarios y revistas que se relacionan la aplicación del EDM en IES. Establecieron categorías para las principales tareas educativas que se han empleado en técnicas de minería de datos, provenientes de múltiples comunidades de investigación en la materia.

En esta muestra, la mayoría de los investigadores se centran en cuatro áreas: el análisis y visualización, el suministro de información, las recomendaciones y la predicción del rendimiento. En este análisis, se encuentra como punto en común que la visualización de la información al utilizar técnicas gráficas ayuda enormemente a las personas a entender y analizar los datos (Mazza y Milani, 2015). Más específicamente, los gráficos estadísticos relacionados con la asignación, admisión y resultados académicos de los estudiantes permiten que los profesores comprendan las causas del desempeño del estudiante y el fenómeno de la deserción (Mazza y Dimitrova, 2013; Mazza y Milani, 2015; Shen 2012). Así mismo, el análisis concluye que el proveer retroalimentación y recomendaciones a los estudiantes influye positivamente en las decisiones que ellos toman para continuar en una Universidad. Por otro lado, el estudio permitió en muchos casos estimar el valor desconocido de una variable que describe la forma en que el

desempeño histórico del estudiante se relaciona con su conocimiento y el desarrollo de sus competencias como egresado, especialmente en sistemas e-learning.

Algunos métodos clásicos de la EDM se han utilizado para hacer una predicción del comportamiento del estudiante, combinando resultados con árboles de decisión, análisis bayesiano, modelos logísticos, que permiten predecir estadísticamente la deserción (Dekker 2014); (Kotsiantis 2013).

En Resumen, algunas organizaciones han llegado a darse cuenta de la importancia de la adopción de sistemas de BI y lo han llevado a la práctica. Por un lado, la mayoría de los investigadores se centran en la aplicación de herramientas de BI para predecir la posibilidad de deserción escolar, mientras que otros se preocupan por los sistemas de información educativos en conjunto como un reemplazo de los sistemas de BI. Cada vez más investigadores concentran sus análisis en los algoritmos de EDM que ya han sido adoptados en las IES (Tang 2010). Sin embargo, muchos de ellos son sencillamente sistemas de e-learning.

El concepto de Inteligencia Educativa

Aziz (2012) fue el primer autor en proponer el concepto de inteligencia educativa un trabajo de investigación. El concepto incluye tres características principales: la existencia de un almacén de datos que está diseñado para instituciones de educación superior y el de EDM junto con el motor OLAP de datos educativos para la presentación de informes; la capacidad para realizar múltiples procesos analíticos de análisis descriptivo y análisis predictivo y finalmente una interfaz

amigable para el usuario. Sólo cuando un sistema educativo logra cumplir con estas tres características, puede asegurar que ha desarrollado el concepto de inteligencia educativa.

Sin embargo, la definición de inteligencia educativa de Aziz es limitada. En su investigación, simplemente se centra en técnicas de BI que solo tratan datos de las IES en vez de analizar la mayoría de prestaciones que el BI tiene, especialmente en la toma de decisiones. Por lo tanto, la definición de inteligencia educativa (IE) podría complementarse como la de un sistema de información que permite la manipulación de los datos recogidos, mientras que los responsables de tomar decisiones en las IES pueden tener evidencia a través de la aplicación de un sistema de BI. De hecho, la IE puede considerarse finalmente como la aplicación de BI en instituciones de educación superior, especialmente cuando el objetivo final de la IE es alcanzar una inteligencia más alta y esto solo se logra cuando la toma de decisiones en instituciones de educación superior es eficiente y eficaz en el análisis de datos educativos históricos y actuales.

El Proceso detrás de la IE

Tanto el BI como la IE son procesos continuos y sistemáticos. Producen conocimiento inteligente para tomar mejores decisiones a través de la utilización de información educativa. A diferencia del proceso BI presentado en la sección anterior, el proceso de la IE comienza con el análisis de necesidades para asegurarse de la gestión eficaz de la información. Entonces a través del análisis de datos educativos, las fases de recolección y el almacenamiento que logran mediante herramientas inteligentes como OLAP, datawarehouse y EDM, la información

fluye constantemente a través de todos los niveles, desde el estratégico hasta el operacional; conduciendo a decisiones y acciones.

Beneficios de la Inteligencia Educativa

La IE puede hacer que grandes cantidades de datos brutos puedan ser mucho más accesibles, comprensibles y útiles, proporcionando herramientas basadas en computadora para que las IES puedan rápidamente procesar, organizar, manipular, integrar y analizar los datos. La correcta aplicación del sistema IE puede ofrecer muchos beneficios (JISC 2011), algunas de las principales ventajas incluyen:

-Decisiones rápidas y basadas en evidencia. Cuando los datos analíticos están fácilmente disponibles y comprensibles, las personas que trabajan para las IES pueden actuar más fácilmente en formas que mejoran el rendimiento y apoyan la estrategia general.

-Presentación confiable de la información necesaria. La integración de datos ahorra tiempo a los usuarios y garantiza la objetividad al hacer que las decisiones se tomen basadas en datos.

-Maximización del uso de la información y los datos. A través del EDM en el proceso de IE, los educadores logran una mejor comprensión del ciclo de vida del estudiante, lo que consigue mejorar la comprensión de la situación de los estudiantes y la posible deserción.

Cuando las ventajas anteriormente mencionadas se fundamentan en técnicas de BI se puede hablar de la implementación de la IE.

La adopción de las tecnologías de información y sus modelos teóricos

El nivel de aceptación del usuario se está convirtiendo cada vez más un factor determinante para las organizaciones y viene desempeñando un papel crítico en la economía global, razón por la cual los investigadores demuestran gran interés en el desarrollo de teorías y modelos que pueden predecir y explicar el comportamiento del usuario y su nivel de adopción en las tecnologías de información (Pervan y Schaper, 2014).

Si bien es cierto, una exitosa inversión en tecnología puede llevar a la mejora de la productividad, en el caso opuesto, un sistema fallido o de baja adopción contribuirá a consecuencias indeseables como pérdidas económicas y el descontento general entre empleados (Venkatesh, 2010). Es decir, si el nuevo puede ser aceptado y adoptado, la posibilidad en que la inversión en tecnología sea mucho más rentable es mucho mayor y los inversores y la empresa podrán obtener el mejor retorno sobre dicha inversión (Behrens 2015).

Por consiguiente, es necesario entender la aceptación que un usuario tiene ante una nueva tecnología o sistema de información antes de adoptarla. Adicionalmente, un buen entendimiento de los factores determinantes en la aceptación y adopción de un sistema de información puede garantizar la implementación eficaz y exitosa. Esta misma premisa aplica para los sistemas de BI en las IES.

Modelos teóricos para investigar la aceptación tecnológica

Una vez analizados los factores determinantes en la adopción de las tecnologías de información TI, es necesario ahora conocer los modelos teóricos. Venkatesh y Davis (2010) argumentan que se han hecho progresos significativos durante la última década tratando de entender y explicar el concepto de aceptación del usuario.

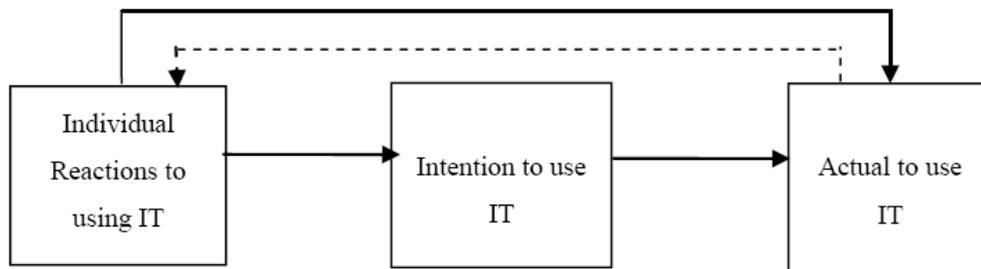


Figura 6: Concepción básica sobre los modelos de aceptación tecnológica. Tomado: de Venkatesh, V. and Davis, F.D. (2010). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies". Management Science

Como puede verse en la figura anterior, el modelo presenta un proceso de aceptación de los usuarios a un sistema de información. La reacción individual para utilizar el sistema de información influye directamente en la intención del individuo para utilizarlo. Secuencialmente, la intención de utilizar el sistema de información contribuye a la adopción real del mismo (Venkatesh 2013). El marco conceptual básico que se presenta es subyacente a la clase de modelos que explican

la aceptación de los usuarios a una tecnología de la información y constituye la base de la presente investigación.

Hay muchos modelos teóricos con diferentes niveles de impacto en la evaluación de aceptación de los usuarios hacia las tecnologías de la información que, especialmente en psicología y sociología destacan los trabajos de Davis (2009); Venkatesh y Davis (2010) que popularizaron la teoría de la acción razonada (TRA), así como los trabajos de Ajzen y Fishbein, 2000 con sus teorías sobre el comportamiento planificado (TPB). Y finalmente el trabajo de Davis (2009) y su modelo de aceptación tecnológica (TAM).

Cada modelo o teoría de aceptación de tecnología tiene beneficios y aplicación diferentes. Por lo tanto, es importante estudiarlos e manera separada. Se espera que con la discusión acerca de estas diversas teorías se logre una comprensión integral de la aceptación que un individuo tiene frente a la tecnología, así como la formalización de un marco teórico pertinente.

La siguiente sección presenta los tres modelos teóricos clásicos de la aceptación de la tecnología, TRA, TPB y TAM. Una vez discutidos y comparados los tres modelos, se define el modelo teórico que se aplicará en el presente estudio.

Teoría de la acción razonada (TRA)

La teoría de razonada acción (TRA) se muestra en la figura 7 es una propuesta de carácter social basada en la psicología, y define los factores que subyacen en las intenciones de un individuo para manifestar un comportamiento específico, lo que hace de que la TRA se haya convertido en una de las teorías más influyentes para predecir una amplia gama de comportamientos (Adham y Ahmad,2015).

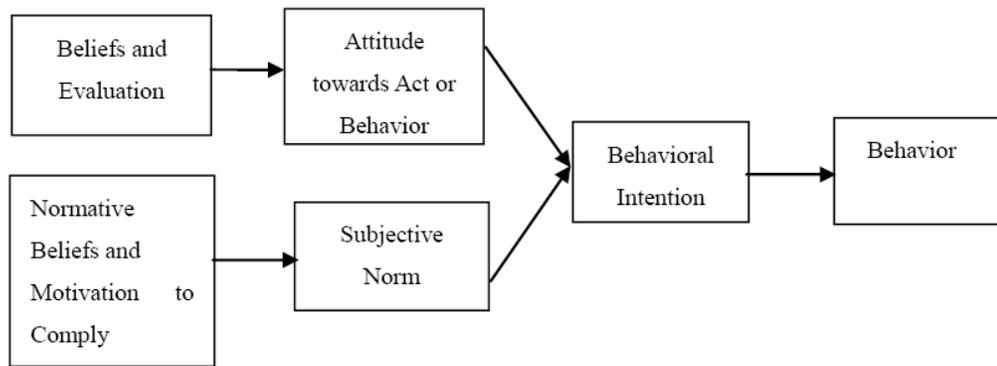


Figura 7: Teoría de la Acción Razonada. Tomado de: Venkatesh y Davis (2010)

Los constructos centrales de la TRA se orientan hacia la actitud, el acto o el comportamiento y la norma subjetiva. Venkatesh y Davis (2010) definen como positivos o negativos los sentimientos de una persona que motivan una conducta específica.

La TRA es ampliamente utilizada para el estudio de las determinaciones del comportamiento en el uso de sistemas de información especialmente los sistemas de información gerencial (Davis, 2006; Han, 2013).

La principal limitación de la TRA como lo establece Davis (2010) es que no hay ninguna relación directa entre sus cuatro variables externas y el comportamiento objetivo del usuario. Debido a estas limitaciones, los investigadores han encontrado otro modelo que consiste en la teoría del comportamiento planificado (TPB).

Teoría del comportamiento planificado (TPB)

La teoría del comportamiento planificado (TPB) se propone como una extensión de la TRA. La TPB introdujo otro factor determinante independiente de la intención conductual con que se percibe el control del comportamiento organizacional.

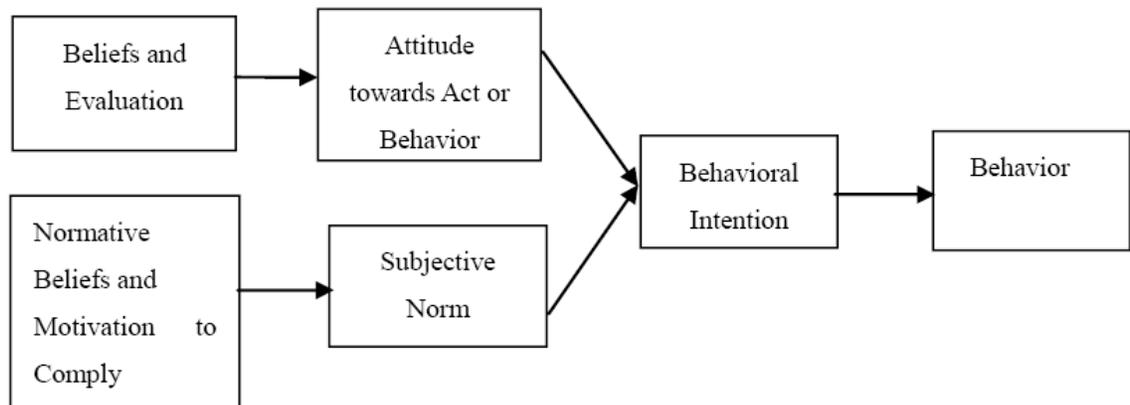


Figura 8: Teoría del comportamiento planificado Tomado de: Ajzen 2011

La figura 8 presenta la estructura simplificada del TPB. Teniendo en cuenta la teoría original de la acción razonada, un factor crucial en TPB es la intención del usuario para utilizar la tecnología. Ajzen (ya citado) sugirió que el TPB introduce una variable adicional para explicar situaciones donde el usuario no tiene el control o los recursos necesarios para comportarse objetiva y libremente.

Modelo de aceptación tecnológica (TAM)

El modelo de aceptación tecnológica, TAM sugiere la creencia de la actitud, la intención y el comportamiento con su relación causal para explicar y predecir la aceptación de la tecnología entre los usuarios potenciales. TAM fue introducido por Davis (2009) que combina dos teorías en psicología social que se presentan arriba: teoría de razonada acción (TRA) (Ajzen y Fishbein, 2010) con la teoría del comportamiento planificado (Ajzen, ya citado).

Davis (2009) propone dos elementos principales de decisivos influencia TAM: percibida facilidad de uso (PEOU) y utilidad percibida (PU). El percibida facilidad de uso define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema particular de esfuerzo" que determina la intención de los usuarios potenciales a utilizar. Considerando que, la utilidad percibida es "el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular mejoraría su desempeño en el trabajo." Se sugiere que la percibida facilidad de uso es instrumental en la interpretación de la variación en la utilidad percibida así (Ha y Stoel, 2009). Tal modo la actitud de los usuarios hacia el uso de una nueva tecnología será más positiva. Tal actitud

tendrá un impacto en la intención conductual del usuario y uso de sistema actual (Pai y Huang, 2011).

Un amplio contenido literario contiene investigaciones sobre la aplicación de TAM. Esta ha sido utilizada también para entender la adopción de los usuarios de tecnología particular que se adopta en una variedad de áreas: gobierno electrónico y aprendizaje (Shyu y Huang, 2011), Internet Banking (Adamson y Shine, 2013; Chau y Lai, 2013); tecnología de correo electrónico (Huang, 2013); juegos online (Hsu y Lu, 2014); e-commerce (Henderson y Divett, 2013); uso de Internet en instituciones de educación superior (Kripanont, 2007). En la actualidad, la TAM juega un papel fundamental en la tecnología orientada a objetos en un esfuerzo por maximizar su eficacia (Lee, 2016).

