

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DE NARIÑO,
AUNAR.**

**2do CONGRESO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN,
C+T+I, Y DESARROLLO TERRITORIAL,**

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y
EMPRENDIMIENTO**

**SOFTWARE LIBRE COMO ALTERNATIVA DE SOPORTE AL
APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL**

Andrés Arteaga^{a1}, Giovanni Hernández^{a2}

^a Grupo de Investigación GISMAR, Universidad Mariana, Calle 18 No. 34-104, San Juan de
Pasto, Nariño-Colombia

earteaga440@unab.edu.co, gihernandez@umariana.edu.co

Resumen

El objetivo principal de este artículo es presentar los resultados de identificar los factores que propician el aprendizaje organizacional en el área de Tecnología de una Institución de Educación Superior (IES) del sur-occidente colombiano, a través de la caracterización de la forma cómo se desarrolla y plantear una alternativa computacional basada en software libre para soportar el proceso de gestión de conocimiento. Este trabajo, se realizó bajo el paradigma cuantitativo, con un enfoque empírico-analítico de tipo descriptivo y propositivo. La población objeto de estudio fueron 22 profesionales en tecnología que hacen parte del área de Tecnologías de la IES. Como resultado, se logró caracterizar la forma como se desarrolla el aprendizaje organizacional a través de los factores: cultura del aprendizaje organizacional, formación, claridad estratégica y soporte organizacional. Además, se plantea un modelo matemático para identificar los factores que logran propiciar el aprendizaje organizacional en el área de Tecnología. Se realiza una revisión

¹ Andrés Arteaga. Ingeniero de Sistemas, Especialista en Construcción de Software, en Redes y Servicios Telemáticos; y Magíster (c) en Software Libre. Docente auxiliar tiempo completo, Universidad Mariana (Pasto, Nariño, Colombia).

² Giovanni Hernández. Ingeniero de Sistemas, Especialista en Gerencia Informática y Magíster en Docencia Universitaria. Docente asociado tiempo completo, Universidad Mariana (Pasto, Nariño, Colombia).

sistemática de herramientas de software libre que brinden soporte a los factores con mayor desfavorabilidad en el desarrollo del aprendizaje organizacional, obteniendo a TWiki, OpenKM, Feng Office, Alfresco, Torotools.es, CheesyKM, Bitfarm, Cyn.in y eXo como alternativas para gestionar el aprendizaje organizacional. El trabajo permite concluir que en el área de Tecnología de la IES, no se promueven oportunidades para que las personas intercambien conocimiento; y algunas veces y casi nunca, se otorga reconocimiento a las personas que producen conocimiento. Además, se capacita a los funcionarios en aspectos aplicables en el trabajo. Algunas veces o casi nunca la organización actualizan a los trabajadores sobre los cambios que ocurren en ella. Los directivos orientan a los funcionarios sobre las prioridades de la organización, y realizan acciones para que los funcionarios conozcan las metas que la institución se propone alcanzar. La herramienta de software libre Torotools.es se presenta como la de mayor favorabilidad para gestionar el aprendizaje organizacional en el área de Tecnología de la IES, según el modelo abierto de evaluación de software libre OAM-F/OSS.

Palabras clave: Aprendizaje Organizacional, Factores del Aprendizaje Organizacional, Software Libre.

Abstract

The main objective of this article is show the results of identifying factors which promote organizational learning in the technology area of a Higher Education Institution (IES) located at south-western Colombia, it is made through the characterization of how it is developed and it proposes a computational alternative based on free software for supporting knowledge management process. This work was developed using the quantitative paradigm, with an empirical-analytical approach which has a descriptive and proactive type. The population under study was formed by 22 technology professionals who work at the IES Technology area. As a result, it was possible to characterize the way organizational learning is developed through factors such as: organizational learning culture, training, strategic clarity and organizational support. Also, a mathematical model is proposed for identifying factors which promote organizational learning in the Technology area. A systematic review of free software tools that support the most unfavorable factors in the development of organizational learning is made, which brought

alternatives like TWiki, OpenKM, Feng Office, Alfresco, Torotools.es, CheesyKM, Bitfarm, Cyn.in and eXo for managing organizational learning. This work leads to the conclusion that in the Technology area of the IES, opportunities for people to exchange knowledge are not promoted; and sometimes and hardly ever, recognition is given to people who produce knowledge. In addition, employees are trained in applicable aspects for working. Sometimes or hardly ever the organization let workers know about the changes occurred in it. The managers guide employees along priorities of the organization, and they perform actions intended to know the goals the institution is seeking to achieve. The free software suite Torotools.es is presented as the most favorability tool for managing organizational learning in the Technology area of the IES, according to the criteria proposed by the Open Appraisal Model for Free and Open Source Software OAM-F / OSS.

