SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN COMO SOPORTE AL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL UNIVERSITARIO

Information Management System as a Support for University Organizational Learning

INÉS DEL CARMEN MERIÑO FUENTES
MANUEL ALFONSO GARZÓN Castrillón

RESUMEN

Este capítulo de libro es el resultado de una investigación realizada para determinar el nivel de aprendizaje organizacional (AO) en los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería de una Universidad y diseñar un sistema de gestión de información que lo soporte. El objetivo general es diseñar un sistema de gestión de información con base en un modelo de Aprendizaje Organizacional (AO) aplicado a los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de una Universidad. Se identifica el conocimiento, procesos e información fundamental en la Facultad de Ingeniería, se realizan los análisis correspondientes para identificar el nivel de aprendizaje organizacional comparando los resultados estadísticos con un modelo seleccionado entre varios modelos estudiantes y se diseña una herramienta TI para facilitar la captación, almacenamiento y transferencia del conocimiento asociado a los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

Palabras clave: Sistema de gestión de información, aprendizaje organizacional, procesos administrativos, tecnología de información, gestión del conocimiento.

ABSTRACT

This book chapter is the result of an investigation to determine the level of organizational learning (OL) in the administrative processes in the Faculty of Engineering of a University and to design an information management system that supports it. The general objective is to design an information management system based on an Organizational Learning (OL) model applied to the administrative processes of the Faculty of Engineering of a University. It identifies the knowledge, processes and fundamental information in the Faculty of Engineering, the corresponding analyzes are carried out to identify the level of organizational learning by comparing the statistical results with a selected model among several student models and an IT tool is designed to facilitate the capture, storage and transfer of knowledge associated with administrative processes in the Faculty of Engineering.

Keywords: Information management system, organizational learning, administrative processes, information technology, knowledge management.

1. INTRODUCCIÓN

Iniciamos con la descripción de la situación encontrada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad objeto de estudio, en la cual encontramos que no usa adecuadamente la tecnología de información existente para organizar, almacenar y recuperar el conocimiento tácito, explícito y otros tipos de conocimientos generados por parte de las personas que están vinculados a esta unidad académica, de lo cual surgió la pregunta de investigación: ¿Qué Sistema de Gestión de la Información se debe diseñar a partir de un modelo de aprendizaje organizacional aplicado a los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad?

Para su desarrollo se utilizó una metodología cuanti-cualitativa, desarrollando un análisis documental de modelos de Aprendizaje Organizacional de los procesos e indicadores que se manejan en la Facultad de Ingeniería y de herramientas tecnológicas existentes en la misma; también se llevó a cabo una investigación de campo (aplicando instrumentos de recolección de información) a los trabajadores de la Facultad de Ingeniería y otras unidades académico-administrativas equivalentes. Los instrumentos usados y validados, utilizaron una escala tipo Likert y para triangular se hizo uso de entrevistas. La prueba piloto que permitió validar la escala tipo Likert, se aplicó inicialmente a trabajadores de facultades distintas a la de Ingeniería. Se identificaron 124 procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad, logrando deducir la existencia de aprendizaje organizacional mediante un comparativo a partir de la escala tipo Likert aplicada y contrastada con el modelo de Aprendizaje Organizacional planteado por Garzón y Fischer (2006) y se diseñó un sistema de gestión de información basado en roles teniendo presentes los procesos administrativos identificados.

2. ASPECTOS PRELIMINARES

La Facultad de Ingeniería de la Universidad objeto de estudio, es la más antigua de la institución, lo cual la llena de una gran responsabilidad en el

cumplimiento de la misión y visión institucional, así como también en la satisfacción a sus usuarios. Fue creada en el año de 1962, con el programa de Ingeniería Agronómica y actualmente es la facultad con el mayor número de programas adscritos en la institución, siete de pregrado y ocho de postgrado; además cuenta hasta la fecha con una comunidad estimada de 3.411 egresados de 3.868 estudiantes y 221 docentes.

Desde el año 2009, amparada en un acto administrativo "acuerdo superior 015 de 2009" emitido por el Consejo Superior, la Universidad establece "la Política Institucional de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Universidad", constituyéndose en una estrategia institucional, posee un eje estratégico denominado Acreditación, generando una dinámica particular, que exige mayor eficiencia y eficacia en los procesos y recursos que se administran desde las unidades académicas. En ese mismo sentido cuenta desde el año 2007 con Sistema de Gestión de la Calidad, donde se encuentran documentados la mayoría de procesos misionales de la Institución.

Sin embargo, el aprendizaje organizacional no es un aspecto estratégico fundamental al interior de la Facultad de Ingeniería y a pesar de poseer algunas herramientas tecnológicas, estas no permiten ni soportan el almacenamiento y recuperación del conocimiento tácito y explícito generado durante el desarrollo de los procesos académico-administrativos que son realizados por el personal que labora al interior de la unidad para el desarrollo de las múltiples actividades que se ejecutan, es decir, no hay una integración de inserción de lo que se interpreta, de tal forma que el conocimiento tácito se convierta en explícito.

La utilización de las Tecnologías de Información (en adelante TI) ha permitido en los últimos años acercar más a las organizaciones con sus clientes, y por ende a la solución oportuna de sus problemas o necesidades. "Las TI también contribuyen a la ventaja competitiva sostenible siendo mejor sus resultados a través de la interacción con otros recursos" (Mata, Fuerts & Barney, 1995, pp.487-505). El implementar alguna herramienta

tecnológica dentro de la Facultad de Ingeniería podría constituirse en una fuente de ventaja competitiva para la Universidad objeto de estudio, ya que las TI se convierten en herramientas de apoyo para lograr que la información procesada o conocimientos se consigan en un tiempo oportuno y de esta manera facilitar el desempeño en diferentes aspectos tales como:

- Hacer seguimiento a la solución de cualquier problema.
- Acumular conocimiento
- Facilitar la comunicación entre los diferentes procesos y miembros del equipo.
- Acceder al conocimiento creado, transferido y almacenado, que para el caso de la investigación serían los conocimientos que se generan a nivel de los procesos administrativos.

Para que la gestión empresarial tenga el éxito y la permanencia deseada, se debe contar con personas, procesos y herramientas tecnológicas, cada uno de ellos cumpliendo el rol que le corresponde dentro de la organización (Agudelo Tobón & Escobar Bolívar, 2006). Es importante señalar que las empresas que alcanzan resultados importantes deben complementar las TI con el aprendizaje organizacional (Tippins y Sohi, 2003).

Las organizaciones actuales, dentro de las que podemos mencionar las Instituciones de Educación Superior y por ende las unidades que les corresponden, quedarán rezagadas, si no utilizan de manera apropiada las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) (Agudelo Tobón y Escobar Bolívar, 2006), y las capacidades de sus trabajadores, presentando algunos de los siguientes inconvenientes:

- Baja competitividad en el mundo, tanto a nivel de la infraestructura académica como administrativa.
- Islas de información que obstaculizarán la toma oportuna de decisiones y el no dimensionar correctamente los objetivos que busca la organización
- Alterar las posibles acciones y desenlaces que pueda ocasionar una decisión inoportuna, dependiendo del tiempo y el contexto en el que ocurren.

Los recursos con los que cuentan las organizaciones tanto tangibles como intangibles son muy importantes. Podemos mencionar, entre otros, el conocimiento con que cuentan las personas responsables de los distintos procesos misionales de una organización y sus unidades y en los que el aprendizaje organizacional puede jugar un papel fundamental para que los procesos a los cuales se les aplique, resulten más eficientes, contribuyendo a que la organización sea más competitiva (Rodríguez, Araújo & Urrutia, 2001).

Muchas veces los conocimientos no se hacen explícitos y es difícil modificar los modelos mentales individuales y colectivos para obtener el cumplimiento de los objetivos de las empresas en un tiempo prudencial. De allí la importancia de contar con una herramienta computacional para el almacenamiento y recuperación de la información, que permita gestionar adecuadamente el conocimiento, y mediante un modelo de aprendizaje organizacional facilitar la comunicación, la toma de decisiones, control de procesos al interior de la organización, efectividad de la productividad, ya sea en términos de los bienes o servicios que brinda la organización.