Comparación de modelos teóricos

Davis (2009) comparó los modelos TRA y TAM mediante una encuesta aplicada a estudiantes de MBA, específicamente tomando temas como el uso de un procesador de textos a través de dos periodos de tiempo de 14 semanas. Después de la encuesta, se encontró que la TAM explica mucho mejor la intención de la aceptación de los usuarios que la TRA (Lee, 2013). Donde la variación en la intención y el uso explicado por la TRA fue del 32% y 26% respectivamente, mientras que en la TAM fue de 47% y 51% respectivamente (Venkatesh, 2013). Además, esta conclusión condujo a una estructura basada en tres constructos teóricos: la intención del comportamiento, la percepción de utilidad y la facilidad de uso percibida. No obstante, las normas sociales en la TRA como un factor

determinante de la intención conductual, fueron encontradas ineficaces en la investigación de Davis (2009)

Por otro lado, Hubona y Cheney (2004) compararon los modelos TAM y TPB encontrando que la TAM tiene una ligera ventaja empírica. Más específicamente, la varianza de la intención en la TAM fue del 70% y en la TPB fue de 62%, aunque en efecto, se concluyó que la TPB investiga información más específica y proporciona un análisis más profundo de por qué los usuarios no pueden utilizar una tecnología. Sin embargo, el estudio también concluyó que la TAM es más fácil de usar que la TPB y ofrece una manera más rápida para obtener información general acerca de la percepción de los usuarios de una tecnología determinada.

Por otro lado, Lee (2013) examinó la TAM y clasificó más de 30 tipos diferentes de sistemas de información que se utilizan como sistemas de destino en cuatro grandes categorías y han sido investigados para su adopción por la TAM; son sistemas de comunicación, sistemas de propósito general, sistemas de oficina y negocios especializados. Según las categorías, el sistema IE pertenece a sistemas de negocios especializados. En su investigación, 30% de los estudios están relacionados con sistemas de negocios especializados superando ampliamente a otras categorías. Es decir, la TAM se ha utilizado en gran parte a entender la aceptación de los usuarios a los sistemas de información como la IE. Por otra parte, la TAM puede explicar más del 40% de las intenciones de uso para un sistema de información (Legris, 2013).

En conclusión, por un lado, las comparaciones confirman que la TAM es más fácil de aplicar y se aplica extensamente en investigaciones de aceptación en sistemas de información como la IE. Así mismo, la TAM tiene un cuerpo importante de investigaciones que garantiza un uso operacionalmente atractivo. Todo esto hace que la TAM sea mucho más simple, fácil de usar y convincente para explicar la aceptación de la tecnología de los usuarios de otros modelos (Pablo y Pearlson, 2009). Por otra parte, la TAM se muestra como un modelo dominante para investigar la aceptación del usuario, y, además, ha acumulado bastante apoyo empírico por su aplicación en una considerable variedad de tecnologías, usuarios y contextos organizacionales (Pablo y Pearlson, 2009). En consecuencia, en la presente investigación, se toma el modelo teórico original basado en la TAM con cuatro principales elementos que son: la utilidad percibida (PU), la facilidad percibida de uso (PEU), la actitud para utilizar (A) y la intención conductual de uso (BIU).

Comportamiento de aceptación en la IE

La relación entre TAM y la EI se argumenta a través de hipótesis relativas a elementos internos de los modelos. Es decir, esta investigación utiliza el TAM original con la medición de impacto de las cuatro variables internas en el uso real de la tecnología: la utilidad percibida (PU), la facilidad percibida de uso (PEU), la actitud para utilizar (A) y la intención conductual de uso (BIU).

La BIU se utiliza como una variable dependiente y una variable independiente. Cuando se trata de predecir el uso real, BIU es considerado como una variable dependiente para probar la validez de las variables independientes de la PU y PEU (Davis, 2009). Combinado con el sistema de la IE, la figura 9 ilustra el modelo TAM original utilizado en esta investigación.

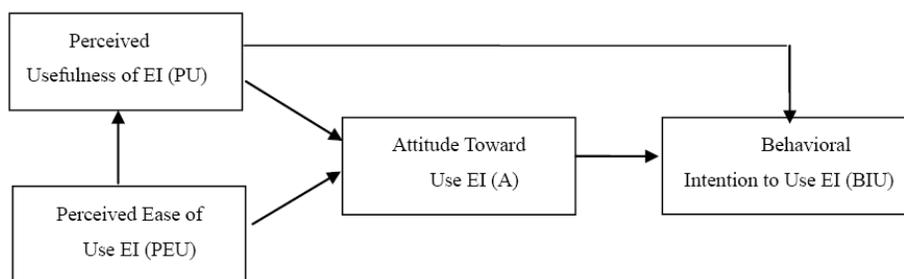


Figura 9: Modelo conceptual para la presente investigación. Tomado de: Davis (2009)

Definiciones de Variables

La TAM delinea las relaciones causales entre utilidad percibida, la facilidad percibida de uso, la actitud para utilizar y la intención conductual de uso para explicar la aceptación del usuario a las nuevas tecnologías.

La utilidad percibida (PU) se define como "el grado en que una persona cree que usando un sistema particular mejoraría su desempeño en el trabajo" (Davis, ya citado). Esta definición viene de la palabra "útil". Davis también sugiere que un sistema con alta utilidad percibida, es aquel cuyos usuarios creen en la existencia de una relación de prestaciones de uso positivo. Además, Tan y Teo (2010) consideran que la utilidad percibida es un factor importante para determinar la

adaptación de las innovaciones. En esta investigación, algunos de los beneficios de la utilidad percibida se refieren a las características de los sistemas que pueden mejorar la calidad de la atención o calidad de trabajo educativo; la realización más precisa o más objetiva de las tareas y asignaciones de los estudiantes, mejores decisiones basadas en evidencias, para nombrar sólo algunos.

La facilidad percibida de uso (PEU) es vista como un predictor de la PU por muchos investigadores (King y He, 2006). La PEU se explica como el grado en que los usuarios creen que utilizando un sistema computarizado estará libre de esfuerzos físicos y mentales (Davis, 2009).

La Actitud para utilizar (A) es la evaluación que el usuario hace de la conveniencia al emplear una aplicación común de sistemas de información (Lederer, 1998; Ajzen y Fishbein, ya citados). Algunas literaturas anteriores han demostrado que A está influenciada por la PU y la PEU (Davis, 2013). En esta investigación, la actitud a usar IE se refiere a los sentimientos positivos o negativos que los usuarios tienen hacia la adopción del sistema IE.

La Intención Conductual de Uso (BIU) es una medida de la probabilidad de que una persona utilice la aplicación (Lederer, 2008). En TAM, la variable BIU está influenciada por la PU y la A, que se han indicado por numerosos investigadores (Venkatesh y Davis, 2006; Shyu y Huang, 2011). Por último, el concepto básico subyacente en los modelos de aceptación de usuario, la sección anterior apoya que su uso real está determinado por el BIU. Puesto que todas las relaciones entre las cuatro variables han sido investigadas cuidadosamente en la literatura de la TAM, esta investigación busca invalidar esas relaciones en la adopción del sistema IE.

2.3. Desarrollo del portal demostrativo

Esta sección tiene como objetivo hacer una breve introducción del proceso de construcción de un portal demostrativo de la IE.

Beneficios del portal

De manera simplificada, el portal es un sitio web que reúne a información de diversas fuentes en forma unificada. Y por lo general, cada fuente de información de su área específica en la página de visualización de la información. La adopción generalizada de las redes de internet ha aumentado en gran medida la capacidad de almacenar, transferir y generar conocimiento, lo que permite y acelera la aparición de un paisaje económico, organizacional y tecnológico (Schwartz 2009; Romano 2011; Benbya 2014). Los portales web son utilizados en muchas áreas. Por ejemplo, portales mejoran el e-business proporcionando un acceso unificado a una misma aplicación, administración de la información y gestión del conocimiento dentro y entre las empresas de un mismo grupo empresarial y entre las empresas y sus socios comerciales, socios de canal, miembros de la cadena de abastecimiento y los clientes (Gartner Group, 2008). En síntesis, el portal es un sitio web que reúne información de diversas fuentes de una manera unificada. Y por lo general, cada fuente de información tiene su área específica dentro de la página del portal.

En particular, un portal proporciona una función a la cual los usuarios pueden acceder al iniciar una sesión y una vez hecho esto, el portal ofrece servicios personalizados: un mejor ejemplo de esta categoría es Google(www.google.com). Sin embargo, hoy en día el término se utiliza ampliamente para describir diferentes tipos de productos con diferentes propósitos. Lo que distingue el enfoque del portal demostrativo de IE de otros portales estándar, es que este portal demostrativo no necesita un logueo de un usuario específico para iniciar una sesión, por el contrario, pretende centrarse en demostrar el concepto de IE como se mencionó anteriormente. De esta manera, los usuarios que están interesados en la aplicación del concepto de EI en la Universidad seleccionada, lo pueden conseguir sin problema.

Los portales de información han demostrado ser puntos de acceso exitosos a la información en la Word Wide Web (Brunkhorst y Henze, 2005). Un portal de información como el portal demostrativo de IE proporciona colecciones de información relevante sobre temas específicos, grupo y estructura de información y apoya al usuario en la selección y acceso a la información en una manera conveniente.

Una breve introducción al portal demostrativo de IE

A continuación, antes de construir el portal demostrativo, deben considerarse los potenciales usuarios de este sitio web. Al momento de tomar decisiones, los datos e información educativa que necesitan difiere de los demás. El portal de demostración de IE tiene como objetivo asignar el concepto de IE a usuarios específicos. En particular, este portal demostrativo de IE proporcionará algunas

herramientas e instrucciones para guiará los profesores y directivos académicos en la toma de sus decisiones.

Proceso de elaboración del portal demostrativo de IE

El proceso de construcción de portal demostrativo de IE se puede dividir en cinco pasos que se indican a continuación en la figura 10:

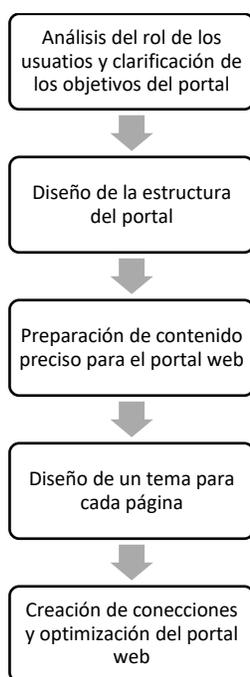


Figura 10: Proceso de construcción del portal demostrativo de IE.

El primer paso es identificar los usuarios de destino y clarificar los objetivos del portal. Según los usuarios de IE explicados en el capítulo 2, deben determinarse dichos usuarios, teniendo presente que el portal tiene como objetivo proporcionar un servicio para el personal académico.

El segundo paso consiste en diseñar la estructura del portal. En este paso, los diseñadores deben crear toda la estructura. El siguiente paso de crear el portal que va a aparecer en internet se basará en la estructura. Por lo tanto, el desarrollo de un sitio web es una parte crítica.

El tercer consiste en preparar el contenido exacto para el portal web, incluidos los enlaces externos a otros sitios web relacionados con información complementaria de la universidad.

El cuarto paso es diseñar un tema para cada página. Después de que el contenido exacto del portal web esté listo, el diseñador debe distribuir el contenido en cada parte de la estructura de este sitio Web. La elección del tema es fundamental para que la interfaz gráfica sea agradable e intuitiva y cause una buena impresión a los usuarios. El diseño estético tiene que ser muy atractivo y lógico. Además, los iconos apropiados para enlaces, fotos, navegación etc. Al mismo tiempo, debe asegurarse que cada página web se vincule en un orden determinado.

Una vez realizado todo el trabajo de diseño del portal, el quinto paso tiene que ver con crear conexiones y optimizar el portal web. Para ser específicos, todas las páginas deben montarse para permitir la navegación en línea.

2.4. Bases legales

2.4.1. Normas legales USA

Protección de la privacidad del estudiante

El uso de datos es vital para garantizar la mejor educación para nuestros hijos. Sin embargo, los beneficios de usarlos datos de los estudiantes siempre deben estar balanceados con la necesidad de proteger los derechos de privacidad de los estudiantes. Los estudiantes y sus los padres deben esperar que su información personal sea segura, recopilada y mantenida adecuadamente y que se usa solo para fines apropiados y no se redistribuye incorrectamente. Es imperativo proteger la privacidad de los estudiantes para evitar la discriminación, el robo de identidad u otros actos delictivos maliciosos y perjudiciales. En toda la educación los responsables de los datos deben actuar responsablemente y rendir cuentas por salvaguardar la información de la identidad personal de los estudiantes: desde los profesionales del aprendizaje temprano hasta los sistemas en desarrollo en toda la educación continua (P-20) y de las escuelas a sus contratistas. La necesidad de protecciones de privacidad articuladas y la seguridad de los datos continúa creciendo a medida que se construyen sistemas de datos longitudinales a nivel estatal (SLDS) y más educación los registros se digitalizan y comparten electrónicamente. A medida que los Estados desarrollan y perfeccionan su gestión de la información sistemas, es fundamental que garanticen que la información del estudiante continúe siendo protegida y que los estudiantes

La información de identificación personal se divulga solo para fines autorizados y bajo las circunstancias permitidas por la ley. Todos los interesados del P-20 deberían participar en el desarrollo de estos sistemas estatales y políticas de protección.

El Departamento ha establecido un Centro de Asistencia Técnica de Privacidad (PTAC) que funciona como una ventanilla única de recurso para la comunidad educativa P-20 sobre privacidad, confidencialidad y seguridad de datos. PTAC es un recurso para las agencias educativas estatales (SEA), las LEA, la comunidad postsecundaria y otras partes involucradas en construir y usar sistemas de datos educativos. Se basa en el Centro Nacional de Estadísticas de Educación (NCES) y su trabajo es supervisado por el Comité Asesor de Privacidad, que, además de la Privacidad Principal. Oficialmente está compuesto por líderes sénior de otras áreas del departamento, como NCES, la Oficina del Director de Información, la Oficina de Cumplimiento de Políticas Familiares, la Oficina del Asesor Jurídico General y la Oficina de Planificación, Evaluación y Desarrollo de Políticas.

La función de PTAC es proporcionar información y orientación oportuna y precisa sobre privacidad de datos, confidencialidad, y cuestiones y prácticas de seguridad en educación; divulgar esta información al campo y al público; y proporcionar asistencia técnica a las partes interesadas clave. PTAC compartirá las lecciones aprendidas; proporcionar técnico asistencia tanto en grupos como en reuniones individuales con los Estados; y crear materiales de capacitación sobre privacidad, confidencialidad y seguridad. PTAC cumplirá su misión al proporcionar los servicios y materiales descritos a continuación.

- Un "Juego de herramientas de privacidad": el kit de herramientas incluirá una lista de preguntas frecuentes. Una biblioteca de recursos comúnmente citados relacionado con la privacidad, confidencialidad y seguridad de los datos; listas de verificación de elementos importantes para incluir en planes de gobierno de datos y planes de seguridad de datos; Guía FERPA desarrollada por la Política Familiar.

Oficina de Cumplimiento; SLDS Technical Briefs (discutido a continuación); y resúmenes breves sobre la privacidad clave. El kit de herramientas estará disponible en línea y se distribuirá en conferencias y unidades de memoria postal enviadas por correo. Este conjunto de herramientas será la piedra angular de la información que PTAC proporcionar a las agencias de educación para utilizar en el desarrollo de una hoja de ruta para garantizar una mejor protección de información, que los datos se utilizan de manera responsable y que todos los que tienen acceso a ellos se mantienen responsable de su uso y seguridad adecuados.

- Visitas al sitio de asistencia técnica: PTAC llevará a cabo visitas de asistencia técnica a diferentes sitios. SEA anualmente para ofrecer revisiones en profundidad de las políticas y prácticas de datos de SEA para proporcionar recomendaciones sobre cómo abordar el gobierno específico, tecnológico o de otros desafíos relacionados con la privacidad, la confidencialidad y la seguridad de los datos.

- Materiales de capacitación: los expertos de PTAC desarrollarán materiales de capacitación para su uso por parte de la educación partes interesadas que ofrecen ejemplos del mundo real de cómo desarrollar sistemas de datos longitudinales que permitir un intercambio de datos efectivo y, al mismo tiempo, proteger la privacidad, proteger los datos contra accesos no autorizados acceso y asegurando

que los protocolos de gobernanza estén en su lugar. PTAC también ofrecerá capacitaciones en línea a través de seminarios web, y pondrán los materiales a disposición en reuniones regionales y conferencias nacionales.