Keywords: Organizational Learning, Organizational Learning Factors, Free Software.

Introducción

La tecnología se ha convertido en uno de los soportes más fuertes para el desarrollo de un país y del mundo. Colombia no ha sido la excepción, y consecuentemente con esto, el Estado colombiano ha procurado establecer un compromiso serio con su población, brindando mejores condiciones de vida, agilidad de trámites, solventando las necesidades ciudadanas todo con el uso de estrategias tecnológicas e innovación en este campo, enmarcado en la estrategia de Gobierno en Línea estructurada en los componentes de TIC para servicios, TIC para Gestión, TIC para Gobierno Abierto y Seguridad y Privacidad. Todas estas transformaciones se presentan en el país en diferentes niveles, en organizaciones y el sector rural, en instituciones educativas y Universidades, en empresas estatales y privadas.

Las universidades como Instituciones de Educación Superior, se encuentra inmersas en asegurar la calidad de las funciones que cumplen, y para alcanzar este fin, están en proceso o han alcanzado la Acreditación Institucional de Alta Calidad por parte del Ministerio de Educación Nacional. Estos compromisos hacen que los procesos académicos y administrativos de las universidades, se vea soportados por sistemas de información nuevos y legados.

Las áreas de TI son las dependencias encargadas en las universidades de atender los distintos requerimientos tecnológicos que han ido surgiendo con el fin de contar con productos software

encaminados al apoyo y mejora de procesos y procedimientos. Estas áreas lideran la gestión de la infraestructura de red y telecomunicaciones, garantizando la cobertura de los sistemas de información desarrollados. Pero, ¿Qué sucede cuando las personas que se han apropiado del conocimiento técnico a través de los años, que han acumulado experiencia con el pasar del tiempo, deciden abandonar la institución en búsqueda de nuevos rumbos?. Es aquí cuando el desempeño de las áreas de TI, se ven afectadas al no contar con estrategias que les permitan transferir ese conocimiento al equipo de trabajo, llegando a afectar lo que se denomina el aprendizaje organizacional.

El recurso humano dentro de una organización se llega a considerar como uno de los activos más valiosos, ya que la experiencia adquirida, el aprendizaje y conocimiento que se tiene de los procesos y procedimientos inciden directamente en la forma cómo se desempeña el trabajo y el grado de agilidad con el que se da solución a los problemas o se presentan nuevas ideas en pos del mejoramiento continuo.

Todo este aprendizaje no es solo fruto de la experiencia del día a día, también contribuyen las capacitaciones en las que un trabajador ha participado, pensadas también como una inversión a futuro para que las instituciones puedan aprovechar los nuevos conocimientos adquiridos y que los miembros del grupo de trabajo puedan aplicar en el entorno laboral.

Sin embargo, cuando se presenta la renuncia de un funcionario, la entrega de cargo se reduce a un tiempo en el que muy seguramente no se podrá transferir todo el conocimiento que se tenga de procesos y procedimientos, más aún, si el trabajo no está enfocado en la parte operativa sino como en el caso del área de tecnología de una Institución de Educación Superior del sur-occidente de Colombia, en procesos de apoyo tanto para la parte académica como administrativa y donde generalmente cada funcionario asume un proyecto en particular y se vuelve experto en determinadas actividades. En el mejor de los casos la vacante se cubre, pero la curva de aprendizaje es demasiado alta, y no hay una estrategia para transferir todo ese conocimiento en muy poco tiempo. Regularmente, dicho cargo no se cubre y las funciones son asumidas por un miembro del grupo, lo que ocasiona sobrecarga en el trabajo y en funciones que sin lugar a duda afectará el funcionamiento de las dependencias.