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea la siguiente pregunta ¿Qué Sistema de Gestión de la Información se debe diseñar a partir de un modelo de aprendizaje organizacional aplicado a los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad objeto de estudio?

La elaboración de la investigación se desarrolló utilizando como base la metodología mixta, es decir cualitativa y cuantitativa, apoyada en la revisión documental de las teorías en el área del aprendizaje organizacional y de las herramientas que la soportan, así como la aplicación de instrumentos que permitieron recopilar los datos en forma directa mediante entrevistas, encuestas, entre otros, a miembros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad objeto de estudio.

3. MARCO DE REFERENCIA

El marco teórico está fundamentado en conceptos que son la base con-

ceptual del presente trabajo y contextualiza al lector sobre los temas que soportan el problema y la solución planteada.

3.1. Complejidad

El origen de la complejidad es doble: por un lado se dice que nace con el descubrimiento del cálculo infinitesimal por Newton y Leibniz, y por otro lado, la solución dada por Poincare al reto planteado por el rey Óscar II de Suecia en donde se sientan las bases para lo que sería el estudio de fenómenos, sistemas y comportamientos caóticos (Maldonado & Gómez, 2011).

Con fundamento en Martínez-Miguélez (2011) y Gell-Man (1994) y siendo la Facultad de Ingeniería una unidad académico-administrativa dinámica y con muchas variables que la componen, la complejidad se define como un sistema organizacional abierto en permanente cambio que aprende, se adapta, reacciona y evoluciona de acuerdo a las situaciones internas y externas que lo circundan.

3.2. Dirección Estratégica (DE)

La Dirección Estratégica está ligada al cambio, al mejoramiento continuo organizacional o empresarial. Se percibe "como una estructura teórica para la reflexión de las grandes opciones de la empresa, que se sustenta en una nueva cultura y una nueva actitud de los directivos, que escapa de la improvisación en busca de lo analítico y que integra el paso de lo estratégico a lo operativo de forma sistemática y coherente", de acuerdo con Menguzzato y Renal (1991, p.441).

Para la investigación realizada, se define Dirección Estratégica como “un conjunto de actividades predeterminadas que marcan de forma organizada y coherente los procesos que se deben desarrollar al interior de una organización, teniendo presente la actitud y cultura de los trabajadores, para que a partir de su experiencia y conocimientos, permita tomar decisiones a nivel directivo” dado el carácter de la unidad académica o de análisis en la que se está realizando la investigación (Garrido, 2006; Johnson y Scholes,

2001; Menguzzato y Renal, 1991; Garzón, 2000; Hill y Jones, 2005; Pearce y Robinson, 2005; Thompson, Strickland y Gamble, 2008; Wheelen y Hunguer, 2007).

3.3. Teoría de Recursos y capacidades

Para sostener la mejora continua al interior de la organización, así como apoyar el proceso de las estrategias, es necesario contar con procesos de asignación y control de recursos (Jonhson y Scholes, 2001).

De acuerdo a los conceptos de Jonhson y Scholes (2001), López y Sabater (2000), se define la teoría de recursos y capacidades, como una serie de elementos tangibles e intangibles, que deben ser asignados y controlados, de acuerdo a los distintitos procesos y actividades que se desarrollan al interior de una organización y que sean utilizados de forma efectiva.

3.4. Conocimiento

Los datos son entendidos como "resultados de nuestras observaciones sobre el estado del mundo". Los datos tienen la característica de ser contrastados, es decir, determinar su certeza o falsedad, así como también la posibilidad de ser identificados a través de un conjunto de símbolos (Andrade y Gómez, 2006).

Por tanto, el conocimiento se produce cuando con la información generada en un determinado contexto, sumada a otra información ya existente, se crean estructuras mentales permanentes que permiten interpretar, concluir y/o generar ideas. El conocimiento implica un desarrollo a través de las capacidades de sus integrantes para realizar sus actividades (Andrade y Gómez, 2006).

Es importante resaltar que el conocimiento organizacional se ha convertido en el recurso por excelencia y es considerado como estratégico. Con fundamento en Andrade y Gómez (2006), Nonaka y Takeuchi (1999), Martínez y Ruiz (2002, 2004), se define el conocimiento como las capacidades mentales que poseen los individuos fruto del aprendizaje adquirido por distintos medios.

3.5. Gestión del conocimiento

La Gestión del Conocimiento obtiene y comparte bienes intelectuales, con el objetivo de conseguir resultados óptimos en términos de productividad y capacidad de innovación de las empresas. Es un proceso que engloba generar, recoger, asimilar y aprovechar el conocimiento, con vistas a generar una empresa más inteligente y competitiva (Garvin, 1998).

Para Nonaka (1995, p.318)

> Es un sistema facilitador de la búsqueda, codificación, sistematización y difusión de las experiencias individuales y colectivas del talento humano de la organización, para convertirlas en conocimiento globalizado, de común entendimiento y útil en la realización de todas las actividades de la misma que permite generar ventajas sustentables y competitivas en un entorno dinámico.

Es importante resaltar que el conocimiento organizacional se ha convertido en el recurso por excelencia y es considerado como estratégico. Con base en Skyrme (1997), Malhotra (2001), Carrión (2002), Garzón (2006), Ruggles (1998), Alavi y Leidner (2001), Garrido (2006), Argote, *et al*. (2003), Malhotra (2001) se define Gestión del Conocimiento como la capacidad que tiene una organización para que a partir de las capacidades del personal que labora en ella se pueda generar, almacenar, recuperar y acceder al conocimiento con el apoyo de herramientas TI buscando la efectividad de la organización en un tiempo adecuado.

3.6. Aprendizaje organizacional

El aprendizaje organizacional posee varios modelos estructurales y procesales, algunos de los cuales se concentran en el manejo y almacenamiento de la información, aspectos importantes para la presente investigación y de los cuales se han seleccionado 10 modelos: (Aprendizaje Experiencial), March y Oslen, 1975; (Niveles de Aprendizaje), Argyris y Schon, 1978; (Integración), Kim, 1993; (Cinco Disciplinas), Senge, 1990; (Aprendizaje como Procesamiento de la Información), Huber, 1991; (Acción, Reflexión, Diseminación), Shaw y Perkins, 1991; (Espiral), Nonaka, Takeuchi y Umemoto, 1996) con el fin de hacer un comparativo entre cada uno de ellos.

La mayoría de definiciones coinciden en que se "aprenden conceptos y comportamientos, conductas relacionadas con virtudes o vicios, pero también habilidades operativas. Todo aprendizaje requiere tiempo" (Tintoré, 2010, p.73).

Se analizaron diez modelos y se observó qué características comunes poseían, de tal forma que cada uno de ellos se pudiera ilustrar de una forma rápida y amigable. Las especificaciones usuales que identifican este tipo de modelos, y para el caso de la presente investigación las que se tuvieron presentes fueron: descripción, aspectos positivos, aspectos negativos, niveles y magnitudes de los distintos modelos. También se adicionó un ítem denominado otras variables para aquellos modelos que poseían alguna(s) particularidad(es) a las establecidas inicialmente.

4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

Hace referencia a una generalidad del modelo de aprendizaje organizacional. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo descriptivo.

4.1. Aspectos positivos

Hace referencia a cada uno de los aspectos relevantes del modelo de aprendizaje organizacional en cuanto a sus ventajas. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo descriptivo.

4.2. Aspectos negativos

Hace referencia a las desventajas del modelo de aprendizaje organizacional. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo descriptivo.

4.3. Niveles

Establece si el modelo considera o no los Niveles Individual, Grupal u Organizacional. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo Sí/No.

4.4. Magnitudes

Establece si el modelo posee o no las siguientes Magnitudes: *Forward* o *Feedback*. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo Sí/No.

4.5. Otras variables o dimensiones

Hace referencia a alguna(s) variable(s) que le da(n) un sello particular a cada modelo. El análisis de esta variable será de tipo cualitativo Sí/No.

En lo que corresponde a la descripción, todos los modelos muestran una descripción del modelo que lo identifica, además toman como referencia para desencadenar o explicar la propuesta de su modelo el conocimiento tácito y explícito.