- Mesa de ayuda: la mesa de ayuda de PTAC es una ubicación centralizada para enviar a los interesados en educación. Preguntas al Departamento sobre cuestiones de privacidad, confidencialidad y seguridad de datos. El proceso para enviar preguntas a PTAC implica llamar a un número gratuito, enviar una pregunta por correo electrónico o por correo postal.
- Reuniones regionales: cada año, PTAC organizará cuatro reuniones regionales de un día para compartir capacitación y materiales con SEA, LEA, instituciones de educación superior (IHE), educación de la primera infancia programas y / o personal de la fuerza de trabajo.

PTAC actualizará periódicamente sus recursos para reflejar los cambios legales o de política, así como las lecciones aprendidas del campo.

2.4.2 Normas legales en Colombia

El uso de datos es vital para garantizar la mejor educación para nuestros hijos. Sin embargo, los beneficios de usar los datos de los estudiantes siempre deben estar balanceados con la necesidad de proteger los derechos de privacidad de los estudiantes. Los estudiantes y sus padres deben esperar que su información personal sea segura, recopilada y mantenida adecuadamente y que se usa solo para fines apropiados y no se redistribuye incorrectamente. Es imperativo proteger la

privacidad de los estudiantes para evitar la discriminación, el robo de identidad u otros actos delictivos maliciosos y perjudiciales.

Toda la educación los titulares de los datos deben actuar responsablemente y rendir cuentas por salvaguardar la identidad personal de los estudiantes información: desde los profesionales del aprendizaje temprano hasta los sistemas en desarrollo en toda la educación continuo (P-20) y de las escuelas a sus contratistas.

La necesidad de protecciones de privacidad articuladas y la seguridad de los datos continúa creciendo a medida que se construyen sistemas de datos longitudinales a nivel estatal (SLDS) y más educación los registros se digitalizan y comparten electrónicamente.

A medida que los Estados desarrollan y perfeccionan su gestión de la información de sistemas, es fundamental que garanticen que la información del estudiante continúe siendo protegida y la información de identificación personal de los estudiantes se divulga solo para fines autorizados y bajo las circunstancias permitidas por la ley. Todos los interesados del P-20 deberían participar en el desarrollo de estos sistemas estatales y políticas de protección.

El Decreto 1377 de 2013, fue expedido entonces con el fin de facilitar la implementación y cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, y desarrollar aspectos relacionados con la autorización del Titular de información para el Tratamiento de sus datos personales, las políticas de Tratamiento de los Responsables y Encargados, el ejercicio de los derechos de los Titulares de información, las

transferencias de datos personales y la responsabilidad demostrada frente al Protección de datos y habeas data: una visión desde Iberoamérica 43 Tratamiento de datos personales, este último tema referido a la rendición de cuentas.

El Gobierno Colombiano expidió el Decreto reglamentario n.º 886 del 13 de mayo de 2014 a través del cual se entra a regular lo atinente al Registro Nacional de Bases de Datos (RNBD) tanto manuales como automatizadas, mencionado en el Art. 25 de la Ley 1581 de 2012, estableciéndolo como un directorio público de las bases de datos personales, sujetas a tratamiento que operen en el territorio nacional y que será administrado por la Superintendencia de Industria y Comercio; y lo más importante, que estará al alcance de todos los ciudadanos.

2.5. Hipótesis de investigación para este estudio:

Según este marco teórico y sobre las discusiones, las hipótesis de investigación se establecerán como sigue:

H1. Si la utilidad percibida del sistema BI afecta positivamente la toma de decisiones gerenciales, la actitud del usuario del sistema se verá favorecida en las instituciones de educación superior.

H2. La Facilidad Percibida de Uso (PEU) de la EI afecta positivamente la Actitud del usuario hacia el uso(A) de la Inteligencia Educativa.

H3. La Utilidad Percibida (PU) de la Inteligencia Educativa(IE) afecta positivamente la Actitud del usuario hacia el uso(A) de la IE.

H4. La Utilidad Percibida (PU) de la Inteligencia Educativa afecta positivamente la Intención Conductual de Uso (BIU) de a IE.

H5. La Actitud hacia el uso (A) de la EI afecta positivamente la Intención Conductual de Uso (BIU) de a IE

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo describe los métodos y técnicas analíticas utilizados en la presente investigación. Los métodos de investigación para este trabajo se seleccionaron para alcanzar con éxito los objetivos de investigación. La primera sección presenta la metodología de la investigación y analiza cuestiones generales sobre la filosofía de investigación y enfoques. La segunda sección introduce los métodos de investigación adoptados en este estudio y su proceso. El último apartado explica la técnica de modelos de ecuación estructural (SEM) utilizada para realizar pruebas de hipótesis.

3.1. Metodología de Investigación

El propósito de este estudio es promover el uso de aplicaciones de BI en instituciones de educación superior. Con el fin de cumplir con este propósito debe adoptarse una herramienta o un vehículo que describa un conjunto estructurado de pautas o actividades para ayudar en la generación de resultados de la investigación válida y fiable. Los dos tipos de investigación de negocio: investigación básica y aplicada (Sekaran, 2013) se adecuan para tomar algunas medidas para mejorar la adopción de sistemas de BI en instituciones de educación superior, por lo tanto, esta investigación puede verse como una pieza de investigación aplicada sobre la aplicación de BI en instituciones de educación superior.

Para este estudio, el enfoque consiste en el análisis estadístico que se basa en evidencia numérica para probar el modelo de hipótesis y se centra en la medición y el análisis de relaciones causales entre variables. Amaratunga (2002) sugiere que el enfoque cuantitativo ayuda al investigador para establecer los datos estadísticos sobre la fortaleza de las relaciones entre los constructos tanto exógenos como endógenos. Como resultado, el enfoque cuantitativo ha sido seleccionado para la presente investigación.

3.2. Principales etapas del procedimiento investigativo

Etapa uno. Llevando a cabo una encuesta sobre adopción de la tecnología. El personal académico en una Universidad a Distancia Colombiana para comprender los factores que afectan a su intención de adopción.

Esta investigación adoptó la teoría la TAM como el modelo conceptual para investigar la aceptación de los usuarios al concepto de IE y los sistemas de BI. Así mismo, adoptó la TAM para proponer la hipótesis y diseño del cuestionario. Siguiendo este enfoque, esta investigación utiliza SEM para probar y examinar la hipótesis basada en un proceso de investigación con enfoque deductivo.

Etapa dos. Desarrollo de un portal demostrativo sobre IE.

Se comenzó por definir y explicar el concepto de BI y los sistemas en el contexto de las instituciones de educación superior. Entonces es necesario crear un lugar no solamente para la demostración de la IE, pero también para servir como un punto de acceso para información de IE pertinente.

Teniendo en cuenta que internet es conocida por su amplio uso, es recomendable utilizar internet como la mejor medida para demostrar el concepto de IE. La siguiente sección sobre el desarrollo de un portal demostrativo de la IE presentará una breve introducción del desarrollo del portal web que muestra el concepto de BI y las aplicaciones clave usuarios en un entorno real aplicado en una Universidad a Distancia Colombiana, con datos e información real que previamente han sido autorizados por la misma Universidad El Portal demostrativo será un puente para la investigación sobre la intención que el usuario tiene para utilizar la IE. Por otra parte, también procesa un conjunto de teorías y modelos de literatura y recursos en línea sobre el concepto de IE, que vienen a completar y mejorar la estructura del concepto de IE. Más adelante, el portal de demostración de IE será una parte de la investigación a la aceptación de la IE.

El proceso de investigación para la etapa uno se puede resumir en cinco pasos:

1. Recolección de información para la formulación de la teoría: a través de la revisión de la literatura en el capítulo 2, se concluyó que los investigadores discuten teorías diferentes para investigar la adopción de las tecnologías de la información IT y llegando a determinar y utilizar el modelo TAM como el más adecuado.

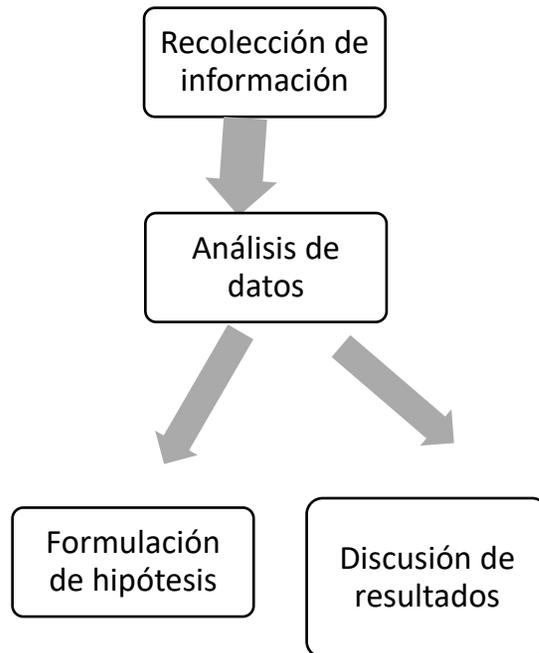


Figura 11: Proceso investigativo para la fase investigativa. Fuente: autor

2. Formulación de Hipótesis: Este paso se utiliza para generar varias hipótesis con el fin de probar la intención de utilizar el portal demostrativo de IE.
3. Recolección de datos: se desarrolla un cuestionario, basado en diversos factores de la teoría, para determinar la intención de utilizar el Sistema de IE.
4. Análisis de datos: El análisis de datos incluyen la información primaria que determina la fiabilidad del cuestionario y los datos. Es decir, la confiabilidad y validez de los datos se prueba en el siguiente capítulo. A continuación, los datos obtenidos a través del cuestionario se analizan para ver qué factores influyen

en la intención de comportamiento a utilizar mediante SEM.5) Discusión de Resultados: Esta sección se centra en la justificación teórica y en la interpretación de las relaciones causales del modelo teórico basado en los resultados del SEM

Para investigar la aceptación del usuario a la IE, esta investigación adopta dos tipos de datos para llevar a cabo investigación cuantitativa: datos primarios y datos secundarios. Los datos primarios son aquellos que son recogidos por el investigador de manera directa y por lo tanto son originales en carácter (Kothari, 2008). Por otro lado, los datos secundarios se refieren a la obtención de datos de los datos existentes que han sido recogidos por el investigador como registros, publicaciones y bases de datos ya existentes. Esta investigación va a utilizar datos secundarios como información adicional para el análisis de la investigación.

3.3. Población y muestra

La población está conformada por los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia, UNAD

Para esta investigación, hay varias razones para seleccionar a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. En primer lugar, esta Universidad representa 75% de todos los cupos del sistema de educación superior de Colombia, sus instalaciones e infraestructura tecnológica están en el nivel superior de las universidades en Colombia. Por otro lado, se tiene un fácil acceso a los datos

e información académica para tomar muestras representativas de población estudiantil y de docentes.

Se encuestó un total de 89 profesores

Tabla 2: Perfil descriptivo de los encuestados. Fuente: Autor

Ítem	Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Género	Hombre	42	49.4
	Mujer	43	50,6
Edad	18-29	19	22.4
	30-39	24	28.2
	40-49	27	31.8
	50-59	15	17.6
Nivel de educación	Pregrado	24	28.2
	Posgrado	26	30.6
	Doctorado	35	41.2
Posición	Docente	43	50,6
	Tutor ocasional	24	28.2
	Administrativo	18	21.2

Tiene a cargo una clase?	Sí	45	52.9
	No	40	47.1
Conocimiento sobre la IE de la UNAD	Nunca lo había escuchado	10	11.8
	Sabe poco	48	56.5
	Sabe algo	25	29.4
	Lo conoce bien	2	2.4

3.4. Técnicas de recolección de datos

Saunders (2009) identificó que la recolección de datos es un proceso que ofrece un método fiable para la investigación científica mediante la obtención de información que incluyen opiniones, creencias, sentimientos y actitudes de las personas.

Para obtener datos primarios, pueden utilizarse grupos de discusión, paneles y otras medidas discretas. Por otro lado, los datos secundarios se derivan de las fuentes existentes que se han reunido a través de registros, publicaciones y bases de datos. Sekaran (2013) sugirió que, si los temas de investigación adoptan métodos de recolección de datos adecuados, el valor de la investigación alcanzará mucho realce. Por lo tanto, es fundamental para los investigadores elegir los métodos de recolección de datos pertinentes que se refieren a los tipos de datos que utilizarán en su investigación.

Sekaran (2013) también mencionó tres métodos de recolección de datos primarios en las investigaciones tipo encuesta: la entrevista, la administración de cuestionarios, y la observación de fenómenos y personas. Mientras que otros piensan que los cuestionarios y las entrevistas son metodologías específicas para llevar a cabo la investigación por encuestas (Gay y Diehl, 1992; Veal, 2005). Los datos primarios de esta investigación se recogen mediante el uso de cuestionarios.

Diseño del cuestionario

El propósito del cuestionario para esta investigación es estudiar e investigar la aceptación de los usuarios de IE. El cuestionario se compone de tres partes.

La primera parte comienza con el enlace al portal demostrativo de IE para contextualizar a los usuarios al sistema de IE. La segunda parte es información personal. Por último, la tercera parte del cuestionario se basó en la estructura del TAM mencionado consta de escalas tipo-Likert de 5 puntos (1 = muy en desacuerdo, 2 = desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo, 5 = muy de acuerdo). La tabla XXX muestra la estructura del cuestionario y su literatura apoyo.

El cuestionario se divide en las siguientes partes:

1. Elementos para medir la utilidad percibida (PU) de la IE con 6 preguntas
2. Elementos de medición para la facilidad percibida de uso (PEU) de la IE con tres preguntas
3. Elementos para medir actitud hacia el uso (A) de la IE con tres preguntas

4. Elementos para la medición de intención conductual de uso (BIU)) al usar IE con cinco preguntas (Ver anexo 1)

Prueba piloto

Antes de distribuir los cuestionarios, se llevó a cabo una prueba piloto con tres profesores de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia, para medir si el cuestionario era o no adecuado en términos de su estructura, lenguaje y preguntas diseñadas. Después de pre-test, se realizaron ajustes en el componente de utilidad percibida (PU) de la IE reduciendo de 7 a 6 ítems, y dado que dos de las preguntas eran similares en semántica, se combinaron en una. Adicionalmente, fueron eliminadas algunas frases de la introducción por considerarse demasiado extensa.

3.5. Validez y confiabilidad del instrumento

Para asegurar la exactitud y precisión del instrumento del presente estudio, es necesario probar la calidad de los datos para la medición. Skaran (2013) enumera dos enfoques de criterio para probar la bondad de las medidas, validez y confiabilidad. Esta sección pone a prueba la fiabilidad y validez del instrumento y confirma que el instrumento puede ser utilizado en el estudio principal.

Análisis de fiabilidad

Ticehurst y Viel (2010) concluyen que la fiabilidad es el grado en que el resultado de la investigación sería el mismo si la investigación fuera a repetirse en una fecha posterior o con una muestra diferente de sujetos. En otras palabras, el instrumento de confiabilidad prueba la exactitud, precisión y estabilidad de los cuestionarios (Sekaran, 2013; Saunders 2009).

Para evaluar el tema entre consistencia y fiabilidad en la escala de medición, se ha elegido para esta investigación el coeficiente (alfa) de Cronbach (α) como la técnica para calcular todas las sub escalas (Cronbach, 1951; Sekaran, 2013). El Alfa de Cronbach fue desarrollada por Lee Cronbach en 1951 para proveer una medida de la consistencia interna de un test o escala. El Índice alfa de Cronbach siempre cae entre 0 y 1. cuanto mayor sea el alfa de Cronbach es, más correlacionados los elementos estarán dentro de la variable relevante

En primer lugar, se realiza la prueba de fiabilidad del cuestionario mediante el análisis factorial que permite confirmar la validez de las medidas empleadas en este estudio. En segundo lugar, el fuerte de la investigación cuantitativa se centra en la aplicación del SEM detallando el análisis realizado para finalmente presentar la discusión sobre los resultados presentados en contraste a las hipótesis formuladas.

Según George y Mallery (2003), si $\alpha \geq 0.9$ la consistencia interna es excelente. Cuando α se encuentra entre 0.8 y 0.9, la consistencia interna es buena. Nunnaly (1978) menciona que, si el valor de α es superior a 0,7, el coeficiente tiene una fiabilidad aceptable.

Adoptando la función de análisis de confiabilidad, los resultados en la tabla xxx muestran la puntuación alfa de Cronbach de cada escala dimensional. Para resumir, los resultados muestran que el cuestionario tiene la suficiente homogeneidad (consistencia interna) con un coeficiente alfa coeficiente aceptable de 0.90.