La Institución de Educación Superior del sur-occidente de Colombia ha brindado capacitaciones a sus funcionarios en varios períodos: Diplomado en Oracle (2010), Curso de Seguridad Informática y Ethical Hacking (2011), Curso de Gestión Documental (2012), Seguridad en la Información (2015), apoyo para Especialización en Construcción de Software (2016), lo que se convierte en un factor de motivación extrínseco para vincularse a la institución, que ha mostrado interés para invertir en conocimiento de los funcionarios. Sin embargo, siempre se presenta en esta unidad una alta rotación de personal, funcionarios que han logrado adquirir conocimientos valiosos en distintas áreas tecnológicas se van a otras empresas, las que se ven beneficiadas de dicho conocimiento, pero para esta universidad, todo ese conocimiento se pierde.

En el trabajo realizado por Vitery, Hernández, Palacios, Jiménez, y Martínez (2017, pág. 19), se identificó que forma de trabajo u operación del área de tecnología, se centra en la ejecución de acciones, concentrándose de forma mínima en la planeación, organización y evaluación para la gestión de software. Además, se enfocan en el cumplimiento rápido de los requerimientos de los usuarios, con lo que procesos de pruebas y documentación. También, se detalla la carencia de roles identificables en la dependencia, todos los funcionarios realizan tareas comunes a la Ingeniería de Sistemas, lo que ocasiona duplicidad y desgaste administrativo. Además, no se cuenta con un proceso estructurado para la gestión del proceso de desarrollo de software, por lo que no se manejan métricas de donde se obtenga información relevante para la mejora de los procesos y calidad de los productos desarrollados.

Entre las razones por las cuales se vienen presentando estos síntomas, se incluyen las decisiones administrativas de no establecer una planta de personal en el área de tecnología, si bien fue un proyecto de la administración actual, no se llevó a cabo. Se viene manejando un tipo de contratación que incluye contratos a término fijo y por prestación de servicios. Para los contratos a término fijo estos son variables y para los funcionarios más antiguos tienen contratos a seis meses, la mayoría son empleados por prestación de servicios con variabilidad en el tiempo de contratación.

Se mencionó anteriormente que se realizan capacitaciones en tecnología para el personal del área de tecnología. Sin embargo, no se gestiona de manera explícita la inversión que se hace en conocimiento de los funcionarios. La forma de trabajo es individual y el funcionamiento se da a partir de la asignación de tareas o actividades, donde cada funcionario asume responsabilidades de manera individual, centrándose en la planeación y ejecución de tareas.

Para trabajar en el área de tecnología se requiere de habilidades técnicas, comunicativas y para la gestión del trabajo en equipo. Las capacidades se desarrollan y perfeccionan en el ejercicio de las funciones en el área y se constituyen como un activo de la Universidad que no se gestiona de forma automática. En este sentido, en el área de tecnología de la Universidad, no se ha definido una estrategia de aprendizaje organizacional que permita crear, organizar y procesar información para generar nuevo conocimiento de forma individual, en equipo y organizacional, generando una cultura que lo propicie y permitiendo las condiciones para desarrollar nuevas capacidades que permitan fortalecer los procesos del área.

Por el problema anteriormente descrito, nace esta investigación, la cual tuvo como fin identificar los factores que propician el aprendizaje organizacional en el área de Tecnología de una Institución de Educación Superior (IES) del sur-occidente colombiano, a través de la caracterización de la forma cómo se desarrolla y plantear una alternativa computacional basada en software libre para soportar el proceso de gestión de conocimiento.

El aprendizaje organizacional según (Castañeda & Fernández, 2007), es el proceso interpersonal en el que se adquiere y transfiere conocimiento en pro de una institución, con el fin de dar solución a diferentes problemas. Este proceso ocurre debido a que las personas emplean una serie de aprendizajes para obtener mayor claridad acerca de un tema. La principal característica es que los integrantes de la empresa cuando aprenden, aplican directamente en la organización los conocimientos logrados (Zapata & Adriaenséns, 2008). Cuando se comparten los conocimientos y se utilizan en la empresa, entonces se puede decir con exactitud que existe el aprendizaje organizacional.

La forma como funcionan las organizaciones, se define por medio de una estrategia, que se orienta al aprendizaje y la investigación del desarrollo organizacional, a través de la gestión del conocimiento (Pérez & Cortés, 2007).

Actualmente, el concepto de estrategia se usa en todos los espacios: en los negocios, en la política, en la religión, en la cultura, entre otros. Este término se formó en un sentido de uso general, en donde forma parte toda la gramática relacionada con diferentes campos del conocimiento (Contreras, 2013). Según Davies (2000), el concepto de estrategia posee distintos significados.