En lo que corresponde a los Aspectos Positivos o Fortalezas: un aspecto común, en cuanto a la ventaja que poseen los modelos estudiados, es la búsqueda de una explicación a la forma como ocurre o se crea el conocimiento y cómo se integra.

En lo que corresponde a los Aspectos Negativos o Desventajas, un aspecto común en cuanto a las desventajas, es que la mayoría de los modelos no establece de manera clara la relación entre el aprendizaje individual y el aprendizaje organizacional.

Para cada uno de los niveles que se tuvieron presentes es importante mencionar que para el caso del nivel individual y grupal, el 89 % de los modelos consideran estos aspectos dentro de sus modelos. Para el caso del nivel organizacional, solo lo considera el 45 % de los modelos estudiados.

Para cada uno de las magnitudes que se tuvieron presentes es importante mencionar que tanto para el *forward* como para el *feedback*, solo 11 % de los modelos analizados considera este aspecto.

Para el caso del aspecto denominado otras variables o dimensiones se puede observar que el 37 % incorpora el aspecto de bucles, el 11 % la magnitud correspondiente a la parte de inter-organización, el 11 % las creencias, el 11 % la memoria organizacional, el 11 % las barreras del aprendizaje

De acuerdo a los conceptos de March y Oslen (1975), Argyris y Schon (1978), Kim (1993), Senge (1990), Huber (1991), Shaw y Perkins (1991), Nonaka, Takeuchi y Umemoto (1996), los modelos de aprendizaje organizacional son representaciones abstractas del conocimiento que poseen

los individuos o las equipos de trabajo de una organización; las variables internas y externas que influyen en los mismos.

El modelo propuesto por Garzón (2006) se adecúa para identificar y comparar los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

De la revisión de literatura realizada, y después de un proceso de integración, unión y fusión, teniendo en cuenta los aspectos que más se destacan y en los cuales están de acuerdo la mayoría de los autores, se determinó que la propuesta de Garzón (2006) señala cuatro variables ("fuentes de aprendizaje organizacional, sujetos del aprendizaje organizacional, cultura para el aprendizaje organizacional y condiciones para el aprendizaje organizacional") y respectivas sub-variables (Competencias, Memoria Organizacional, Comunidades de práctica, Aprendizaje Individual, Aprendizaje en Equipo, Aprendizaje Organizacional, Aprendizajes Inter-organizacionales, Clima, Cultura, Estructura, Hombre, los Hechos, Historias de aprendizaje, Experiencias, Supuestos compartidos, Experiencia, Experimentación, los Clientes, los Proveedores, la Tecnología, los Practicantes, las Crisis, la Observación y la Reflexión y los Sistemas de Información), las cuales se relacionan con tecnología y manejo de información explicitado cómo se puede observar en lo que corresponde a memoria organizacional y estructura, que son variables de análisis en la investigación.

Con base en los conceptos de March y Olsen (1976), Senge (1990), Amponsem (1991), Swieringa y Wierdsma (1992), Landier (1992), Kim (1993), Nevis *et al*. (1995), Revilla (1995), Nonaka y Takeuchi (1995), Andreu y Ciborra (1994, 1995, 1996), Confesora y Keops (1998), Crossan, Lane y White (1999), Ahumada (2001), Sandelands (2002), Garzón y Fischer (2010) y Marquardt (2011), y teniendo en cuenta que el Aprendizaje Organizacional es una variable principal en esta investigación, se define como "el conjunto de conocimientos que poseen los individuos de una organización y que lo ponen a su servicio, para que facilite el desarrollo de sus procesos, de tal forma que dicho conocimiento sea transmitido, almacenado, recuperado y

compartido con otros miembros de la organización a partir de la experiencia que el conocimiento adquirido le proporciona.

5. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tomando como base a Moreiro (1998) se define Sistema de Gestión de la Información como la integración y gestión de la información que genera una organización aprovechando la tecnología, buscando facilitar los procesos misionales y estratégicos que posee. El marco teórico fundamenta varios conceptos que son la base conceptual del presente trabajo y contextualiza al lector sobre los temas que soportan el problema y la solución planteada.

Se tratan temas relacionados con el Aprendizaje Organizacional (AO), procesos administrativos, tecnologías para apoyar el AO, como son: Complejidad, Dirección Estratégica (DE), Teoría de Recursos y Capacidades, Conocimiento, Tipos de Conocimiento, Gestión del Conocimiento, Aprendizaje, Tipos o Niveles de Aprendizaje, Aprendizaje Organizacional, Herramientas para el Aprendizaje Organizacional, Métodos para el Aprendizaje Organizacional, el Aprendizaje Organizacional y la Gestión del Conocimiento, la importancia de la Tecnología en la Gestión de Conocimiento y en el Aprendizaje Organizacional, algunas arquitecturas en la Gestión de Conocimiento, Sistema de Gestión de la Información, Concepto, Componentes de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) y *Software*, Tipologías para la Gestión de Contenido.

Para cada uno de los temas antes mencionados, se les da un nivel de explicación acorde a la bibliografía consultada; se describe la visión del Aprendizaje Organizacional y su relación con la administración de los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad y se finaliza con la posición de la autora, respecto al proyecto desarrollado.

6. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico dado a la problemática a abordar en la investigación es de carácter mixto, es decir cualitativo y cuantitativo. Cualitativo porque para su desarrollo, en lo que corresponde a la característica, se extraen los datos recolectados a partir de la observación, entrevistas, revisión de documentos y de información, a nivel del proceso analiza realidades (unidad de análisis: Facultad de Ingeniería) y la muestra, recolección y el análisis son fases que se pueden realizan de manera simultánea y en lo que respecta a las bondades dentro de la investigación se tiene presente la riqueza interpretativa ya que evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni simulación con respecto a la realidad sino que está centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los trabajadores (Decano, Directores Técnicos, Técnicos Administrativos, Profesional Especializado, Profesional Universitario y Contratistas) y de la Universidad a través de la Facultad de Ingeniería, seleccionada como unidad de análisis (Hernández-Sampieri *et al.,* 2010).

Cuantitativa, porque tiene como característica fundamental la ***estadística***, con el fin de analizar los datos representados mediante números producto de mediciones, que permitirán validar el nivel de aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería acorde a los procesos administrativos, mediante la aplicación de una encuesta que fue validada, aplicada y procesada a través de una escala tipo Likert y la validación de entrevistas. En lo que corresponde al proceso es de carácter ***secuencial*** y a través de ella se ***analiza la realidad objetiva*** (Facultad de Ingeniería de la Universidad), ya que se siguieron unos pasos de acuerdo con ciertas reglas lógicas que se deben probar a partir de los datos generados que poseen estándares de validez y confiabilidad y sus bondades se basan en la predicción, ya que nos conduce a la aproximación o explicación de la realidad (Hernández-Sampieri *et al.,* 2010).

6.1. Proceso de obtención de datos y características de la muestra de análisis

El trabajo empírico se llevó a cabo mediante el análisis de los datos obtenidos mediante un cuestionario aplicado a una muestra inicial de 54 trabajadores en la Universidad.

De igual forma se aplicaron varias entrevistas, previamente validadas, para analizar la percepción de los trabajadores sobre el nivel de aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería.

Los pasos seguidos para la construcción de la escala tipo Likert fueron: en primera instancia se utilizó una lista inicial de afirmaciones a partir de las escalas empleadas en las investigaciones de Garzón, *et al.* (2010); López, *et al.* (2012) y Real, *et al.* (2006), las cuales aplicaron una escala Likert, cuyos instrumentos tenían 138, 30 y 89 afirmaciones respectivamente. Se revisó cada una de las afirmaciones, por parte de 2 asesores metodológicos y un trabajador de la Facultad de Ingeniería; para el caso de las afirmaciones equivalentes se dejaba la que mejor redacción tuviera. Luego se eliminaron afirmaciones, de manera aleatoria; al final se analizó que quedaran afirmaciones relacionadas con las 4 variables. La elaboración del primer instrumento de la investigación se realizó mediante cuadros metodológicos, para posteriormente estructurar la primera versión del instrumento que se iba a utilizar en la investigación propuesta. Para el estudio utilizamos un instrumento inicial con 90 afirmaciones. Se asignó un puntaje total a los ítems según la dirección positiva o negativa de estos (confiabilidad); se sometió el instrumento a la prueba de validez; análisis de los ítems con base en el cálculo del valor escalar de cada aseveración.