Tabla 3: Coeficiente de Cronbach α , del estudio. Fuente: Autor

	Elementos de medición	Cronbach α
PU	6	0.864
PEU	3	0.803
A	3	0.927
BIU	4	0.845
Toda	16	0.935

3.6. Análisis e interpretación de datos

Introducción al Modelo de Ecuación Estructural (SEM)

El modelo SEM permite investigar el comportamiento de uso intencional de la IE entre el personal académico en una Universidad, se adoptarán modelos de ecuación estructural (SEM) para investigar el impacto de cada uno de los moderadores en el modelo generad

Definición del SEM

El SEM es un método que se ha utilizado ampliamente en la medición de las relaciones entre variables latentes ya que se originó por el trabajo de Sewall Wright a principios del siglo XX (Bollen, 1989). Savalei y Bentler (2010) describen el SEM como el método para ir más allá de los modelos de regresión común para incorporar múltiples variables independientes y dependientes que podrían representar agrupaciones de variables observadas. En otras palabras, el SEM es un método para probar el conjunto específico de relaciones entre variables observadas y latentes como una teoría completa y es capaz de arrojar resultados, incluso en experimentos que no son posibles mediante la regresión lineal.

Ventajas en el uso del SEM

Comparándolo con otras técnicas multivariantes, Byrne (2006) enumeran algunas ventajas significativas del SEM. En primer lugar, el SEM lleva un enfoque confirmatorio en lugar de un enfoque exploratorio para el análisis de datos. La mayoría de las otras técnicas multivariantes son esencialmente descriptivas por naturaleza, lo que hace difícil llevar a cabo pruebas de hipótesis, sin embargo, el SEM se presta bien al análisis de datos con el propósito de hacer estadística inferencial. En segundo lugar, a diferencia de otras técnicas multivariantes de evaluación o corrección por error en la medición SEM ofrece estimaciones explícitas de error en los parámetros de varianza. En tercer lugar, el análisis de datos utilizando procedimientos de SEM puede incorporar variables no observadas y observadas. Lo que hace que el modelo más realista y mejora en gran medida la validez de los datos (Byrne, 2006). El SEM también proporciona un

análisis exhaustivo para modelar las relaciones entre constructos independientes y dependientes y así probar o desvirtuar las hipótesis de investigación.

Etapas del SEM

Mediante el uso de SEM, el modelo hipotético puede ser probado estadísticamente en un análisis simultáneo de todo el sistema de variables para determinar la medida en que sea consistente con los datos. Para llevar a cabo la SEM, es necesario cumplir 7 etapas:

1. Desarrollar el modelo teórico;
2. Construir un diagrama de ruta y definir las relaciones causales
3. Convertir el diagrama de ruta en ecuaciones estructurales y modelos de medición
4. Elegir el tipo de matriz de entrada y el procedimiento de estimación
5. Identificación del modelo: Si el modelo no puede ser identificado, se debe regresar a la primera etapa para revisar el modelo teórico
6. Evaluar la bondad de ajuste que se refiere a la examinación de las relaciones propuestas y toda la estructura del modelo
7. Interpretación y modificación de modelo.

Antes de la etapa de SEM, en primer lugar, se utiliza el análisis factorial confirmatorio (CFA) para probar el modelo de medición y la presencia de algún sesgo en los datos recogidos. Basándose en el conocimiento de la teoría, la investigación empírica, o ambos, los investigadores postulan relaciones entre las

medidas observadas y los factores subyacentes para formular una estructura hipotética estadísticamente.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA

En este capítulo se analizan los datos y se interpretan los resultados del nivel de aceptación del modelo de IE implementado en la UNAD y sus implicaciones para la toma de decisiones

A continuación, se evalúa la confiabilidad de cada elemento de medición del modelo teórico:

4.1. Confiabilidad del modelo teórico

1. Utilidad Percibida (PU): Vaus (2004) sugiere que correlaciones calculadas con el índice ajustado de correlación del total de ítems (CITC) menores a 0.30 resultan insignificantes por lo cual los elementos o ítems relacionados con este tipo de correlación deberían eliminarse, como se puede ver en la tabla 4, ninguno de los valores de correlación se encuentra por debajo del 0,3, adicionalmente una eliminación de ítems afectaría directamente la confiabilidad del instrumento, por lo cual no se eliminó ninguna de las preguntas de la escala obteniendo los siguiente resultados:

Tabla 4: Análisis de fiabilidad y CITC de la PU. Fuente: Autor

	(CITC)	α de Cronbach si se elimina el ítem
El portal de IE proporciona un servicio valioso para mí	0.592	0.853
El portal de IE me permite entender mejor a los estudiantes	0.648	0.844
La información de IE mejora la calidad de mi trabajo	0.637	0.845
El uso de la información de IE hace más fácil mi trabajo	0.688	0.837
El uso de la información de IE mejora la efectividad en mi trabajo	0.752	0.823

El portal de IE proporciona un servicio valioso para mí	0,654	0.843
---	-------	-------

2. Facilidad Percibida de Uso (PEU): Al igual que en el ítem anterior, como se muestra en la tabla 5, ninguno de los valores CITC es menor a 0,3, y el coeficiente α de Cronbach si alguno de los ítems es borrado es menor que el coeficiente α de Cronbach de todo el ítem, así que no es eliminar preguntas de la escala.

Tabla 5: Análisis de fiabilidad y CITC de la PEU. Fuente: Autor

	(CITC)	α de Cronbach si se elimina el ítem
Aprender a usar el sistema de IE ha sido fácil para mí	0.593	0.795
Me resulta fácil adquirir información específica mediante el uso del portal IE	0.693	0.692

Encontré fácil de usar el análisis de información de IE	0.672	0.712
---	-------	-------

3. Actitud hacia el uso (A): Como se muestra en la tabla 6, ninguno de los valores CITC es menor a 0,3, y el coeficiente α de Cronbach si alguno de los ítems es borrado es menor que el coeficiente α de Cronbach de todo el ítem, así que no es eliminar preguntas de la escala.

Tabla 6: Análisis de fiabilidad y CITC de la A. Fuente: Autor

	(CITC)	α de Cronbach si se elimina el ítem
El uso de la IE es una buena idea	0.848	0.899
El uso de la IE es una idea sabia	0.898	0.857
El uso de la IE es beneficioso para mi trabajo	0.812	0.928

4. Intención Conductual de Uso (BIU): Como se muestra en la tabla 7, ninguno de los valores CITC es menor a 0,3, y el coeficiente α de Cronbach si alguno de los

ítems es borrado es menor que el coeficiente α de Cronbach de todo el ítem, así que no es eliminar preguntas de la escala.

Tabla 7: Análisis de fiabilidad y CITC de la BIU. Fuente: Autor

	Correlación corregida Ítem-Total	α de Cronbach si se elimina el artículo
Usaré la información del portal IE cuando esté disponible	0.661	0.813
En la medida de lo posible, yo usaría el portal IE para tomar decisiones	0.642	0.823
Tengo la intención de usar el portal IE para adquirir información de destino	0.697	0.812
Tengo la intención de utilizar los servicios ofrecidos por IE	0.777	0.769

Análisis de validez

La validez es el grado en que los datos recogidos reflejan verdaderamente el fenómeno en estudio. Sekaran (2013) proporciona varios tipos de pruebas de validez para poner a prueba la forma en que cada participante objeto de estudio

puede entender cada pregunta del cuestionario, la validez del contenido, la validez de criterio y validez del constructo. Este estudio se centra en la prueba de validez del contenido y la prueba de validez del constructo

1. La validez del contenido evalúa la correspondencia entre los elementos individuales y el concepto a través de calificaciones por jueces expertos y las pruebas con múltiples subpoblaciones o por otros medios (Hair, 1995).
2. La validez del constructo se utiliza para evidenciar que tan bien los resultados obtenidos mediante el uso del instrumento de medición, se ajustan a las teorías dentro de las cuales fue diseñada la prueba. En otras palabras, la validez del constructo evidencia que el instrumento fue concebido como la teoría lo sugiere.
3. La validez del constructo puede establecerse a través del análisis de correlación, el análisis factorial y las matrices de correlación. En el presente estudio se adoptará el análisis factorial para investigar la validez de constructo.

Pallant (2005) enumera dos medidas estadísticas para el análisis factorial: la prueba de Bartlett de esfericidad y la medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de muestreo adecuación. Por otra parte, de la Bartlett prueba de esfericidad debe ser significativa ($p < 0,05$) para que el análisis factorial sea adecuado (Hair, 1995; Tabachnick y Fidell,2007).

La medida KMO de adecuación de muestreo proporciona un índice de la proporción de varianza entre las variables que puede ser varianza común con su índice entre 0 y 1. Una KMO cercana a 1.0 admite un análisis factorial y, por el contrario, si fuera menor a 0.5 el análisis factorial no sería útil. Más

específicamente, un del 0.90 supera las expectativas, mientras que toda medida entre 0.7 y 0,8 aún resulta de bastante utilidad para el análisis factorial.

(1) Validez del análisis de la Utilidad Percibida (PU)

La Tabla 8, muestra el KMO con un valor de 0.842 que es mayor que 0.5; y una esfericidad de Barlett significativa (aproximadamente Chi-cuadrado = 222.957, $p = 0$). Estas estadísticas indican que los elementos pueden conducir adecuadamente un análisis factorial. A continuación, se realiza el análisis factorial: se extrae solo un componente. Por lo tanto, la solución no puede girarse. Por otra parte, el valor propio es 3.597 y el componente en mención representa un 59.962% de la varianza total de los datos. El análisis factorial también muestra que la carga de todos los elementos es mayor que 0,5, indicando que la validez de constructo es buena.

Tabla 8: Análisis factorial de la PU. Fuente: Reporte estadístico mediante software SPSS

Ítems	Componente
El portal de IE proporciona un servicio valioso para mí	0,715
El portal de IE me permite entender mejor a los estudiantes	0.763
La información de IE mejora la calidad de mi trabajo	0.752

El uso de la información de IE hace más fácil mi trabajo	0.794
El uso de la información de IE mejora la efectividad en mi trabajo	0.841
La información de IE del portal resulta útil en mi trabajo	0.772
Valores propios	3.597
Extracción de sumas de cuadrados cargas % de varianza	59.962
Extracción de sumas de cuadrados cargas % acumulado	59.962
<p>KMO = 0.842</p> <p>Prueba de Bartlett de esfericidad aproximadamente Chi-cuadrado = 222.957 Df = 15</p> <p>SIG. = 0,000</p>	

Análisis de Validez para la Facilidad Percibida de Uso (PEU)

Los resultados muestran que el KMO es 0.697, la esfericidad de Barlett es 83.155, y p es 0, por lo que se puede procesar el análisis factorial. Se extrae uno de los componentes y la solución no puede girarse. La cuenta de cada uno de los componentes es de 72.161% de la varianza total de los datos. Por otra parte, todo elemento tiene cargas mayores que 0,5, corroborando la pertinencia del análisis de validez.

Tabla 9: Análisis Factorial de la PEU. Reporte estadístico mediante software SPSS

Ítem	Componente
Aprender a usar el sistema de IE ha sido fácil para mí	0.807
Me resulta fácil adquirir información específica mediante el uso del portal IE	0.862
Encontré fácil de usar el análisis de información de IE	0.874
Valores propios	2.164
Extracción de sumas de cuadrados cargas % de varianza	72.161
Extracción de sumas de cuadrados cargas % acumulado	72.161
KMO = 0.697 Prueba de Bartlett de esfericidad Chi-cuadrado aprox. = 83.155 Df = 3	

SIG. = 0,000	
--------------	--

Análisis de validez de la Actitud hacia el Uso(A)

La tabla 10 muestra un valor KMO de 0.734 que es mayor que 0.5. La esfericidad de Barlett es de 205.657, y p es 0. Por lo cual corresponde el análisis factorial. Un componente es extraído con un peso de 87.421% de la varianza total de los datos. Una vez más, la validez de constructo es adecuada.

Tabla 10: Análisis factorial de la A. Fuente: Reporte estadístico mediante software SPSS

Ítem	Componente
Uso de IE es una buena idea	0,932
Uso IE es una idea sabia	0.956
Utilizando IE sería beneficioso para mi trabajo	0.913
Valores propios	2.622
Extracción de sumas de cuadrados cargas % de varianza	87.421
Extracción de sumas de cuadrados cargas % acumulado	87.421
KMO = 0.734	
Prueba de Bartlett de esfericidad aproximadamente Chi-cuadrado = 205.657 Df = 3	

SIG. = 0,000

Análisis de validez de la de Intención Conductual de Uso (BIU)

La Tabla 11 muestra un KMO de 0.813; y una esfericidad de Barlett de 143.251 con $p = 0$. De tal modo que se lleva a cabo el análisis factorial. Se extrae uno de los componentes y la solución no puede girarse. Las cuentas del componente extraído representan 69.562% de la varianza total de los datos. El análisis factorial demostró que la carga de todos los elementos es superior a 0,5 indicando la validez del constructo.

Tabla 11: Análisis de factorial de BIU. Fuente: Reporte estadístico mediante software SPSS

Artículos	Componente 1
Voy a usar IE cuando esté disponible	0.812
La medida de lo posible, yo usaría IE para ayudar a hacer Decisiones	0.797
Tengo la intención de usar IE para adquirir información de destino	0.836
Tengo la intención de utilizar los servicios ofrecidos por IE	0.885

Valores propios	2.782
Extracción de sumas de cuadrados cargas % de varianza	69.562
Extracción de sumas de cuadrados cargas % acumulado	69.562
<p>KMO = 0.813</p> <p>Prueba de Bartlett de esfericidad aproximadamente Chi-cuadrado = 143.251</p> <p>Df = 6</p> <p>SIG. = 0,000</p>	

Modelo de Ecuación Estructural (SEM)

En la sección anterior se realizaron las pruebas de validez y confiabilidad de los datos, lo que ahora da paso al análisis de idoneidad del modelo de asunción mediante el Modelo de Ecuación Estructural. Se espera que sea un modelo sustancialmente significativo y estadísticamente ajustado para inspeccionar y verificar las hipótesis y luego probar las relaciones causales-efecto entre los constructos latentes.