Según la Real Academia Española, estrategia se define como “Arte de dirigir las operaciones militares, arte, traza para dirigir un asunto, en un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento” (Real Academia Española, s.f.). Al hablar de estrategia empresarial no es relevante el volumen de la misma, es decir que no por ser la más grande será exitosa. Lo importante es que se tenga bien claros las metas que se desean lograr, se disponga del conocimiento y la motivación suficiente para ponerla en marcha.

Para (Chandler, 2003), citado por (Contreras, 2013) la estrategia es la acción de establecer objetivos y metas en una empresa a largo plazo, los trabajos a emprender, la asignación recursos (útiles para poder lograr dichas metas), la organización y el factor humano.

En el capital humano, existen cuatro factores que propician el aprendizaje organizacional, que, según (Castañeda D. I., 2015) son: a.) la cultura del aprendizaje organizacional, la cual se caracteriza por la estrecha conexión entre el compartir conocimiento y la solución de diferentes problemas, la participación activa, colaboración y confianza de los trabajadores, junto a un buen respaldo verbal de los directamente superiores en el proceso del conocimiento; b.) La formación, factor vital para el buen desarrollo de una organización, ya que, si los integrantes de una institución se capacitan, estarán adquiriendo conocimiento y por lo tanto desarrollando nuevas habilidades; c.) La claridad estratégica, que indica a los trabajadores que deben centrar el conocimiento en la estrategia organizacional de la institución y así promover el cumplimiento de logros específicos; y d.) El soporte organizacional, que es la infraestructura disponible para la divulgación del conocimiento.

Drucker, citado por (Contreras, 2013), establece que la particularidad de la estrategia está en conocer: ¿Cuál es? y ¿Qué debería ser? el negocio; es decir, toma importancia el saber cómo se dirigen los objetivos o las políticas de la empresa en el futuro, organizar y optimizar los esfuerzos de tal forma que se puedan establecer decisiones y analizar al final los resultados que se obtuvieron frente a lo que se había ideado. Posteriormente, se establece una revisión de aquellos aspectos en los que no se logran las metas presentadas y de esa forma efectuar una retroalimentación que posibilite la toma de mejores decisiones.

Una estrategia para el aprendizaje organizacional es el fundamento que se utiliza como una táctica para propiciar el aprendizaje organizacional, la forma en cómo se logrará, los recursos requeridos para lograr este propósito, teniendo en cuenta que debe ser continua y susceptible al cambio.

Existen trabajos como el realizado por (Soomro, y otros, 2016), donde se exploran como las características de personalidad de los profesionales de desarrollo de software están asociadas con el desempeño del equipo de trabajo y el clima organizacional mediante una revisión sistemática de literatura. Este estudio, busca establecer una brecha en relación con el análisis de la incidencia de elementos que componen la cultura del aprendizaje organizacional, como son: características de la personalidad y el clima organizacional. No obstante, el aprendizaje organizacional en las áreas de tecnología, se puede abordar de una manera más profunda y completa a través de más factores como la formación, la claridad estratégica y el soporte organizacional.

En el estudio realizado por (Castañeda D. I., 2015), se busca contribuir al entendimiento de las condiciones que favorecen el aprendizaje organizacional, enfocados específicamente en la cultura de aprendizaje, formación, claridad estratégica y soporte organizacional. A pesar de plantear una forma de medir la incidencia del aprendizaje organizacional, el trabajo no explora las necesidades de las Instituciones de Educación Superior y específicamente las áreas de tecnología. Además, no se plantea una manera de articular los resultados de medir la incidencia con establecer una forma de intervenir los problemas que se identifiquen.

En la investigación de (Acuña, Gómez, Hannay, Juristo, & Pfahl, 2015), donde se determinan el grado de relación entre la calidad del producto y el grado de satisfacción; y variables como el ambiente laboral y la personalidad en equipos de trabajo de desarrollo de software. En este

anteriormente, se identifican factores que inciden en el clima laboral dentro de los equipos dedicados al desarrollo de software y se destacan que las características de la personalidad son determinantes tanto para la satisfacción dentro del equipo de trabajo como también para la calidad del producto. No obstante, no se tiene en cuenta para el análisis factores como: la formación, claridad estratégica y soporte organizacional.