Se aplicó una prueba piloto, la cual se envió a 40 directivos, profesionales y técnicos distintos a los que laboran en la Facultad de Ingeniería, vía web, previa conversación personal con cada uno de ellos. Los datos se procesaron utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21. Se hizo un análisis de fiabilidad y de validez de constructo del instrumento. Además, se realizó un análisis factorial con el fin de examinar la estructura factorial

del instrumento. Se midió la variabilidad de los ítems respecto a la medida de tendencia central conocida como la media aritmética la cual fue de 314 puntos aproximadamente con una desviación estándar aproximada de 70.71. Se estudió la validez del constructo; se analizaron varios aspectos: primero, la correlación entre los ítems con el fin de mirar aquellos con bajas correlaciones respecto al resto de la escala y posteriormente se hizo un análisis factorial exploratorio: Para ello se probaron los supuestos para este análisis (Barlett<0.01; Kayser-Meyer-Olkin = 0.97), empleando el método de extracción de componentes principales con rotación varimax con el fin de maximizar la varianza entre factores. Quedan 52 preguntas. Con estas afirmaciones el instrumento da una confiabilidad del 98,5 %.

Se aplicó la prueba definitiva a todos los trabajadores de la Facultad; y se obtuvieron los resultados. Se optó por realizar un análisis de varianza para resaltar las variables resumen de las 52 afirmaciones empleadas en la encuesta. Estos grupos de variable fueron: condiciones, cultura, fuente organizacional y niveles o sujetos; su propósito fue determinar si los cuatro grupos de variable resumen producen alguna diferencia significativa en promedio diferente. Para las diferencias significativas se utilizó la prueba ANOVA.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Resultados para cada variable

Condiciones: El atributo o variable Condiciones está compuesto por los componentes Competencias y Memoria Organizacional, cuyas calificaciones fueron las siguientes:

Cuadro 1. Calificaciones de las subvariables de la variable Condiciones

SUBVARIABLE	SUMATORIA DE LAS RESPUESTAS A CADA PREGUNTA ASOCIADA								
Competencias	74	76	67	68	68	67	55	62	55
Memoria Organizacional	56	65	66	65	67	66	68		

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Cuadro 2. ANOVA de un factor-Calificaciones variable Condiciones

SUBVARIABLE	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Inter-grupos	85,168	1	85,168	0,552	0,470
Intra-grupos	2161,270	14	154,376		
Total	2246,438	15			

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Hipótesis Nula $H_0 = \mu_1 = \mu_2$, o de manera equivalente $\mu_i = 0$.
Hipótesis Alterna $Al\ menos\ una\ \mu_i\ es\ diferente$

$\alpha = 0{,}05$

F (1, 14, $\alpha = 0{,}05$) =4,6

Se presenta el análisis de varianza para esta prueba con un nivel de significancia del 5 %, el valor crítico de F (1, 14, α= 0,05)= 4,6 y el cociente calculado 0,552. Se concluye con base en estos resultados muestrales que no existen diferencias significativas entre competencias y memoria organizacional en términos de la variable Condiciones. Se puede observar que el nivel de significancia (0,470) es mayor que α (0,05), por tanto, no se rechaza la hipótesis nula; esto permite concluir que no existen diferencias significativas entre competencias y memoria organizacional en términos de la variable Condiciones. La variable Condiciones y sus subvariables contribuyen al aprendizaje en los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

Cultura: El atributo o variable Cultura está compuesto por los componentes clima, cultura y estructura, cuyas calificaciones fueron las siguientes:

Cuadro 3. Calificaciones de las subvariables de la variable Cultura

SUBVARIABLE	SUMATORIA DE LAS RESPUESTAS A CADA PREGUNTA ASOCIADA				
Clima	68	74	71	69	83
Cultura	79	82			
Estructura	59				

Fuente: *Elaborado a partir de la sumatoria de respuestas de la encuesta*

Cuadro 4. ANOVA de un factor-Calificaciones variable Cultura

SUBVARIABLE	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Inter-grupos	308,375	2	154,188	5,123	0,062
Intra-grupos	150,500	5	30,100		
Total	458,875	7			

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Hipótesis Nula $H_0 = \mu_1 = \mu_2$, o de manera equivalente $\mu_i = 0$.
Hipótesis Alterna $Al\ menos\ una\ \mu_i\ es\ diferente$

$\alpha = 0{,}05$

F (2, 5, $\alpha = 0{,}05$) =5,7

Se presenta el análisis de varianza para esta prueba con un nivel de significancia del 5 %, el valor crítico de F (2, 5, α= 0,05)= 5,7 y el cociente calculado 0,062. Se concluye con base en estos resultados muestrales que no existen diferencias significativas entre clima, cultura y estructura en términos de la variable Cultura. Se puede observar que como el nivel de significancia (0,062) es mayor que el α (0,05), no se rechaza la hipótesis nula; por tanto, también se concluye que no existen diferencias significativas entre clima, cultura y estructura en términos de la variable Cultura. La variable Cultura y sus subvariables contribuyen al aprendizaje organizacional en los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

Fuente Organizacional: El atributo o variable Fuente Organizacional está compuesto por los componentes experiencias y tecnologías, cuyas calificaciones fueron las siguientes:

Cuadro 5. Calificaciones de las subvariables de la variable Fuente Organizacional

SUBVARIABLE	SUMATORIA DE LAS RESPUESTAS A CADA PREGUNTA ASOCIADA					
Experiencias	80	72	74	82	69	83
Tecnología	73	67	70	64	75	

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Cuadro 6. ANOVA de un factor-Calificaciones variable Fuente Organizacional

SUBVARIABLE	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Inter-grupos	128,594	1	128,594	4,702	0,058
Intra-grupos	246,133	9	27,348		
Total	374,727	10			

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Hipótesis Nula $H_0 = \mu_1 = \mu_2$, o de manera equivalente $\mu_i = 0$.
Hipótesis Alterna $Al\ menos\ una\ \mu_i\ es\ diferente$

$\alpha = 0{,}05$

F (1, 9, $\alpha = 0{,}05$) =5,1

Se presenta el análisis de varianza para esta prueba con un nivel de significancia del 5 %, el valor crítico de F (1, 9, α= 0,05)= 5,1 y el cociente calculado 0,058. Se concluye con base en estos resultados muestrales que no existen diferencias significativas entre experiencias y tecnología en términos de la variable Fuente Organizacional. Se puede observar que como el nivel de significancia (0,058) es mayor que el α (0,05) no se rechaza la hipótesis nula; por tanto, también se concluye que no existen diferencias significativas entre experiencias y tecnología en términos de la variable Fuente Organizacional. La variable Fuente Organizacional y sus subvariables contribuyen al aprendizaje organizacional en los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

Niveles o Sujetos: El atributo o variable Niveles o Sujetos está compuesto por los componentes aprendizaje en equipo, aprendizaje individual y aprendizaje organizacional, cuyas calificaciones fueron las siguientes:

Cuadro 7. Calificaciones de las subvariables de la variable Niveles o Sujetos

SUBVARIABLE	SUMATORIA DE LAS RESPUESTAS A CADA PREGUNTA ASOCIADA					
Aprendizaje en Equipo	90	72	61	65	93	87

Aprendizaje Individual	77	53	79	85	84	
Aprendizaje Organizacional	74	72	66	84	71	86

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Cuadro 8. ANOVA de un factor-Calificaciones variable Niveles o Sujetos

SUBVARIABLE	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Inter-grupos	23,418	2	11,709	,085	,919
Intra-grupos	1934,700	14	138,193		
Total	1958,118	16			

Fuente: *Elaborado a partir de SPSS Statistics 21*

Hipótesis Nula $H_0 = \mu_1 = \mu_2$, o de manera equivalente $\mu_i = 0$.
Hipótesis Alterna $Al\ menos\ una\ \mu_i\ es\ diferente$