Desarrollo del modelo e identificación

Según el modelo de hipótesis, hay 12 ítems registrados como variables exógenas observables y 4 como variables endógenas observables. Por otro lado, 3 de los ítems han sido listados como variables exógenas latentes, que son: la Utilidad percibida (PU), la facilidad percibida de uso (PEU) y la actitud hacia el uso (A), mientras que la intención conductual de uso (BIU) es la variable endógena latente. Las variables del modelo de ecuación estructural de este estudio se presentan en la tabla 12 y el diagrama de trayectoria del modelo de ecuaciones estructurales se da en la figura 12:

Tabla 12: Variables del Modelo de Encuesta Estructural. Fuente: Reporte estadístico mediante software SPSS

Variables exógenas observables	Variables exógenas latentes
b.2.1.1 b.2.1.2 b.2.1.3 b.2.1.4 b.2.1.6 b.2.1.5	PU
b.2.2.1 b.2.2.2 b.2.2.3 b.2.3.1 b.2.3.2 b.2.3.3	PEU A
Variables endógenas observables	Variable endógena latente
b.2.4.1 b.2.4.2 b.2.4.3 b.2.4.4	BIU

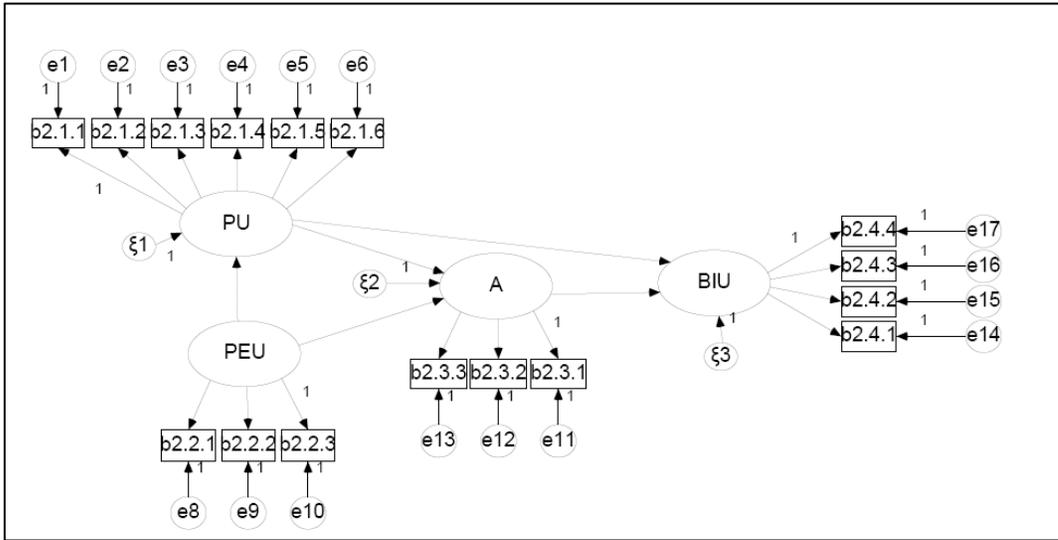


Figura 12: Diagrama de trayectoria del modelo de investigación. Fuente: Autor

Estimación del modelo y evaluación

1) Después de completar el modelado de la SEM, es necesario conocer cómo evaluar el modelo. Se utilizan estadísticas más específicas y ajustadas para determinar la bondad de ajuste entre el modelo hipotético y los datos de la muestra. Diferentes tipos de un índice de ajuste pueden ser utilizados para las pruebas específicas del modelo teórico en términos de complejidad, tamaño de la muestra, calidad absoluta de la relatividad (Hair, 1995). El índice de bondad de ajuste se explica en la tabla 13 a continuación:

Tabla 13: Índices de bondad de ajuste. Fuente: Autor

Índice	Significado	Indicaciones de medidas de ajuste	Literatura original
CMIN/DF (X^2/df)	La discrepancia mínima dividida por sus grados de libertad.	Un valor inferior a 3 indica un buen ajuste.	Byrne (2006)
GFI	El índice de bondad de ajuste (GFI) calcula la proporción de varianza que se explica por la covarianza de población estimada.	El valor menor o igual a 1 indica buen ajuste.	Tabachnick y Fidell (2007); Sharma (2005)
AGFI	AGFI se utiliza para ajustar el índice GFI. Puede ser tomado en cuenta los grados de libertad	El valor es menor o igual a 1 y cercano a 1 indica buen ajuste.	Hu y Bentler, 1995

	disponibles para el modo de prueba.		
RMSEA	El índice de error de raíz media cuadrada (RMSEA) indica qué tan bien el modelo, con parámetros estimados desconocidos pero óptimos elegidos, cabrían en la matriz poblacional de covarianza si está disponible.	El valor es menor que 0.08.	Byrne (1998); Browne y Cudeck (1993)
NFI	El índice normalizado de ajuste (NFI) y el CFI son consistentes en sugerir que el modelo hipotético representa un	El valor es menor o igual a 1 indica un buen ajuste.	Bentler (1990)

	ajuste adecuado a los datos.		
IFI	El índice incremental-índice de ajuste (IFI) se utiliza para abordar lo relacionado con el tamaño de muestra que se encuentra relacionado con el NFI.	El valor menor o igual a 1 indica buen ajuste.	Bollen (1989)
CFI	El índice comparativo de ajuste (CFI) se propone para revisar NFI.	El valor menor o igual a 1 indica buen ajuste.	Bentler (1990)

Los resultados de bondad del ajuste de cada uno de los índices son presentados en la tabla 14, a continuación:

Tabla 14: Resultados índices de bondad de ajuste del modelo. Fuente: Reporte estadístico mediante software SPSS

Índice de ajuste	(X^2 / df)	GFI	AGFI	RMSE A	NFI	IFI	CFI
Valor real	1.423	0.839	0.764	0.072	0.868	0.956	0.955

De acuerdo a los resultados obtenidos, todos los índices satisfacen las medidas, lo que indica que el modelo se ajusta a los datos.

Pruebas de hipótesis y examen del modelo teórico

En esta sección, se describen los hallazgos de la influencia entre las relaciones. La figura 13 muestra el análisis del modelo de ecuación estructural y los resultados de las pruebas de hipótesis.

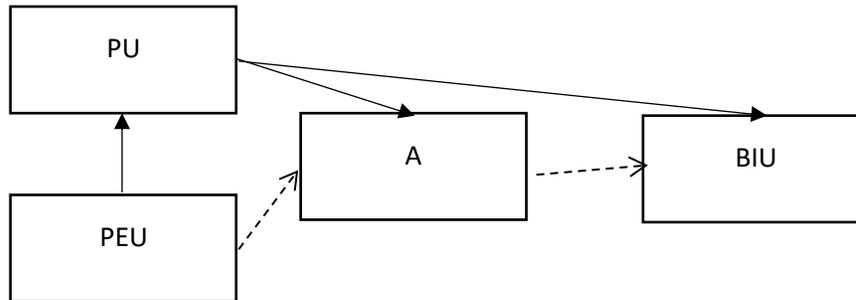


Figura 14: Resultados simplificados de la prueba del modelo. Fuente: Autor

El modelo de hipótesis contiene tres constructos latentes como muestra la figura anterior confirmando las siguientes relaciones:

Tabla 15: Relación de los constructos de la revisión literaria con las variables consultadas.

Fuente: Autor

Elementos para medir la utilidad percibida (PU) de la IE	
El portal de IE proporciona un servicio valioso para mí	Davis (2009, 2013);
El portal de IE me permite entender mejor a los estudiantes	
La información de IE mejora la calidad de mi trabajo	
El uso de la información de IE hace más fácil mi trabajo	
El uso de la información de IE mejora la efectividad de mi trabajo	
La información de IE del portal resulta útil en mi trabajo	
Elementos de medición para la facilidad percibida de uso (PEU) de la IE	

Aprender a usar el sistema de IE ha sido fácil para mí	Davis (2009, 2013);
Me resulta fácil adquirir información específica mediante el uso del portal IE	Venkatesh y I (2006);
Encontré fácil de usar el análisis de información de IE	
Elementos para medir actitud hacia el uso (A) de la	
El uso de la IE es una buena idea	Davis (2012); Hu
El uso de la IE es una idea sabia	. (2009); Taylor y T
El uso de la IE es beneficioso para mi trabajo	(2011)
Elementos para la medición de intención conductual de uso (BIU) al IE	
Usaré la información del portal IE cuando esté disponible	Davis (2012); Hu
En la medida de lo posible, yo usaría el portal IE para tomar decisiones	(2009)
Tengo la intención de usar el portal IE para acceder a información de destino	
Tengo la intención de utilizar los servicios ofrecidos por	

H1. La Facilidad Percibida de Uso (PEU) afecta positivamente la Utilidad Percibida PU.

Según los resultados del SEM, la correlación entre la PEU y la PU es de 0.781, que es positivo y significativo. Por lo tanto, se admite la hipótesis H1.

H2. La Facilidad Percibida de Uso (PEU) afecta positivamente la Actitud hacia el uso (A).

Los resultados muestran la correlación entre la PEU y la A del -0.152 y 0.402 a nivel de 0.05. Por lo tanto, no se admite la hipótesis H2 como se muestra por el coeficiente de trayectoria.

H3. La Utilidad percibida (PU) afecta positivamente la Actitud hacia el Uso (A).

Los resultados del SEM muestran una relación entre el PY y la A de es 0.841, que resulta positiva y significativa. Por lo tanto, se admite la hipótesis H3.

H4. La Utilidad Percibida (PU) afecta positivamente la Intención Conductual de Uso (BIU).

Los resultados del SEM muestran una estimación de entre la PU y la BIU del 0.924, que resulta es positiva y significativa. Por lo tanto, se admite la hipótesis H4.

H5. La Actitud hacia el Uso (A) afecta positivamente la Intención Conductual de Uso (BIU).

Los resultados del SEM muestran una estimación entre la A y la BIU de 0,108, que es 0.352 al nivel 0.05. Por lo tanto, no se admite la hipótesis H5.

Discusión de resultados

Uno de los objetivos de esta investigación era explorar la aceptación del sistema de IE basada en el modelo TAM. En este sentido, es necesario recordar que los referentes de la literatura sugieren que las tecnologías y los sistemas de información pueden mejorar la productividad de las organizaciones siempre y cuando sean aceptados y utilizados por los empleados de esa organización y los destinatarios de la información para la toma de decisiones. Después de un análisis exhaustivo de datos, algunos de los resultados fueron contrastados contra los de estudios anteriores, identificados en la literatura. La siguiente discusión se concentrará en la justificación teórica y la interpretación de las relaciones causales del modelo teórico basado en los resultados del SEM.

La Facilidad Percibida de Uso y la Percepción de Utilidad

Los resultados SEM muestran que la hipótesis H1 se encuentra alineada no solo con lo formulado originalmente por el modelo TAM, sino también por los estudios previos en la materia, lo que demuestra que la facilidad percibida de uso ha sido consistentemente identificada como importante para la utilidad percibida. Por lo tanto, puede concluirse que entre más fácil de usar sea el Sistema de IE, el usuario percibirá que es mucho más útil.

La Facilidad Percibida de Uso y la Actitud hacia el Uso

Los resultados muestran que la hipótesis H2 no es compatible, lo que significa que la facilidad percibida de uso no tiene ningún efecto significativo en la actitud hacia el uso de la IE. En otras palabras, cuando el sistema es fácil de usar, los usuarios

no tendrán una actitud más fuerte hacia su uso de la IE. Este resultado es contrario al modelo original de TAM. La razón es probablemente que la mayoría de los sistemas de información están diseñados con el objetivo de hacer mucho más fácil el manejo para los usuarios, en este caso, un panel de control amigable y una interfaz de IE permiten que los usuarios puedan operar la plataforma fácilmente, sin embargo, esto no tienen ninguna relación significativa con la actitud hacia su uso.

Utilidad Percibida y Actitud hacia el Uso

Según los resultados del SEM, la utilidad percibida afecta positivamente la actitud hacia el uso. Las investigaciones anteriores indican que la utilidad percibida se ha identificado constantemente como un factor importante en la formación de la actitud (Hu 2009). Considerando que los profesores enfrentan actualmente desafíos en los que requieren tomar mejores decisiones en base a información de los estudiantes, es obvio que, si el sistema IE proporciona una capacidad más fuerte para resolver problemas académicos, estarán mucho más prestos a utilizar el sistema de IE.

Utilidad Percibida e Intención Conductual de Uso

De los resultados SEM, se concluye que la utilidad que los usuarios perciben de la IE influye de manera positiva y significativa con la intención conductual de uso, lo cual concuerda con los estudios de Chuttur (2009) y Hu (2009). Este resultado sugiere que si el personal académico desea utilizar el sistema IE, principalmente estudiará la utilidad de la tecnología en sí antes de hacerlo, es decir, la capacidad

que tiene el sistema IE para mejorar el desempeño en el trabajo y la competencia en la solución de problemas, incluyendo una más rápida finalización de tareas; trabajo más fácil; aumento de la calidad de la atención o calidad de trabajo; realización más precisa o más objetiva de las tareas; mejores decisiones basadas en evidencias; apoyo de tareas críticas, por nombrar sólo unos pocos. Por lo tanto, lo recomendable es primero demostrar los beneficios del sistema de IE en los puntos específicos mencionados anteriormente antes de su implementación.

Actitud hacia el Uso y la Intención Conductual de Uso

Los resultados muestran que la actitud hacia el uso no afecta la intención conductual de uso desechando la hipótesis H5. En esta investigación, puede interpretarse como la actitud del personal académico al sistema IE. Walker y Johnson (2008) señalaron que las actitudes pueden también ser contempladas como la disposición voluntaria o no voluntaria y la aspiración por contacto personal. Muchos estudios anteriores muestran que existe una fuerte asociación entre la actitud del equipo y el comportamiento o la intención de utilizar una tecnología (Chuttur, 2009); Hu (2009). Sin embargo, el resultado de la investigación lo desestima. Las razones pueden estar relacionadas con el desarrollo de la tecnología informática y de información que actualmente se está procesando a alta velocidad en instituciones de educación superior. Por lo tanto, un sistema de gestión inteligente del estudiante como el sistema IE se ha convertido en una tendencia inevitable y casi obligatoria en instituciones de educación superior, independiente de las variables conductuales.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Este capítulo resume las conclusiones frente a la intencionalidad, justificación y objetivos del estudio, incluyendo las limitaciones encontradas y las orientaciones para futuras investigaciones.

5.1. Resumen de este estudio

Las técnicas y herramientas de BI y herramientas han llamado la atención de las organizaciones empresariales en su intento de hacer un mejor uso de los almacenes de datos su modelo de negocio creciendo a un ritmo sorprendente en los últimos años. Aunque el BI ha tenido un impacto significativo en el sector de educación superior, sus aplicaciones no son generalizadas y muchas de ellas no han sido exitosas. Hay una creciente necesidad de explorar los potenciales del BI y la aplicación de técnicas de BI en la educación superior para mejorar la gestión del estudiante y del aprendizaje. Los limitados estudios sobre BI en instituciones de educación superior se centran principalmente en el desarrollo tecnológico de técnicas específicas y métodos (por ejemplo, proyectos de JISC BI en 2011). Y no parece haber ningún intento de investigar acerca de la actitud y nivel de aceptación y percepción de utilidad del personal académico frente a los sistemas BI.

Los individuos que trabajan en universidades, personal académico especialmente, se enfrentan a una multitud de presiones y sobrecarga de información. Tienen que afrontar no sólo el rápido y radical desarrollo en tecnologías de información para el fomento del aprendizaje, sino que también deben administrar y tomar decisiones sobre datos redundantes de los estudiantes que se recogen de fuentes internas. Un sistema de BI puede abarcar aplicaciones tales como almacenes de datos, minería de datos y OLAP. El objetivo principal del BI es servir como medio interactivo y de fácil acceso a diversos datos, para permitir la manipulación y transformación de estos datos y proporcionar a gerentes y analistas la habilidad de realizar análisis apropiados y tomar acciones (Turban, 2011). Por lo tanto, es imprescindible considerar la adopción de nuevas herramientas de BI en las universidades que permitan la toma de decisiones basada en evidencias y planificación.

Por lo tanto, los resultados de esta investigación permitirán a futuro:

1. *Comprender los sistemas de BI, las aplicaciones actuales y los retos de los sistemas de BI en la IES.*
2. *Aclarar y definir el concepto de BI y sistemas los sistemas de BI en el contexto de las instituciones de educación superior, bajo el concepto de inteligencia educativa (IE).*
3. *Entender los factores que determinan la aceptación de los usuarios potenciales del sistema IE y proporcionar recomendaciones e implicaciones para la*

investigación y la práctica en la mejora de éxito de BI en un ambiente de educación.

Esto se ha logrado mediante la adopción de dos enfoques principales: uno es el diseño de un portal demostrativo de IE desarrollado sobre la base de la información académica de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD como ejemplo claro de la implementación del BI y del concepto de EI en una Institución de Educación Superior. El otro enfoque, parte de una revisión de literatura exhaustiva sobre las actuales aplicaciones de BI y sus potenciales en instituciones de educación superior, así como las teorías relevantes sobre la aceptación de la tecnología y su adopción, para definir la forma en que el concepto de IE funciona y es aceptado por parte de un grupo significativo de usuarios académicos de la UNAD. A continuación, se ha investigado el nivel de aceptación al sistema de IE, mediante un instrumento de encuesta tipo cuestionario basado en el modelo conceptual TAM. con 85 respuestas recibidas. Para examinar la validez y la confiabilidad de los instrumentos de investigación, se utilizó el análisis factorial y después de esto, se utilizó el modelo SEM para verificar el modelo teórico y la prueba de cinco hipótesis formuladas.

5.2. Resultados obtenidos en la revisión de literatura y diseño del portal demostrativo IE

En primer lugar, de la revisión de la literatura de BI y su aplicación en instituciones de educación superior, se concluye que los actuales sistemas de información

educativa en instituciones de educación superior reúnen una gran cantidad de datos y conocimientos, sin embargo, carecen de una metodología para que los individuos que trabajan en instituciones de educación superior puedan encontrar una manera eficaz para administrar y utilizar la información.

Algunas colecciones de datos educativos incluso permanecerán por años y por su crecimiento cada vez son más difíciles de administrar. Por lo tanto, es necesario encontrar una solución que pueda ocuparse de los datos redundantes y asistir de manera práctica al personal académico (CSAC, 2011; Kelly, 2005).