$\alpha = 0{,}05$

F (2, 14, $\alpha = 0{,}05$) =3,73

Se presenta el análisis de varianza para esta prueba con un nivel de significancia del 5 %, el valor crítico de F (2, 14, α= 0,05)= 3,73 y el cociente calculado 0,919. Se concluye con base en estos resultados muestrales que no existen diferencias significativas entre aprendizaje en equipo, aprendizaje individual y aprendizaje organizacional en términos de la variable Niveles o Sujetos. Se puede observar que como el nivel de significancia (0,919) es mayor que el α (0,05) no se rechaza la hipótesis nula; por tanto, también se concluye que no existen diferencias significativas entre aprendizaje en equipo, aprendizaje individual y aprendizaje organizacional en términos de la variable Niveles o Sujetos. Se concluye que la variable Niveles o Sujetos y sus subvariables contribuyen al aprendizaje organizacional en los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

Además, para conocer la percepción de los funcionarios de la Institución de Educación Superior objeto de estudio, se empleó una escala tipo

Likert para recoger información pertinente acerca de las 52 afirmaciones sobre los procesos administrativos llevados a cabo en la Institución para medir el nivel de aprendizaje organizacional. Los resultados de esta se analizaron detalladamente por medio de técnicas de estadística multivariada con el fin de mostrar lo más relevante y conocer así las afirmaciones más relevantes mostradas por las respuestas dadas por cada participante según el rol desempeñado en la institución y 2 entrevistas relacionadas con la temática de aprendizaje organizacional, a los trabajadores; se tomó aleatoriamente una muestra, conformada por el decano de la facultad, 5 directores técnicos, 6 técnicos administrativos y 4 contratistas.

Analizada todo el conjunto de la información se concluyó que en la facultad de Ingeniería existe Aprendizaje Organizacional asociado a sus procesos administrativos.

Una vez identificada la existencia del Aprendizaje Organizacional, se procedió a analizar el *hardware* y *software* de apoyo a los procesos de Aprendizaje Organizacional y para el caso del *software*, se analizaron variables que hacen que una herramienta se pueda considerar de apoyo a la Gestión de Conocimiento y por ende a una de sus variables como es el Aprendizaje Organizacional.

Algunas de las características que poseen las herramientas, podrían apoyan el proceso de Aprendizaje Organizacional, sin embargo, se construyó una matriz de evaluación para verificar, si las herramientas existentes en la institución y otras libres, serían efectivas para el apoyo.

Dentro de las herramientas existentes en la institución que poseen características mínimas para evaluar, tenemos: Outlook, Project, Lync y One Note; dentro de las libres, seleccionadas para la evaluación tenemos: Limesurvey y Orfeo-Sistema de Gestión Documental.

Los aspectos evaluados fueron los siguientes: Elementos Generales, Requerimientos de Sistema, Seguridad, Soporte y Desarrollo, Elementos Especiales y Tecnología. Dentro de la parte de Tecnología, se tuvieron presentes características que identifican a las herramientas que soportan la

gestión del conocimiento y por ende el Aprendizaje Organizacional. Dentro de ellas tenemos: FAQ, Tutoriales, Estructuración (Función Instant), Configuración Sencilla, Catálogo/Categorización, Foros, Gestión Documental, Wiki, Red Social, email, Calendarización, Workflow, Colaboración, Gestión de Contenido, Gestión de datos, Búsqueda Full Text, Solución de Problemas Guiados, Gestión de Procesos, Tablero de Discusión, Características de Self Service, Self-Learning, Chat, Mensajería Instantánea, Gestor de Noticias, Portales/Blog y Estadísticas.

De acuerdo a las 26 características analizadas que presentaron información: Limesurvey un 50 %, Lync un 58 %, One note un 38 %, Orfeo un 61,5 %, Outlook 50 % y Project un 38 %, siendo Orfeo la que mayor cumplimiento de características posee, y la que menos presentó fue Project y One Note.

Según los anteriores resultados las herramientas con licenciamiento que posee la Universidad o las licencias libres analizadas ninguna cumple con un porcentaje adecuado que satisfaga las necesidades de una herramienta de apoyo a la gestión del conocimiento o al aprendizaje organizacional.

7.2. Discusión de los resultados

De acuerdo a los planteamientos de Denzin (1970), existen cinco tipos de triangulación: de datos, de investigadores, de métodos, de teoría y múltiple.

La discusión de resultados del trabajo de investigación se basó en la triangulación de métodos, dada la naturaleza metodológica de la investigación. Desde el punto de vista cualitativo porque la toma de datos se dio a través de técnicas verbales (Entrevistas) y observacionales y desde el punto de vista cuantitativo porque los datos se recolectan mediante encuestas o bases estadísticas.

Con el fin de tener las rutinas administrativas que ejecutan los distintos tipos de funcionarios, y ser prácticos ante situaciones esperadas, se identificaron y caracterizaron 124 procesos administrativos en la Facultad de

Ingeniería de la Universidad, fruto de entrevistas a los trabajadores de la Facultad y al análisis documental realizado.

La base teórica en la que se sustentó el presente trabajo fue el Modelo de Garzón (2010), porque fue el que más se adaptó a los procesos administrativos e infraestructura de la Facultad de Ingeniería. Esto se hizo con fundamento en el análisis realizado a 10 modelos de aprendizaje organizacional tomando como referentes los siguientes autores: March y Oslen (1975), Argyris y Schon (1978), Kim (1993), Senge (1990), Huber (1991), Shaw y Perkins (1991), Nonaka, Takeuchi y Umemoto (1996), Garzón y Fischer (2010).

Las fuentes de aprendizaje organizacional abordadas para la comparación o análisis de los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería, tuvieron de referencia el modelo de Aprendizaje Organizacional de Garzón y Fischer (2010) de acuerdo a sus cuatro variables: Fuentes, Sujetos, Cultura y Condiciones. Considera tres tipos de conocimiento: tácito, explícito y virtual.

En la Facultad de Ingeniería se lograron identificar distintos tipos de conocimiento y su conversión, lo cual confirma parte de lo afirmado por Nonaka *et al.* (1999) y Choo (1998) quienes explican la conversión del conocimiento.

Luego de realizar un Análisis de Varianza a partir de los resultados de las cuatro variables asociadas al modelo de Garzón y Fischer (2009) y a las 52 aseveraciones planteadas y calificadas por los trabajadores de la Facultad de Ingeniería, se obtuvo que cada una de las variables de acuerdo a las subvariables analizadas, no tuvieron diferencias significativas que permitieran refutar la hipótesis nula planteada, por tanto, se concluye que para cada variable se corrobora la existencia de aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería. De los resultados del estudio se encontró que el nivel de Aprendizaje Organizacional para los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a las cuatro fuentes del Modelo de Garzón y Fischer (2010) es:

Relación significativa entre competencias y memoria organizacional en

términos de la variable **Condiciones**; clima, cultura y estructura en términos de la variable **Cultura**; experiencias y tecnología en términos de la variable **Fuente Organizacional**; aprendizaje en equipo, aprendizaje individual y aprendizaje organizacional en términos de la variable **Niveles** o **Sujetos**.

Lo anterior refuerza los planteamientos de Garzón y Fischer (2009) en cuanto a que, las cuatro fuentes de su modelo permiten identificar el nivel de Aprendizaje Organizacional de acuerdo a las pruebas que se apliquen y análisis que se hagan.

Analizados los resultados de las entrevistas realizadas a la muestra de trabajadores, se obtuvo que se implementa el Aprendizaje Organizacional (AO) en la Facultad de Ingeniería, lo cual también refuerza los resultados obtenidos a partir de las pruebas y análisis realizados.

Para la investigación, y analizada la tecnología que apoya el aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería, podemos observar que aunque existen algunos dispositivos de *hardware*, y *software* que apoyan las actividades y funciones, no existe una herramienta TI apropiada de apoyo al AO y que aproveche parte de las TI, por tanto se diseñó un Sistema de Gestión de Información basado en Roles que apoye el aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería de tal forma que los conocimientos generados a partir de los procesos administrativos sean compartidos y conocidos por todos los miembros de la Facultad que tengan permisos para acceder al sistema. El diseño propuesto considera el hecho de que haya una realimentación permanente de la generación de conocimiento, así como su evolución y cambios a que haya lugar.

En la triangulación de orientación inductiva los datos y categorías cualitativas se incluyen como categorías nominales en técnicas de investigación cuantitativas como la encuesta. De acuerdo a esto se tiene presente la siguiente discusión de resultados:

En la investigación realizada, los estándares de validación y confiabilidad existentes, a nivel estadístico, fueron los adecuados para la aplicación

de la escala Likert, la cual fue fundamental para el logro de los resultados de la investigación, lo que permitió determinar la comprobación de la existencia del aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería.

Además, en los resultados de la investigación obtenidos con la aplicación de la escala tipo Likert se realizaron pruebas estadísticas tipo descriptivas, análisis factorial, análisis de varianza y se utilizó la prueba ANOVA, que permitieron medir la validez de las afirmaciones sobre las características del aprendizaje organizacional.

7.3. La aplicación y posterior análisis de resultados de la entrevista

Las técnicas para la obtención y procesamiento de datos, desde el punto de vista de métodos cualitativos y cuantitativos, permitió:

- Identificar los tipos de conocimientos que poseen los trabajadores de la Facultad de Ingeniería, logrado mediante el análisis documental y de información, así como de los resultados y procesamiento de las entrevistas, donde se hicieron preguntas puntuales sobre este aspecto.
- Identificar los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad, mediante el análisis documental, la observación directa y los resultados y procesamiento de las entrevistas, donde se hicieron preguntas puntuales sobre este aspecto.
- Estudiar distintos modelos de aprendizaje organizacional mediante el análisis documental. Los resultados de entrevistas donde se hicieron preguntas puntuales sobre el AO; así como los resultados de la aplicación de la escala tipo Likert, a la que se le aplicó un análisis de varianza de acuerdo a las cuatro variables asociadas al modelo de Garzón y Fischer (2009) y a las 52 aseveraciones planteadas y calificadas por los trabajadores de la Facultad de Ingeniería, permitieron concluir que cada una de las variables analizadas, incluyendo las subvariables, no tuvieron diferencias significativas. Por tanto se obtuvo como resultado la existencia de aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería.

Analizar la TI existente en la Facultad de Ingeniería, mediante el análisis documental, aplicación de entrevistas, observación directa, lo cual condujo al diseño de un sistema de gestión de la información basado en roles, para soportar el AO en la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

7.4. Propuesta de diseño de Gestión de Información con base en un modelo de Aprendizaje Organizacional (AO)

De acuerdo a los resultados obtenidos y el marco de referencia, se propone el diseño de Gestión de Información con base en un modelo de Aprendizaje Organizacional (AO) (ver Figura 1) aplicado a los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

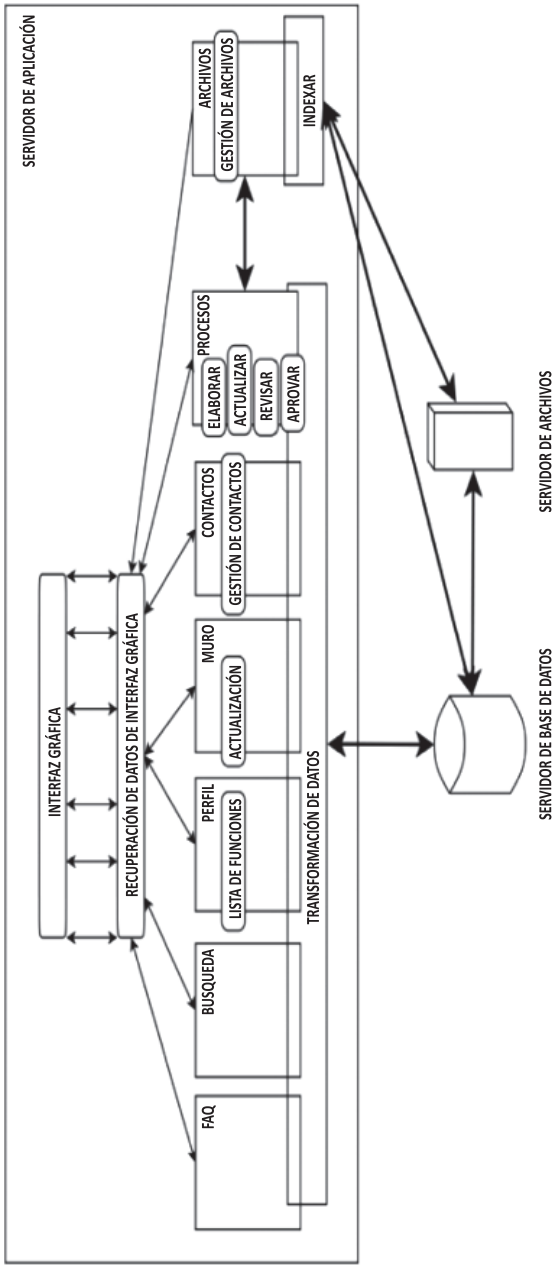

Figura No. 1. Arquitectura del *software* propuesto

Fuente: *Elaborado por los autores (2015)*

El diseño propuesto, fruto de la presente investigación, presenta los siguientes aspectos:

- Requisitos Funcionales
- Requisitos No funcionales
- Actores del Sistema
- Casos de Usos
- Arquitectura de Software
- Requerimientos del Sistema
- Estructura de la Base de Datos
- Modelo de la Interfaz Gráfica.

7.5. Requisitos Funcionales

La Facultad de Ingeniería de la Universidad requiere de un Sistema de Gestión de Información que, con base en un modelo de aprendizaje organizacional, apoye sus procesos administrativos. Estos son:

- Administrar las actividades e información asociada a los procesos administrativos en la facultad de ingeniería, de acuerdo a las funciones de cada trabajador.
- Manejar diferentes niveles de acceso y roles para los usuarios que van a interactuar con el Sistema, de tal manera que se garantice la seguridad de la información.
- Proporcionar un mecanismo de monitoreo y control del conocimiento asociado a los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.

7.6. Requisitos No Funcionales

En el presente proyecto (Sistema de Información Basado en Roles para apoyar el aprendizaje organizacional en la Facultad de Ingeniería de la Universidad) los requisitos no funcionales corresponden a las características que se enuncian a continuación:

- **Usabilidad:** El *software* será usado por diferentes usuarios de la Facultad de Ingeniería que estén involucrados con el manejo de procesos en dicha unidad. El *software* será comprensible, fácil de usar y

de aprender a manejar. Requiere una experiencia mínima por parte de los usuarios en cuanto a la manipulación de herramientas web.

- **Confiabilidad:** El Sistema será creado para que pueda ser utilizado 24*7*365, es decir que, ante cualquier fallo, se debe garantizar que este siga funcionando con normalidad o que se pueda recuperar la información.
- **Seguridad:** El Sistema está dispuesto para ser accedido por todas las personas que deben utilizarlo; de igual manera, cada una de ellas tiene los privilegios correspondientes, que garantizan que cada quien maneje los datos o la información que corresponde. Garantiza un entorno seguro a todos los usuarios.
- **Rendimiento:** El Desarrollo del producto garantiza un desempeño apropiado de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente, así a como los recursos disponibles. De igual manera garantiza rapidez y mínimo tiempo de respuesta.
- **Soporte:** Este proyecto permite ser modificado; es decir, puede incluir correcciones, mejoras o adaptaciones, de acuerdo a cambios en los requisitos y especificaciones funcionales.
- **Flexibilidad:** Será capaz de hacer frente a futuros cambios en los requerimientos del usuario. Los cambios pueden ocurrir en los datos o en los procesos.
- **Simple:** El *software* cumple este atributo cuando está escrito con claridad y es fácil de entender, esto es, está libre de sofisticados y complejos procesos.
- **Interoperabilidad:** El software será capaz de compartir recursos homogéneos y heterogéneos (distintos formatos, plataformas de *hardware* y *software*).
- **Disponibilidad:** Es el porcentaje de tiempo en el que el sistema es capaz de realizar las funciones para las que está diseñado.

7.7. Propuesta plan de implementación de la gestión de Información con base en un modelo de Aprendizaje Organizacional (AO)

Para el desarrollo del proyecto se utilizará el Proceso Unificado de Rational (RUP-*Rational Unified Process*). El RUP es el conjunto de actividades

necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema *software*. Su objetivo es entregar un producto de *software* que satisfaga las necesidades del usuario, de forma eficiente y predecible.