Teniendo en cuenta esto, los beneficios y usos del BI está aumentando en orden de prioridad en las instituciones de educación superior. Las razones de esto son múltiples e incluyen una creciente conciencia de la importancia de informar sobre el proceso de planificación estratégica institucional con decisiones basadas en evidencia, también creciente necesidad de hacer procesos de benchmarking y poder administrar recursos escasos en un clima de contracción financiera (CSAC, 2011).

Algunas universidades han llegado a darse cuenta de la importancia de utilizar sistemas de BI y los han puesto en práctica. Este es el caso de la UNAD, Universidad elegida para el presente estudio. Más específicamente, la mayoría de los investigadores han centrado sus esfuerzos en analizar el impacto de las aplicaciones de BI en necesidades específicas de las IES, como por ejemplo para predecir la posibilidad de deserción mediante minería de datos (EDM), con lo cual el EDM ha venido desempeñando un papel crítico y casi que se ha convertido en el centro de los sistemas de BI en las IES.

La inteligencia educativa (IE), es decir, la aplicación de BI en instituciones de educación superior que asiste a la toma de decisiones en instituciones de educación superior hace un mejor uso de datos internos y externos para apoyar la gestión institucional y la toma de decisiones. El concepto de IE es propuesto por Aziz (ya citado) como base fundamental de este estudio. Sin embargo, dadas las limitaciones evidenciadas a lo largo de la revisión de literatura, se propone una nueva definición de IE después de la investigación aplicada en la UNAD, que lo hace mucho más conveniente y a la medida de las instituciones de educación superior.

En segundo lugar, después de la introducción de tres modelos teóricos de la adopción de tecnologías de la información IT: son teoría de acción razonada (TRA), teoría del comportamiento planificado (TPB) y modelo de aceptación tecnológica (TAM) respectivamente, se hizo una comparación mediante los referentes investigativos previos de cada una de las metodologías, encontrando la facilidad y practicidad del TAM para de manera mucho más adecuada la aceptación de la tecnología de un usuarios en cualquier sistema de información, especialmente en los modelos de BI (Igbaria, 2007; Paul, 2009). Además, se concluyó que el modelo TAM es un modelo dominante para investigar la aceptación del usuario por el apoyo empírico, su poder explicativo general, y la capacidad de hacer análisis multi causal en modelos con una considerable cantidad de variables por lo cual fue elegida para ser la teoría conceptual en la presente investigación sobre el nivel de adopción de la IE en la UNAD.

En tercer lugar, el diseño del portal demostrativo IE para la UNAD, junto con el proceso de construcción web del portal, incluyó un análisis previo del grupo de usuarios objetivo del sistema así: (1) profesores y personal de apoyo, directivos de Facultad (2) y (3) directivos. Se recolectaron las fuentes de datos recogidos y generados por el sistema de IE agrupados en datos académicos de los estudiantes, datos de participación, datos financieros y datos de recursos humanos. Teniendo como uso primordial la predicción de resultados futuros sobre rendimiento estudiantil y probabilidad de abandono.

Partiendo de los hallazgos clave de encuesta de adopción de IETAM

Antes de la distribución de los cuestionarios, se analizó el estado de la aplicación de las TIC en instituciones de educación superior colombianas encontrando evidencias de un uso un extendido y creciente, tanto en las instituciones como en las necesidades puntuales de los educadores en instituciones de educación superior.

Una vez aplicada la encuesta de aceptación y analizados los resultados, se discutieron las cinco hipótesis y los resultados como tal de la prueba:

H1. La PU afecta positivamente la U de la IE. (Corroborada)

H2. La PEU afecta positivamente la A de la IE. (Rechazada)

H3. PU afecta positivamente la A de la IE. (Corroborada)

H4. La PU afecta positivamente la BIU de la IE. (Corroborada)

H5. La A afecta positivamente la BIU (Rechazada)

Uno de los objetivos importantes de este estudio era entender la aceptación de los usuarios del sistema IE. A través del análisis del modelo teórico SEM ha sido probado que tres de las cinco hipótesis que apoyan este estudio han sido verificadas. Los resultados muestran que la PEU afecta positivamente la PU, lo que significa que, si el sistema de IE es más conveniente y fácil de usar, el sistema puede mejorar la capacidad del personal académico en el desempeño de sus puestos de trabajo. Los resultados también sugieren que la PU tiene un efecto significativo en la A de la IE. Lo cual puede interpretarse como que el sistema de IE es útil para el personal académico, ellos tendrán una actitud positiva para utilizarlo. El resultado revela también que la PU de la IE, influye directamente en la BIU positivamente.

Por otro lado, con respecto a las dos hipótesis rechazadas. Se comprueba que la PEU no tiene ningún efecto significativo sobre la A de la IE. Probablemente la razón es que los sistemas de información actuales están diseñados para facilitar a los usuarios de destino. Otro hallazgo es que la A no afecta la BIU de la IE. Este resultado muestra que los sentimientos positivos o negativos del individuo acerca de cómo utilizar el sistema de IE no tienen ninguna influencia en la intención de utilizar la IE.

La razón probablemente es porque el sistema IE ha sido una tendencia inevitable en la evolución de los sistemas de información educativa, es decir, los actuales sistemas de información en instituciones de educación superior se sustituirán por sistemas de IE en el futuro, independiente de la actitud de los usuarios hacia su

utilización. Lo que hace que finalmente la variable de actitud A hacia el sistema IE no revista mayor importancia.

Con estas conclusiones, es posible tener un panorama mucho más claro frente a la adopción de un modelo de BI en una institución de educación superior. El estudio y sus conclusiones seguramente motivarán la construcción de sistemas de BI que ayuden a los responsables de las IES en su proceso de toma de decisiones mediante un mejor uso de los datos internos y externos, el apoyo a la gestión institucional para alcanzar objetivos educativos de la IES como se explicará a continuación en las implicaciones del estudio.

5.3. Implicaciones de la investigación

En primer lugar, el estudio identifica una serie de lagunas en las aplicaciones de BI en IES lo que sugiere que se deben realizar muchas más investigaciones que tomen como referente aplicaciones de BI exitosas en términos del desarrollo de soluciones aplicables para el sector de la educación examinando siempre el comportamiento de la adopción de los usuarios de BI. En segundo lugar, este estudio concluye sobre la importancia de introducir el concepto de IE y demostrar sus potencialidades y beneficios ampliamente a las comunidades académicas de las IES antes de la implementación de un sistema de BI o la migración, transición o evolución a un sistema de IE, así mismo, el presente estudio sugiere que el concepto de EI es mucho más aplicable que el concepto de BI para una IES, no

solo desde la definición conceptual, sino desde los referentes teóricos y las técnicas y herramientas específicas de contexto educativo que aplican para la gestión de datos en las IES. En este sentido el estudio tiene como importante implicación que los actuales modelos de BI que se constituyen en su mayoría como portales web empresariales, puedan migrar a portales demostrativos aplicables con información útil y que permitan hacer minería de datos e inferencia estadística.

Las implicaciones de los resultados del presente estudio ofrecen importantes ventajas para la aplicación de un sistema IE en instituciones de educación superior. Basado en los resultados de prueba de hipótesis del modelo TAM utilizando SEM, se pueden concluir las siguientes: en primer lugar, el sistema de IE debe ser útil para que las decisiones de los usuarios se tomen con eficacia y eficiencia. La facilidad de uso afectará la valoración de los usuarios en cuanto a su percepción de utilidad, pero no sus actitudes hacia el uso de la IE.

Por lo tanto, los responsables por la promoción y desarrollo del sistema EI deberán centrarse tanto en la funcionalidad, como en la facilidad de uso. Si el sistema se percibe como útil, los usuarios podrán obviar o restar importancia a posibles problemas técnicos causados e incluso dificultades en el uso porque el personal académico tiene la suficiente confianza en la utilidad del sistema. Por otra parte, puesto que el resultado demuestra que la utilidad percibida del sistema IE influencia el comportamiento y la intención de utilizarlo, el usuario siempre considerará que la IE mejora su desempeño y la capacidad para resolver problemas y, en consecuencia, siempre tendrá como referente que existe una relación entre su desempeño y el uso del sistema independiente de las condiciones técnicas.

5.4. limitaciones y continuidad de la investigación

Como con toda investigación, el presente estudio tiene dos limitaciones principales: la primera está relacionada con el portal de demostrativo de IE, y la segunda con el origen de la muestra.

En cuanto al portal demostrativo, es claro que los directos beneficiarios y quienes podrán sacar un mayor provecho del mismo son aquellas personas que tengan un conocimiento básico sobre el manejo de sistemas de información, estadística y generación de indicadores, lo cual implicaría la implementación de tutoriales, capacitaciones previas o centralización en el uso del mismo. Siendo esto último una limitante para que realmente pueda existir una apropiación generalizada del sistema IE.

En cuanto a la encuesta de investigación, el muestreo realizado en la UNAD podría inferir que los resultados serían aplicables únicamente al sistema de educación superior colombiano, dado que los sistemas y modelos educativos difieren de país a país e incluso entre regiones completas de todo el mundo. Esto quiere decir que la aplicación de estos resultados en otro país, implica un primer diagnóstico específico sobre el estado del arte de los sistemas de información el BI, la IE y las políticas de manejo de información.

En conclusión, la aplicación de BI en instituciones de educación superior puede tener un enorme efecto positivo sobre la gestión universitaria y la experiencia de aprendizaje. El sistema de IE puede utilizarse para apoyar una amplia gama de usuarios de todos los niveles de gestión. Sin embargo, antes de generar expectativa sobre el impacto y beneficios de las aplicaciones de BI en las IES se hacen debe evaluar el comportamiento e intención de uso, así como el grado de aceptación que podría tener el sistema en la Universidad.

CAPÍTULO VI: DESARROLLO DEL PORTAL DEMOSTRATIVO DE IE

Este capítulo describe el portal de IE y los sistemas adjuntos implementados en la UNAD, comenzando con el análisis del grupo de usuarios para el sistema de IE y luego el papel de cada uno de los usuarios dentro del portal, pasando por los objetivos del portal demostrativo y finalmente la estructura y técnicas en la construcción de la web y algunas capturas de pantalla del portal diseñado.

6.1 Análisis de los usuarios del portal de IE

Antes de construir el portal demostrativo de la IE de la UNAD, fue fundamental para analizar el perfil de los usuarios y las fuentes y características de la información que contendría para garantizar el proceso de toma de decisiones.

Grupo de usuarios y fuentes de datos

Las instituciones de educación superior, en muchos aspectos, son similares a cualquier organización grande con respecto a la asignación de sus decisiones. La Jerarquía de Anthony (1965) divide la toma de decisiones en tres grandes categorías dependiendo del nivel de atención y el interés. En su teoría, Anthony los denominó planificación estratégica, control de gestión y control de las operaciones, aunque más recientemente estos han sido complementados con los términos estratégicos y las decisiones tácticas y operativas.

En universidades y colegios, los responsables de la toma de decisiones importantes suelen ser personal académico y personal de apoyo. Utilizando datos de los estudiantes podrían realizar actividades de gestión estudiantil, tales como la evaluación comparativa de rendimiento académico y la predicción de la deserción.

En cuanto al control de gestión en el nivel de decisión táctica, se interpretan los objetivos estratégicos en objetivos y criterios operativos. En las IES, los directores de Facultad como decanos y jefes de departamentos de servicio suelen tomar este tipo de decisiones. Los tomadores de decisiones deben proporcionar liderazgo en la implementación de una visión estratégica de su propio departamento.

En cuanto al nivel de planificación estratégica, este nivel está diseñado para responder a la integridad a largo plazo de la organización mediante la definición de los objetivos y naturaleza de la organización.

Es decir, las características de las decisiones a este nivel son cuestiones externas que se centran en las operaciones de toda la organización. En este nivel, los responsables en la toma de decisiones suelen ser directivos de alto nivel, vicerrectores, gerentes, jefes de departamentos académicos, jefes de servicio y otros departamentos. En particular para la UNAD, como Universidad seleccionada para el presente estudio se cuenta con una estructura sistémica para la toma de decisiones que se concentra en 4 grandes sistemas:

1. Sistema de Alta Política: Correspondiente a la Rectoría, el Consejo Superior y el Consejo Académico

2. Sistema Misional: Correspondiente a las Vicerrectorías
3. Sistema Funcional: Correspondiente a las Gerencias
4. Sistema Operacional: Correspondiente a las Decanaturas de Escuela y Direcciones Seccionales

En consecuencia, el portal demostrativo debería garantizar interacción y suministro de información para la toma de decisiones en relación al acontecer y futuro de la Universidad.

En complemento a lo anterior, el estudio de Alnoukari (2009), demuestra que al menos 75% de las decisiones tomadas en un sistema universitario se concentran en una base mínima de datos que debería contener un sistema de:

- Datos académicos de los estudiantes y datos de participación (inscripción, evaluación, registro y participación)
- Datos financieros (estudiantes, sueldos, pedidos)
- Datos sobre recursos humanos

Así las cosas, Alnoukari (2009) sugiere que para diferentes grupos de usuarios de un modelo conceptual debería operar como se presenta en la figura 15:

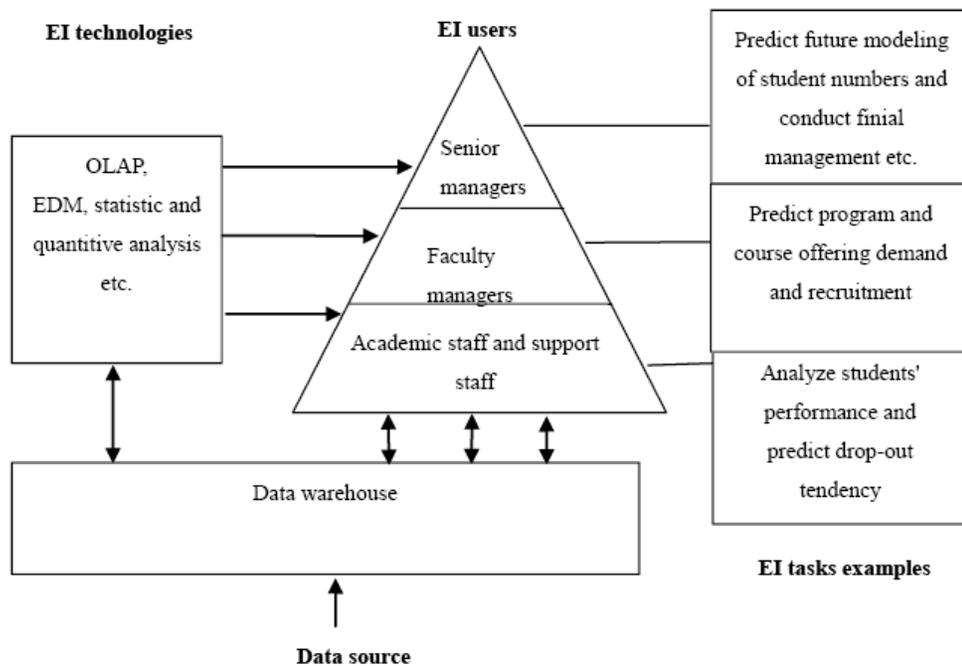


Figura 15: Modelo conceptual de IE para Universidades. Tomado de: Alnoukari (2009)

En la figura anterior se ilustra un modelo conceptual con enfoques top-down y bottom-up. La IE integral abarca los siguientes ítems: (1) actividades de integración de la información: datos de abastecimiento y almacenamiento de datos. Actividades de análisis de datos: OLAP, análisis estadístico, minería de datos educativos y visualización de datos, Monitoreo (3) y medición: las tareas específicas se presentan en el tablero de la IE y permiten que los usuarios de IE tomen decisiones basadas en evidencia.

Los usuarios del portal demostrativo IE

Como se mencionó anteriormente, según Anthony (2009), en la teoría de la IE los usuarios pueden dividirse en tres grupos y en consecuencia el portal demostrativo deberá tener la misma agrupación: Personal académico, personal administrativo y directivos académicos. Los usuarios que van a ver portal de demostración de IE deben ser esos tres grupos: personal académico, administrativos y directivos académicos de la Universidad quienes tienen acceso específico a la información de su competencia como se puede apreciar en la figura 16.