Las actividades del Proceso Unificado de Rational destacan en la creación y el mantenimiento de modelos más que documentos sobre papel. Los modelos (especialmente aquellos especificados mediante UML) proporcionan representaciones ricas desde el punto de vista semántico, del sistema software que se está desarrollando. Estos modelos pueden verse de muchas formas, y la información representada puede ser capturada instantáneamente y controlada electrónicamente. La razón subyacente al interés que pone el RUP en los modelos, antes que en los documentos sobre papel, es minimizar la sobrecarga asociada con la generación y el mantenimiento de los documentos y maximizar el contenido de información relevante.

El RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

8. CONCLUSIONES

El análisis realizado a la Facultad de Ingeniería, determina las siguientes conclusiones: La Facultad en su estructura orgánica tiene definidos seis tipos de roles: Decano, Directores Técnicos, Técnicos Administrativos, Profesional Especializado, Profesional Universitario y Contratistas con funciones definidas para los funcionarios públicos y actividades para los contratistas.

Los trabajadores con el ejercicio de las funciones y de las actividades generan experiencias que les permiten optimizar la responsabilidad en su desempeño. En la construcción de conocimientos son vitales las fuentes de información internas y externas, que posibilitan una aprehensión cognoscitiva que contribuye en el fortalecimiento de las actividades desarrolladas. Los conocimientos construidos y las prácticas desarrolladas son compartidos entre los funcionarios a nivel intra e inter roles.

Los funcionarios valoran con alto nivel de significancia al conocimiento, poseen mecanismos para resguardarlo y tienen autonomía para utilizarlo en los programas académicos que conforman la Facultad.

La caracterización de la Facultad de Ingeniería quedó determinada a través de las siguientes variables: Estudiantes de pregrado, postgrado, Proceso de acreditación y registros calificados de programas, Profesores de la facultad y su titulación, Trabajadores de la Facultad, Egresados de la Facultad, Relación con el entorno, Proyectos de Investigación e Infraestructura Física y Medios Educativos. Cada una de las variables tiene definidos indicadores, verificando su estado actual y considerando su impacto para la Universidad y la Facultad, contextualizando sobre los logros para cada una y pertinencia de las metas trazadas.

Los trabajadores de la Facultad de Ingeniería consideran tener sus procesos definidos. Fruto de ellos se identificaron 124 procesos administrativos asociados a las actividades, misiones y estrategias de la Universidad, principalmente en la Facultad de Ingeniería. Los procesos administrativos se relacionaron con aspectos como la planeación, ejecución y verificación; de igual forma a varios factores como los Académico-Administrativos, Estudiantes, Calidad, Docentes, Graduados, Investigación, Extensión y Recursos Físicos y Financieros.

El modelo de aprendizaje organizacional seleccionado se articula con los procesos administrativos de la Facultad de Ingeniería, con fundamento en las siguientes conclusiones:

El análisis de las correlaciones entre cada una de las subvariables de las cuatro variables del modelo de Garzón y Fischer 2010, determinó que no existen diferencias significativas entre cada una de las subvariables que componen una variable. Con base en lo anterior, se confirma que en la Facultad de Ingeniería existe Aprendizaje Organizacional, aspecto corroborado con la percepción de los trabajadores, a través de los resultados de las entrevistas realizadas.

El manejo del Aprendizaje Organizacional lo asocian, principalmente, a

la parte autodidacta, así como a la puesta en marcha de las situaciones que se les presentan. Los trabajadores valoran la importancia y trascendencia del Aprendizaje Organizacional, con alto nivel de significancia. La investigación concluye con el diseño de una propuesta de un Sistema de gestión de información para apoyar el AO, la cual se argumenta con base en las siguientes conclusiones:

El análisis realizado a los recursos tecnológicos a nivel de *hardware* y *software* permite determinar el apoyo que el uso de varios de esos recursos proporciona a las funciones y actividades propias de los trabajadores. Muchos de estos recursos, principalmente los de *software,* poseen funcionalidades específicas que apoyan alguna de las fases de la gestión del conocimiento y por ende el aprendizaje organizacional. Las más comunes son: herramientas ofimáticas de ayuda a la creación de documentos (procesadores de textos, generadores de imágenes, dibujos, etc., generadores de tablas, hojas electrónicas y otras utilidades), así como herramientas web de comunicación (navegadores y buscadores de contenidos, servicios http y XML, servicios web caché, correo electrónico, chats, redes sociales, entre otros), las cuales serán mejor aprovechadas, a partir del diseño de gestión de información propuesto.

Los trabajadores valoran la importancia y trascendencia del Aprendizaje Organizacional, con alto nivel de significancia, y señalan que debe existir formalmente dentro de las políticas institucionales.

Además, se analizaron herramientas de gestión de flujo de trabajo licenciadas y libres, que existen y son usadas en otra dependencia de la Universidad, para verificar si sus características lograban satisfacer los requerimientos básicos a nivel de tecnología *software* que debe tener una herramienta de apoyo al aprendizaje organizacional, lo que determinó también que se debía diseñar una propuesta propia.

Para que la comunidad de la Facultad se beneficie del Conocimiento que poseen cada uno de sus compañeros se propone el diseño de un sistema de gestión de información basado en roles, es decir, integrar en una

sola plataforma digital colaborativa, bajo la filosofía de trabajo de una red social, mecanismos de interacción, para compartir el conocimiento e información de los miembros que acceden al sistema, dependiendo del rol que posean. La participación de los trabajadores, sus aportaciones de conocimiento y sus opiniones son importantes, ya que contribuyen a que se genere conocimiento e información básica para fortalecer el sistema propuesto.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo Tobón, L. F., & Escobar Bolívar, J. (2006). *Gestión por Procesos Notas de Clase*. Medellín: Los Autores.

Ahumada Figueroa, L. (2001). *Teoría y cambio en las organizaciones: un acercamiento desde los modelos de aprendizaje organizacional*. Valparaíso, Chile: Editorial Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly: Management Information Systems, 25*(1), 107-136.

Amponsem, H. (1991). *Organizational Learning through Internal Systems, Strategic Alliances and Networks*. (Tesis Doctoral). Queen's University at Kingston, Canadá.

Andrade, H. & Gómez, L. (2006). Tecnologías Informáticas en la Escuela. Universidad Industrial de Santander. ISBN: 958-33-8995-1. Bucaramanga-Colombia. División Editorial y de Publicaciones UIS.

Andreu, R. & Ciborra, C. (1994). Information Systems for the Learning Organization. *Information Technology and Organisational Change*. Holanda: Nijenrode University.

Andreu, R. & Ciborra, C. (1995). *The Role of IT in Creating an Effective Knowledge Base for the Learning Organization, EFMD Forum*, nº1.

Andreu, R. & Ciborra, C. (1996). Core Capabilities and Information Technology: An Organisational Learning Approach. In B. Moingeon, y A. Ed-

mond Organizational and Competive Advantage. Estados Unidos: Sage. Thousand Oaks-CA.

Argote, L., McEvily, B., & Reagans, R. (2003). Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes. *Management Science, 49*(4), 571-582.

Argyris, C. & Schön, D.A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.

Carrión, J. (2002). *Modelo general para la Creación de Conocimiento.* Fundación Iberoamericana del Conocimiento. Disponible en: www.gestiondelconocimiento.com

Choo Chun, W. (1998). *La organización inteligente*. México D.F: Editorial Oxford Press.

Confessore, S. J. & Kops, W. J. (1998). Self- directed learning and the learning organization: Examining the connection between the individual and the learning environment. *Human Resource Development Quarterly, 9*(4), 38-44.

Crossan, M., Lane, H., & White, R. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of Management Review, 24*(3), 522-537.

Denzin, N. K. (1970). *Sociological Methods: a Source Book*. Chicago: Aldine Publishing Company.

Garrido Buj, S. (2006). *Dirección Estratégica* (Segunda ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.

Garvin, D. A. (1988). Building a learning organization. *Harvard Business Review,* 78-91.

Garzón Castrillón, M. A., & Fisher, L. (2010). The organizational learning in Latin America: A descriptive study in Dominican Republic, Brazil and Colombia. *Journal of International Management Studies, is available a Publication of the International Academy of Business and Economic, 10*(3), 25-33.

Garzón, M. A. & Fisher, L. A. (2009). The organizational learning in Domi-

nican Republic and Brazil. Revista Ingenieria & Desarrollo. Colombia. ISSN: 0122-3461. Ediciones Uninorte, 26, 37-50.

Garzón, M y Fischer, A. 2010. El Aprendizaje Organizacional prueba piloto de instrumentos tipo Likert. *Forum empresarial, 2*(15), 65-101.

Garzón, M. & Fisher, A. (2010) The organizational learning in Colombia, Dominican Republic and Brazil. *Revista Espacios, 31*(1), 26-46. En: http://www.revistaespacios.com/a10v31n01/10310181.html

Garzón, M. (2000). *Planeación Estratégica*. Bogotá DC, Colombia: UNAD.

Garzón, M. (2006). Una aproximación a la gestión del conocimiento en empresas colombianas. *Revista Universidad Empresa, 10*(8), 232-256.

Gell-Mann, M. (1994). *El Quark y el Jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. 4º ed. Barcelona, España: Tusquets.

Gell-Mann, M. (2002). *Plectics: The study of simplicity and complexity*. http://www.europhysicsnews.org./index.php?option=com_article&access=doi&doi=10-1051/epn:2002105/&itemid=129 (Consultado: 14 diciembre de 2012).

Gingell, D. (2003). *15 Minutes Guide to Enterprise Content Management*. Documentum Inc.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 978-607-15-0291-9. México.

Hill, C., & Jones, G. (2005). *Administración Estratégica: Un Enfoque Integrado*. México, DF: McGraw-Hill.

Huber, G. P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization Science, 2*(1), 88-115.

Johnson, G. & Scholes, K. (2001). *Dirección Estratégica* (Quinta ed.). Madrid: Prentice Hall.

Kim, D.H. (1993). The Link between Individual and Organizational Learning. *Sloan Management Review, 1*(35), 37-50.

Landier, H. (1992). *Hacia la Empresa Inteligente: Guía para la Gestión del Cambio*. Bilbao, España: Ediciones Deusto, S.A.

Laudon, K. & Laudon, J. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. 12a edición. México: Pearson. ISBN: 978-607-32-0949-6.

Leithwood, K. A. (2000). *Understanding schools as intelligent systems*. Stamford, CT: JAI Press.

López Yepes, J. A., & Sabater Sánchez, R. (2000). *La Teoría de los recursos y capacidades de la empresa: una revisión*. Universidad de Murcia. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

López, V., Ahumada, L., Olivares, R. & González, A. (2012). Escala de Medición del aprendizaje organizacional en Centros Escolares. *Psicothema*, *2*(24), 323-329. ISSN: 0214-9915.

Maldonado, C. & Gómez, N. (2011). *El Mundo de las Ciencias de la Complejidad*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario, Ed. Colección Complejidad. Facultad de Administración. ISBN:978958738164-1.

Malhotra, Y. (2001). *Knowledge Management and Business Model Innovation*. Hersey: *Idea Group Publishing.*

March, J. G. & Olsen, J. P. (1975). The uncertainty of the past: organizational learning under ambiguity. In: J. G. March (1988). *Decisions and organizations*. Oxford: Basil Blackwell.

March, J.G. & Olsen, J.P. (1976). Organizational Learning and the Ambiguity of the Past. In: J. G. March & J. P. Olsen (eds.). *Ambiguity and Choice in Organizations* (pp.54-68). Noruega, Bergen: Universitetsforlaget.

Marquardt, M. (2011). *Building the Learning Organization* (Tercera ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill.

Martínez, L. & Ruiz, J. (2002). *El aprendizaje en las organizaciones: El nivel individual*. XVI Congreso Nacional de AEDEM. La empresa inteligente, (*Paper*).

Martínez, L. & Ruiz, J. (2004). Medida de aprendizaje en las organizaciones y su influencia sobre los resultados. XIV Congreso Nacional de ACEDE Conocimiento y competitividad, (Paper). Murcia, España.

Martínez-Miguélez, M. (2011). Paradigmas emergentes y ciencias de la complejidad. *Opción*, Año 27, (65), 45-80.

Mata, F. J., Fuerst, W. L. & Barney, J. (1995). Information Technology and Sustained Competitive Advantage: A Resource-Based Analysis. *MIS Quarterly, 4*(19), 487-505.

Menguzzato, M. & Renal, J. (1991). *La Dirección Estratégica de la empresa*. *Un enfoque integral del Management*. Barcelona, España: Ed. Ariel.

Moreiro, G. (1998). *Introducción al estudio de la información y la documentación*. Medellín: Editorial de Antioquia.

Nevis, E. C., Dibella, A. J. & Gould, J. M. (1995). Understanding organizations as learning systems. *Sloan Management Review, 36*(2), 73-85. EE.UU.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. *Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. (1ª edición española, 1ª edición inglesa, 1995). México: Oxford University Press.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, (5), 14-37.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York, Massachusetts, USA: Oxford University Press, Inc.

Nonaka, I., Takeuchi, H. & Umemoto, K., (1996). A theory of organizational knowledge, creation. *International Journal of Technology Management*. *Special Publication on Learning and Unlearning*, (11), 833-845.

Pearce, J., & Robinson, R. (2005). *Strategic Manangement* (Novena ed.). New York, USA: McGraw-Hill.

Real, J., Leal, A., Roldan, J. (2006). Aprendizaje Organizativo y tecnologías de la información: influencia en el desarrollo de competencias distintivas tecnológicas y resultados empresariales. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 4*(15), 9-32 ISSN 1019-6838

Revilla, E. (1995). *Factores Determinantes del Aprendizaje Organizativo: un Modelo de Desarrollo de Productos*. (Tesis doctora). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

Ruggles, R. (1998). The state of the notion: Knowledge management in practice. *California Management Review, 40*(3).

Rodríguez, A., Araújo, A. & Urrutia, J. (2001): "La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto". Cuadernos de Gestión, l(1), 13-30. En: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/6883/CdG_111.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sandelands, L. E., (2002). Male and female in organizational behavior. *Journal of Organizational Behavior, 2*(23), 149-165.

Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline. Doubleday*. (versión en castellano Barcelona, 1992). Nueva York: Granica S.A.

Shaw, R. y Perkins, D. (1991). Teaching organizations to learn. *Organization Development Journal, 9*(4), 1-12.

Skyrme, D. (1997). *Creating the knowledge based business*. London: Business Intelligence Ltd.

Swieringa, J., & Wierdsma, A. F. (1992). Becoming a Learning Organization. (versión en castellano: La Organización que Aprende. 1995). AddisonWesley Publishing Company,Inc.

Thompson, J. R., Strickland, A., & Gamble, J. E. (2008). *Administración Estratégica: Teoría y Casos* (Decimoquinta ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.

Tintoré Espuny, M. (2010). *Las universidaes como organizaciones que aprenden*. *El caso de la Facultad de Educación de la Universitat Internacional de Catalunya*. (Tesis doctoral). *Universitat Internacional de Catalunya*, Barcelona, España.

Tippins, M. J. & Sohi, R. S. (2003). IT Competency and Firm Performance: Is Organizational Learning a Missing Link? *Strategic Management Journal, 8*(24), 745-761.

Wheelen L. T. & Hunger J. D. (2007). *Administración Estratégica y Política de Negocios*. *Conceptos y Casos*. México: Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-0878-3. México.

Cómo citar este capítulo:
Meriño Fuentes, I. C., Garzón Castrillón, M. A. (2017). Sistema de gestión de información como soporte al aprendizaje organizacional universitario. En K. Barrios Hernández, E. Olivero Vega, J. C. Acosta Prado, I. Meñaca Guerrero, A. M. Cazallo Antúnez, H. J. Medina Carrascal, . . . O. Hernández Ariza, *Gestión del conocimiento y capacidad de innovación. Modelos, Sistemas y Aplicaciones* (pp.159-195). Barranquilla: Universidad Simón Bolívar.