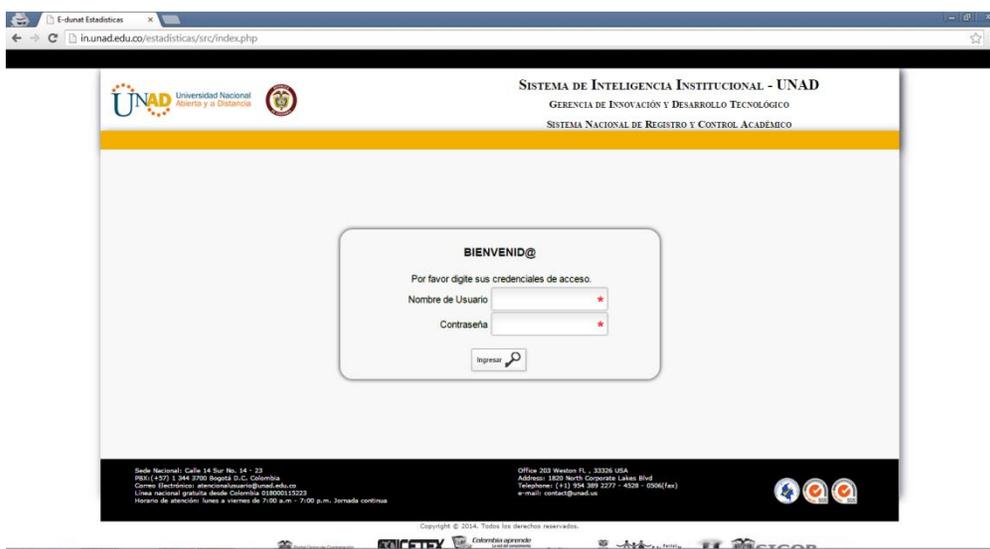


Figura 16: Acceso Portal Demostrativo IE UNAD. Tomado del Portal <http://in.unad.edu.co>, accesado el 11 de enero de 2018

Por otro lado, vale la pena tener presente el resultado de la encuesta aplicada por JISC (ya citado) que reveló una amplia gama de áreas de interés para las personas que trabajan para las IES, indicando claramente la amplitud y profundidad de la información que acceden para que sus instituciones operen de forma proactiva y eficaz. Los resultados concretos mostraron que la mayoría de las personas que trabajan en instituciones de educación superior están interesadas en la medición de datos, información y rendimiento estudiantil, por encima de información relacionada con las finanzas y costos de la universidad y que quienes representan el mayor porcentaje de usuarios de la información son personal académico, por lo cual este es un primer grupo de interés que deberá tener un nivel de acceso importante dentro del portal demostrativo.

6.2 Estructura del portal demostrativo IE

Para que el portal demostrativo de IE de la UNAD fuera exitoso tendría que ser realmente útil al público objetivo, satisfacer sus necesidades y expectativas sin ser demasiado difícil de usar (Friedlein, 2001).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamson, I. and Shine, J. (2013). "Extending the New Technology Acceptance Model to Measure the End User Information Systems Satisfaction in A Mandatory Environment: A Bank's Treasury". *Technology Analysis & Strategic Management*. 15(4). pp. 441-455
- Adham, K.A. and Ahmad, M. (2015). "Adoption of Website and E-commerce Technology Among Malaysian Public Companies". *Industrial Management & Data Systems*. 105(2). pp.1172-1187
- Alnoukari, M. (2009). "Using Business Intelligence Solutions for Achieving Organization's Strategy: Arab International University Case Study". *Internetworking Indonesia Journal*. 1(2). pp. 11-15
- Amaratunga, D., Baldry, D., Sarshar, M. and Newton, R. (2002). "Quantitative and Qualitative Research In The Built Environment: Application of “Mixed” Research Approach". *Work Study*. 51(1). pp.17-31
- Anthony, R. N. (1965). *Planning and Control Systems: Framework for Analysis*". Boston: Graduate School of Business Administration Harvard University
- Ajzen, I. (1985). "From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behaviour". In J Kuhl, J. Beckman (Eds). *Action Control: From Cognition to Behaviour*. pp. 11-39

- Ajzen, I. (1987). "Attitudes, traits, and actions: Dispositional prediction of behavior in personality and social psychology". In L. Berkowitz (Ed.). *Advances in Experimental Social Psychology*. 20. pp.1663
- Ajzen, I. (2011). "The Theory of Planned Behaviour". *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*. 50(2). pp. 179-211
- Ajzen, I. and Fishbein, M. (2010). *"Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs"*. NJ: Prentice-Hall.
- Aziz, A. A., Rizhan, W. M., Idris, W., Hassan, H. and Jusoh, J. A. (2012). "Intelligent System for Personalizing Students' Academic Behaviors-A Conceptual Framework". *International Journal on New Computer Architectures and Their Applications*. 2(1). pp. 138-153
- Baker, R. S. J. D. and Yacef, K. (2014). "The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions". *Journal of Educational Data Mining*. 1(1). pp. 3-17
- Beck, J. E. and Mostow, J. (2008). "How who should practice: Using Learning Decomposition to Evaluate the Efficacy of Different Types of Practice for Different Types of Students [Best Paper Nominee]". In *9th International Conference*

Intelligent Tutoring Systems. pp. 353-362

Behrens, C. J., van den Boom L. P., de Hoz L., Friedman, A. and Heinemann, U. (2015).

"Induction of Sharp Wave-ripple Complexes in Vitro and Reorganization of Hippocampal Networks". *Nat Neurosci*. 8. pp. 1560-1567

Benbya H., Passiante G. and Belbaly N.A. (2014). "Corporate portal: a tool for knowledge management synchronization". *International Journal of Information Management*. 24. pp. 201-220

Bentler, P. M. (2010). "Comparative Fit Indexes in Structural Models". *Psychological Bulletin*.

107(2). pp. 238-246

Bentler, P. M. and Chou, C. P. (1987). "Practical Issues In Structural Modeling". *Sociological Methods & Research*. 16(1). pp. 78-117

Berson, A. and Smith, S. J. (1997). *Data Warehousing, Data Mining and OLAP*. NY, USA: McGraw-Hill Ltd.

BI in India university. (2009). Available at <http://www.iu.edu/~iubi> [Accessed 5th July, 2012] Bollen, K. A. (1989). "*Structural Equations With Latent Variables*". New York: Wiley

Browne, M.W. and Cudeck, R. (1993). "Alternative ways of assessing model fit". In K.A.

Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newsbury Park, CA: Sage

- Bruner, G.C. and Kumar, A. (2015). "Explaining Consumer Acceptance of Handheld Internet Devices". *Journal of Business Research*. 58(5). pp. 553-558.
- Brunkhorst, I. And Henze, N. (2005). "User Awareness in Semantic Portals" *In Processing of the Workshop on Personalization on the Semantic Web, PerSWeb'05*. Aroyo, L., Dilitrova, V. and Kay, J., eds. Edinburg, UK
- Burdman, J. (1999). "*Collaborative Web Development*". Reading, MA: Addison-Wesley
- Burkhardt, M. E. and Brass, D. J. (1990). "Changing Patterns or Patterns of Change: The Effect of A Change in Technology on Social Network Structure and Power". *Administrative Science Quarterly*. 35. pp. 104-127
- Burton-Jones, A. and Hubona, G. S. (2006). "The Mediation of External Variables In The Technology Acceptance Model". *Information & Management*. 43 (6). pp.706-717
- Byrne, B. M. (1998). "*Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications and Programming*". Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Byrne, B.M. (2006). "*Structural Equation Modeling with EQS: Basic Concepts, Applications and Programming*". (2nd edn). London: Lawrence Erlbaum Associates
- Cameron, K. (1983). "Strategic Responses to Conditions of Decline in Higher Education and Private Sector". *Journal of Higher Education*. 54(4). pp. 359-380
- Celio, M.B. and Harvey, J. (2005). "*Buried Treasure: Developing A Management Guide From Mountains of School Data*". Seattle, WA: Center on Reinventing Public Education

- Chau, P. Y. K. and Hu, P. J. (2002). "Examining a Model of Information Technology Acceptance by Individual Professionals: An Exploratory Study". *Journal of Management Information Systems*. 18(4). pp. 191-229
- Chau, P. Y. K. and Lai, V. S. K. (2013). "An Empirical Investigation of the Determinants of User Acceptance of Internet Banking". *Journal of Organizational Computing Electronic Commerce*.13(2). pp. 123
- Chaudhuri, S. M., Dayal, U. and Narasayya, V. (2011). "An Overview of the BI Technology "
- Communications of the ACM*. 54(8). pp.88-98
- Chen, S., and Zhu, Z. (2009)."商务智能理论在高校信息化管理的应用分析" [An Analysis of the Application of Business Intelligent Theory in Information Management in Higher Education], 中国教育信息化[CHINA EDUCATION INFO]. 2009(4). pp. 85-87
- Christensen, C. M. (1997). "Making Strategy: Learning By Doing". *Harvard Business Review*.
- 75(1). pp. 141-150
- Colmenares y Villasmil(2008) *Toma de Decisiones y Perfil de Competencias del Gerente de Las Instituciones de Educación Superior(IES)en Venezuela. Edición 5 año*
- Choo, C. W. (2012). *Information Management for The Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment*. (3rd edn). Medford, NJ: Information Today, Inc.

- Chuttur, M. Y. (2009). "Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions". *Indiana University, USA. Sprouts: Working Papers on Information Systems*. 9(37)
- Creswell, J. W. (2003). *"Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches"*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Cronbach, L. J. (1951). "Coefficient Alpha and The Internal Structure of Tests". *Psychometrika*. 16(3). pp. 297–334
- Davis, F. D. (1986). *"A technology acceptance model for empirically testing new end-user information system: Theory and results"*. Doctoral Dissertation, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology
- Davis, F. D. (2009). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly*. 13(3). pp. 319-40
- Davis, F. D. (2013). "User Acceptance of Computer Technology: System Characteristics, User Perceptions". *International Journal of Man-Machine Studies*. 38 (3). pp. 475-487
- Dwight, D. (2012). *"Business Intelligence at Hospitals: Real-World Examples of Hospital Efficiency & Quality Metrics"*. Available at <http://biblog.arcplan.com/2012/02/business-intelligence-at-hospitals-real-world-examples-of-hospital-efficiency-quality-metrics/> [Accessed 5th July, 2012]
- Durso, T. (2014). *"From Data to Information: Business intelligence and its role in higher education today"*. Available at

<http://www.universitybusiness.com/article/data-information>[Accessed 5thJuly, 2012]

Eckerson, W. W. (2015). "What Are Performance Dashboards". Available at <http://bpmpartners.com/documents/Chapter1Excerpt.pdf> [Accessed 10th Sept, 2012]

Fishbein, M. A. and Ajzen, I. (2010). *"Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research"*. Reading, MA: Addison-Wesley

Friedlein, A. (2001). *"Web Project Management: Delivering Successful Commercial Web sites"*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers

Gartner Group. (2008). Knowledge Management Scenario. Conference presentation

Gay, L. R. and Diehl, P. L. (1992). *"Research Methods for Business and Management"*. NY: Macmillan publishing Company.

George, D. and Mallery, P. (2003). *"SPSS for Windows Step by Step: A simple Guide and Reference"*. (4th end). Boston: Allyn & Bacon

Gilbert, J. (2006). *"8 Benefits Of Using Dreamweaver 8"*. Available at [http://ezinearticles.com/?expert=J. Gilbert](http://ezinearticles.com/?expert=J._Gilbert)[Accessed 5th July, 2012]

Ghazanfari, M., Rouhani, S., Jafari, M. and Akhavan, P. (2012). "Association Rule Approach for Evaluation of Business Intelligence for Enterprise Systems". *IUP Journal of Computer Sciences*. 5 (2). pp. 21-38

- Ghoshal, S. and Kim, S. K. (1986). "Building Effective Intelligence Systems for Competitive Advantage". *Sloan Management Review*. 28(1). pp. 49-58
- Golfarelli, M., Rizzi, S. and Cella, I. (2014). "Beyond Data Warehousing: What's Next in Business Intelligence?". In Proc. DOLAP. pp. 1-6
- Grivic. (2012). "Real-Time Business Intelligence Introduction". Available at <http://www.grivic.com/shadowbase/uses/real-timebusinessintelligenceintroduction.html>[Accessed 5th July, 2012]
- Ha, S. and Stoel, L. (2009). "Consumer E-shopping Acceptance: Antecedents in A Technology Acceptance Model". *Journal of Business Research*. 62(5). pp. 565-571
- Hair, Jr., J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C. (1995). "Multivariate Data Analysis with Readings". (4th edn). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Han, S. (2013). "Individual Adoption of Information Systems in Organizations: A Literature Review of Technology Acceptance Model". TUCS Technical Report 540
- Hannula, M. and Pirttimaki, V. (2013). "Business Intelligence Empirical Study On The Top 50 Finnish Companies". *Journal of American Academy of Business*. 2(2). pp. 593-599
- Head, B. (2010). "Business Intelligence Systems Help ID Potential Drop Outs". Available at <http://www.campusreview.com.au/blog/sections/business-intelligence-systems-help-id-potential-drop-outs/>[Accessed 5th July, 2012]
- Heizenberg, J. (2012). "10 Business Intelligence trends for 2012". Available at <http://www.capgemini.com/technology-blog/2012/01/10-business-intelligence-trends>

[-2012/](#)[Accessed 5th July, 2012]

- Henderson, R. and Divett, M. J. (2013). "Perceived Usefulness, Ease of Use and Electronic Supermarket Use". *International Journal of Human-Computer Studies*. 59. pp. 383-395
- Hsu, C. and Lu, H. (2007). "Consumer Behavior in Online Game Community: A Motivational Factor Perspective". *Computers in Human Behavior*. 23(3). pp.1642-1659
- Hu, L. T. and Bentler, P. (1995). "Evaluating Model Fit". In R. H. Hoyle (Ed.). *Structural equation modeling: Concepts, Issues, and Applications*. (pp. 76-99). London: Sage.
- Hu, P., Chau, P., Sheng, O. L. and Tam, K. Y. (1999). "Examining The Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology". *Journal of Management Information Systems*. 16. pp.91–113
- Huang, L., Lu, M.T. and Wong, B.K. (2003). "The Impact of Power Distance on E-mail Acceptance: Evidence from the PRC". *Journal of Computer Information Systems*. Fall 2003. pp,93-101
- Hubona, G. S. and Cheney, P. H. (2004). "System Effectiveness of Knowledge-Based Technology: The Relationship of User Performance and Attitudinal Factors". *Proceedings of the Twenty-Seventh Hawaii International Conference on System Sciences*. 4. pp. 532-541
- Hussey, J. and Hussey, R. (2007). *"Business Research: A Practical Guide For Undergraduate and Postgraduate Students"*. London: MacMillan Press Ltd.

- Hurbean, L. (2016). "Business Intelligence: Applications, Trends, and Strategies". *Analele Stiintifice ale Universitatii "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi - Stiinte Economice*. 52. pp. 307-312
- IDC. (2010). "*Worldwide Semiannual Business Intelligence Tools Tracker*". Available at <http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22588710>[Accessed 5th July, 2012]
- Ingram, D., Louis, K.S. and Schroeder, R.G. (2014). "Accountability policies and teacher decision making: Barriers to the use of data to improve practice". *Teachers College Record*. 106(6). pp.1258–1287
- Ingres Corporation. (2013). "*Business Intelligence for the telecommunications Industry Improving the Bottom line and controlling expenses*". Available at <http://downloads.actian.com/online/collaterals/bp/JaspersoftBITelecom-BP.pdf>[Accessed 5thJuly,2012]
- Inmon, W. (2005). *Building the Data Warehouse*. (4th edn). John Wiley & So Lönnqvist, A. (2009). "Predictive Business-Fresh Initiative or Old Wine in A New Bottle". *Management Decision*. 47(10). pp.1595-1609
- Jeong, H. and Biswas, G. (2008). "Mining Student Behavior Models in Learning-byTeaching Environments. In *Proceedings of the 1st International Conference on Educational Data Mining*. pp. 127-136
- JISC. (2011). "*Business Intelligence*". Available at <http://www.jiscinfonet.ac.uk/bi>. [Accessed on 20th Jun, 2011]

- Kelly, D. (2005). "BI- The Smart Way to Track Academic Collections". *Educause Quarterly*. 4. pp. 48-53
- Kim, T. G., Lee, J. H. and Law, R. (2008). "An Empirical Examination of the Acceptance Behavior of Hotel Front Office Systems: An Extended Technology Acceptance Model". *Tourism Management*. 29(3). pp. 500-513
- King, W. R. and He, J. (2006). "A Meta-analysis of The Technology Acceptance Model".
Information & Management. 43. pp. 740-755
- Kothari C. R. (2008). "*Research Methodology: Methods And Techniques*". (2nd edn). Age International Publishers
- Kotsiantis, S., Pierrakeas, C. and Pintelas, P. (2013). "Preventing Student Dropout in Distance Learning Systems Using Machine Learning Techniques". *Proceedings of Seventh International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems*. 2774. pp.267-274.
- KPI. (2012). "*Business Intelligence. Trends for 2012*". Available at <http://www.klipfolio.com/resources/business-intelligence-trends-2012>[Accessed 5th July, 2012]
- Kripanont, N. (2007). "*Examining A Technology Acceptance Model of Internet Usage by Academics within Thai Business Schools*". Unpublished PhD thesis, Victoria University, Melbourne, Australia
- Labio, W., Quass, D. and Adelberg, B. (1997). "Physical Database Design in Data Warehousing". *In Proceeding of the ICDE*. pp. 277-288

- Langseth, J. and Vivatrat, N. (2013). "Why Proactive Business Intelligence is a Hallmark of the Real-Time Enterprise: Outward Bound". *Intelligent Enterprise*. 5(18). pp. 34-41
- Lederer, A.L., Maupin, D.J., Sena, M.P. and Zhuang, Y. (1998). "The Role of Ease of Use, Usefulness and Attitude in the Prediction of World Wide Web Usage". *Proceedings of the 1998 Association for Computing Machinery Special Interest Group on Computer Personnel Research Conference*. pp. 195-204
- Lee, Y., Kozar, K. A. and Larsen, K. R. T. (2013). "The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future". *Communications of the AIS*. 12. pp. 752-780
- Legris, P., Ingham, J. and Colletette, P. (2013). "Why Do People Use Information Technology? A Critical Review of The Technology Acceptance Model". *Information and Management*. 40. pp. 191-20
- Lewis, P., Saunders, M N.K. and Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*". (5th edn). London: Prentice Hall
- Li, F. and Lei, H. (2005). "The construction of e-campus. Beijing: Educational Technology Institution of Tsinghua University."
- Liautaud, B. and Hammond, M. (2012). *E-business intelligence: Turning information into knowledge into profit* . New York: McGraw-Hill.
- Lönnqvist, A. and Pirttimäki, V. (2006). "The Measurement of Business Intelligence".
Information Systems Management. 23(1). pp. 32-40.

- Maria, F. (2015). *"Improving the Utilization of External Strategic Information"*. Master of Science Thesis. Tampere University of Technology
- Mazza, R. and Dimitrova, V. (2013). "Informing The Design of a Course Data Visualisator: an Empirical Study". *Proceeding of the 5th International Conference on New Educational Environments*. Lucerne. pp. 215-220
- Mazza, R. and Milani, C. (2015). "Exploring usage analysis in learning systems: Gaining insights from visualizations." *In Workshop on usage analysis in learning systems at 12th international conference on artificial intelligence in education*. Amsterdam, The Netherlands. pp. 65-72
- Mojdeh, S. (2015), "Technology-enabled Business Performance Management: Concept, Framework, and Technology". *3rd International Management Conference*. p. 2
- Novintel Inc. (2003). *"BI cycle process model"*. Available at: <http://www.novintel.com/> [Accessed on 9th December, 2003]
- Neuman, W. L. (2006). *"Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches"*. (6th edn). Boston: Pearson Education, Inc.
- Nunnally, J. C. (1978). *"Psychometric Theory"*. (2nd edn). New York: McGraw–Hill
- Olszak, C. M. and Ziemba, E. (2014). *Business intelligence systems as a new generation of decision supportsystems. Proceedings of PISTA 2004, International Conference on Politics and Information Systems: Technologies and Applications*. Orlando: The International Institute of Informatics and Systemics

- Pai, F. Y. and Huang, K. (2011). "Applying the Technology Acceptance Model to the Introduction of Healthcare Information Systems." *Technological Forecasting and Social Change*. 78(4). pp. 650-660
- Pallant, J. (2005). *"SPSS Survival Manual"*. (2nd edn). Buckingham: Open University Press
- Patton, M. Q. (2002). *"Qualitative Research and Evaluation Methods"*. (3rd edn). Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Paul, D. L. and Pearlson, K. E. (2009). "Assessing Technology Barriers to Telemedicine: Technology-management Implications". *IEEE Transactions on Engineering Management*. 46(3). pp. 279-288
- Piedade, M. B. and Santos, M. Y. (2015). "Promoting Students Success with a Business Intelligence System". *Proceedings of the Second International Conference on Computer Supported Education*. Valencia, Spain. 2. pp. 46-52
- Pervan, G. and Schaper, L. (2014). "A Model of Information and Communication Technology Acceptance and Utilization by Occupational Therapists". *Decision Support in an Uncertain and Complex World: The IFIPTC8/WG8.3 International Conference*
- Petrini, M. and Pozzebon, M. (2013). "What Role Is "Business Intelligence" Playing in Developing Countries? A Picture of Brazilian Companies". *Cabier du GReSI*. 4. pp. 16
- Porter, C. E. and Donthu, N. (2006). "Using the technology acceptance model to explain how attitudes determine internet usage: The role of perceived access barriers and demographics". *Journal of Business Research*. 59. pp. 999-1007

- Power, D. J. (2008). "Understanding Data-Driven Decision Support Systems". *Information Systems Management*. 25(2). pp. 149-154
- Ranjan, J. (2008). "Business Justification with Business Intelligence". *VINE*. 38(4). pp.461- 475
- Ranjan, J. (2009). "Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits".
Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 9(1). pp. 60-70
- Ranjan, J. and Khalil, S. (2008). "Data Warehousing and Business Intelligence at Shoppers' Stop: A Case Study". *International Journal of Business Innovation and Research*. 1(3). pp. 282-301
- Romano, A., Elia, V. and Passiante, G. (2011). "*Creating Business Innovation Leadership. An Ongoing Experiment, The e-Business Management School at ISUFI*". Edizioni Scientifiche Italiane. Naples
- Romero, C. and Ventura, S. (2012). "Educational data mining: A survey from 1995 to 2005".
Expert System with Applications. 33. pp. 135-146
- Romero, C. and Ventura, S. (2012). "Educational Data mining: A Review of the State of the Art". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. 40(6). pp. 601-618
- Rouhani, S., Asgari, S. and Mirhosseini, S. V. (2012). "Review Study: Business Intelligence Concepts and Approaches". *American Journal of Scientific Research*. 50. pp. 62-75
- Rud, O. (2009). *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy*. Hoboken, N.J: Wiley & Sons

- Sahay, B.S. and Ranjan, J. (2008). "Real Time Business Intelligence in Supply Chain Analytics". *Information Management & Computer Security*. 16(1). pp. 28-48
- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009). "*Research Methods for Business Students*". (5th edn). Harlow: Pearson Education
- Savalei, V. and Bentler, P. M. (2010). "*Structural Equation Modeling*". In Weiner, I and Craighead, E. (Eds.). *Corsini's Encyclopedia of Psychology*. (4th edn). pp. 1714-1716. New York: Wiley
- Schwartz, P., Eamonn, K. and Boyer, N. (2009). "The Emerging Global Knowledge Economy.
In: OECD, The Future of The Global Economy: Towards a Long Boom?"
- Sekaran, U. (2013). "*Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*". (4th edn).
New York : John Wiley & Sons
- Sharma, R. S. and Djiaw, V. (2011). "Realizing The Strategic Impact of Business Intelligence Tools". *VINE*. 41(2). pp.113-131
- Sharma, S., Mukherjee, S., Kumar, A. and Dillon, W. R. (2005), "A Simulation Study to Investigate The Use of Cutoff Values For Assessing Model Fit In Covariance Structure Models". *Journal of Business Research*. 58 (1). pp. 935-943
- Shen, R., Yang, F. and Han, P. (2012). "Data Analysis Center Based on E-learning Platform". In *Proceedings of the 5th international workshop on the internet challenge: Technology and applications*. Berlin. OCT 08-09. pp. 19-28

- Shim, J. P., Warkentin, M., Courtney, J. F., Power, D. J., Sharda, R. and Carlsson, C. (2002). "Past, Present, and Future of Decision Support Technology". *Decision Support Systems*. 33. pp. 111-126
- Shyu, S. H. P. and Huang, J. H. (2011). "Elucidating Usage of E-government Learning: A Perspective of the Extended Technology Acceptance Model". *Government Information Quarterly*. 28(4). pp. 491-502
- Silver, M.S. (2010). "Decision support systems: Directed and nondirected change". *Information Systems Research*. 1(1). pp. 47-70
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2007). *"Using Multivariate Statistics"*. (5th edn). Boston: Pearson Education, Inc.
- Taylor, S. and Todd, P. (2011). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Research*. 6(2). pp. 144-176
- Thomas Jr., J. H. (2011). "Business Intelligence-Why? ". *eAI Journal*. pp. 47-49
- Ticehurst, G.W. and Veal, A.J. (2010). *"Business Research Methods: A Managerial Approach"*. Frenchs Forest, NSW: Longman
- Turban, E., Sharda, R. and Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. (7th edn). New Jersey: Pearson Education
- UAESCO. (2011), "ICT for Higher Education: Case Studies From Asia and the Pacific". Available at <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002141/214143e.pdf> [Accessed 10th Sept, 2012]
- Ubiparipović, B. and Đurković, E. (2011). "Application of Business Intelligence in the

Banking Industry". *Management Information Systems*. 6 (4). pp. 023-030

Vaus, D.A. (2004). *"Analyzing Social Science Data: 50 Key Problems In Data Analysis"*.

London: Sage Publications

Veal, A. J. (2005). *"Business Research Methods: A Managerial Approach"*. Frenchs Forest: Pearson

Vedder, R. G., Vanecek, M. T., Guynes, C. S. and Cappel, J. J. (1999). "CEO and CIO Perspectives on Competitive Intelligence". *Communications of the ACM*. 42(8). pp. 108-116

Venkatesh, V. (2000). "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Perceived Behavioral control, Computer Anxiety and Enjoyment Into the Technology Acceptance Model". *Information Systems Research*. 11. pp. 342-365

Venkatesh, V. and Davis, F. D. (2006). "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test". *Decision Sciences*. 27(3). pp. 451-481

Venkatesh, V. and Davis, F.D. (2000). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies". *Management Science*. 46(2). pp. 186-204

Venkatesh, V. Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View". *MIS Quarterly*. 27(3). pp. 425-478

Viva Business Intelligence Inc. (1998). "Introduction to Business Intelligence". *Helsinki: Pro-How Paper*. 1(18)

- Vitt, E., Luckevich, M. and Misner, S. (2012). *Business Intelligence: Making Better Decisions Faster*. Washington: Microsoft Press
- Walker, G. and Johnson, N. (2008). "Faculty Intentions to Use Components For Web-Enhanced Instruction". *International Journal on E-Learning*. 7(1). pp.133-152
- Watson, H. J. (2009). "Tutorial: Business Intelligence-Past, Present, and Future". *Communications of the Association for Information Systems*. 25. Article 39. pp. 487-510
- Watson, H.J. and Wixom, B.H. (2007). "The Current State of Business Intelligence". *IEEE*. 40 (9). pp. 96-99
- Wells, J. D. and Hess, T. J. (2014). "Understanding Decision-Making in Data Warehousing and Related Decision Support Systems: An Explanatory Study of Customer Relationship Management Applications". *Information Resources Management Journal*.15(4). pp.17-33
- Wiseman, C. (1988). *Strategic Information Systems*. Homewood, IL: Irwin
- Wu, L., Barash, G. and Bartolini, C. (2007). "A Service Oriented Architecture for Business Intelligence". *Proceedings of the IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA '07)*. pp. 279-285
- Yigitbasioglu, O. M. and Velcu, O. (2012): "A Review of Dashboards in Performance Management: Implications for Design and Research", *International Journal of Accounting Information Systems*. 13(1). pp. 41-59
- Zeng, L., Xu, L., Shi, Z., Wang, M. and Wu, W. (2006). "Techniques, Process, and Enterprise Solutions of Business Intelligence". *Proceedings of the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. pp. 4722-4726

Zorrilla, M. E., Ruiz, E.M., Marín, D., Mora, E. and Segovia, J. (2005). "Web Usage Mining Project for Improving Web-Based Learning Sites". *In Proc. EUROCAST*. pp. 205-210

Anexo A - cuestionario

Cuestionario de intención de adopción IE

Estimados participantes,

Me permito invitarle a participar en este proyecto de investigación que busca evaluar el nivel de adopción de la IE en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Gracias por tomarse el tiempo para llenar este cuestionario, en el cual su identidad permanecerá anónima.

El concepto Inteligencia Educativa (IE) en este estudio se desarrolla a partir del concepto de Business Intelligence (BI) y del sistema de Inteligencia Institucional que actualmente opera en la Universidad nacional Abierta y a Distancia - UNAD. La EI permite la manipulación de datos favoreciendo el proceso de toma de decisiones basada en evidencia. La IE puede considerarse como la evolución y aplicación de la BI específicamente en instituciones de educación superior (IES). Las fases de almacenamiento que se logran mediante herramientas inteligentes como la IE, incluyen un almacén de datos, procesamiento analítico en línea (OLAP), minería de datos, colección y análisis de y generación de resultados que apoyan la toma de decisiones basada en evidencia en la IES.

Un sistema de IE proporciona información de forma rápida y basada en evidencias. De forma más específica, cuando los datos analíticos están fácilmente disponibles y comprensibles, las personas que trabajan para instituciones de educación superior, como usted, pueden actuar más fácilmente, influir en su rendimiento y apoyar la estrategia general de la Universidad. Adicionalmente, la IE proporciona una presentación confiable de la información necesaria maximizando su uso.

Por ejemplo, una de las funciones de la IE es predecir el rendimiento futuro de los estudiantes y calcular la probabilidad de deserción. A través del proceso de IE, pueden presentarse los resultados del análisis en un tablero de instrumentos de manera automática. Mientras que el sistema de IE le envía correos electrónicos como alerta temprana al personal académico responsable cuando exista alguna probabilidad de abandono por parte del estudiante.

Teniendo presente el contexto anterior y la usabilidad que usted ha hecho del portal demostrativo IE de la UNAD, agradecemos contestar las siguientes preguntas:

Información básica

Género: Hombre Mujer

Edad: 18-29 30-39 40-49 50-59

Nivel Educativo: Soltero Master Doctorado

Posición: Docente Tutor Ocasional Funcionario Administrativo

¿Tiene a cargo estudiantes? Sí No

Grado de comprensión del concepto de IE: Nunca lo había escuchado Se un poco Conozco bien del tema Soy experto en la materia

Evalúe en una escala de 1 a 5, en donde 1 = muy en desacuerdo, 2 = desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo, 5 = muy de acuerdo, los siguientes ítems:

Artículos	Elementos de medición					
Utilidad Percibida (PU) del	El portal IE de la UNAD proporciona un servicio valioso para mí					
	El portal IE de la UNAD me permite entender mejor a los estudiantes					

Sistema IE de la UNAD	La información del portal IE de la UNAD mejora la calidad de mi trabajo					
	El uso de la información del portal IE de la UNAD hace más fácil mi trabajo					
	El uso de la información del portal IE de la UNAD mejora la efectividad en mi trabajo					
	La información del portal IE de la UNAD resulta útil en mi trabajo					
Facilidad Percibida de Uso del sistema IE de la UNAD (PEU)	Aprender a usar el sistema de IE de la UNAD ha sido fácil para mí					
	Me resulta fácil adquirir información específica mediante el uso del portal IE de la UNAD					
	Encontré fácil de usar el análisis de información del portal IE de la UNAD					
	El uso de la IE en la UNAD es una buena idea					

Actitud hacia el Uso (A) del sistema IE de la UNAD	El uso de la IE en la UNAD es una idea sabia					
	El uso de la IE en la UNAD es beneficioso para mi trabajo					
Intención Conductual de Uso (BIU) del Sistema IE de la UNAD	Usaré la información del portal IE de la UNAD cuando esté disponible					
	En la medida de lo posible, yo usaría el portal IE de la UNAD para tomar decisiones					
	Tengo la intención de usar el portal IE de la UNAD para adquirir información de destino					
	Tengo la intención de utilizar los servicios ofrecidos por el portal IE de la UNAD					