En el estudio realizado por (Akgün, Keskin, Cebecioglu, & Dogan, 2015), se establece la relación entre la empatía colectiva y la efectividad en el desarrollo de proyectos de desarrollo de software. A pesar de incluir en la investigación elementos de los factores del aprendizaje organizacional como: factores sociales y características de la personalidad de los miembros del equipo; para establecer la influencia dentro del desarrollo de un proyecto; no se tiene en cuenta la totalidad de los factores y el trabajo se limita a evaluar la incidencia y no propone una estrategia de intervención.

En la investigación realizada por (Açıkgöz & İlhan, 2015) analiza los mecanismos que se enfocan en la resolución de problemas como un factor crítico para el clima laboral y el éxito del desarrollo de proyectos de software. Este trabajo, se centra en examinar uno de los factores que inciden en el aprendizaje organizacional, como lo es la cultura del aprendizaje organizacional, donde se analiza la solución de problemas y el clima laboral. Sin embargo, el aprendizaje organizacional incluye más factores como son la formación, la claridad estratégica y el soporte organizacional.

1. Metodología

La investigación que soporta este artículo, se realizó bajo el paradigma cuantitativo, con un enfoque empírico-analítico de tipo descriptivo y propositivo. La población objeto de estudio corresponde a los ingenieros que hacen parte del área de tecnología de una Institución de Educación Superior en el sur-occidente de Colombia. Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron la encuesta y revisión documental. Para el análisis de la información, se utilizaron como técnicas, la estadística descriptiva y el análisis documental. Las variables analizadas fueron: cultura del aprendizaje organizacional, formación, claridad estratégica y soporte organizacional.

El trabajo se desarrolló en tres etapas. En la primera, se logró establecer los factores que propician el aprendizaje organizacional en el área de tecnología de una Institución de Educación Superior en el sur-occidente de Colombia a través de la caracterización de la forma cómo se desarrolla. La segunda etapa, se identifica herramientas de software libre que soporten la adquisición, difusión y utilización de conocimiento a nivel individual y grupal utilizando el modelo OAM-F/OSS de evaluación de software libre.

2. Resultados

Los resultados obtenidos se encuentran estructurados en una primera etapa en identificar los factores que propician el aprendizaje organizacional en la IES del sur-occidente de Colombia. Posteriormente, en una segunda etapa y apartir de los factores e indicadores de mayor desfavorabilidad identificados, se realizó una revisión sistemática del software libre que soporte todos los procesos de aprendizaje organizacional a nivel individual y grupal; y sirvan como elemento de intervención.

2.1. Factores que propician el aprendizaje organizacional

Para identificar los factores que propician el aprendizaje organizacional en el área de tecnología de IES a través de la descripción de propiedades y características de la forma cómo se desarrolla, se aplicó una encuesta, que se basa en el instrumento construido por (Castañeda D. I., 2015). Posteriormente, se ejecutó el proceso que se muestra en la Figura 1.

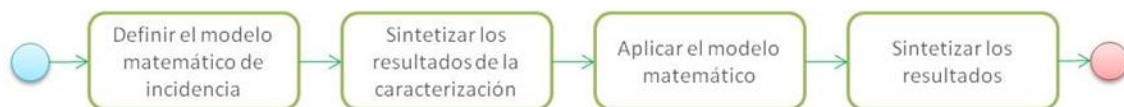


Figura 1. Proceso para identificar incidencia de los factores

2.1.1. Modelo matemático de incidencia. Para establecer el procedimiento matemático que permita evaluar el nivel de incidencia de los factores que propician el aprendizaje organizacional, se tiene como base la escala Likert definida por (Castañeda D. I., 2015, pág. 64), donde se fijan 5 niveles de respuesta: nunca, casi nunca, algunas veces, frecuentemente y muy frecuentemente. Debido a que el propósito es identificar la incidencia en 2 categorías (Favorabilidad y Desfavorabilidad), se establece que los niveles frecuente y muy frecuente, tendrán una valoración positiva, por consiguiente, se les asignará una valoración de 1, como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1
Valoración del factor

Indicador	Nivel	FO	Incidencia	Valoración
Indicador 1	Muy frecuente	Valor 1	Positiva	1
	Frecuente	Valor 2	Positiva	1
	Algunas veces	...	Negativa	0
	Casi nunca	Valor m	Negativa	0
	Nunca		Negativa	0
Indicador 2	Muy frecuente		Positiva	1
	Frecuente		Positiva	1
	Algunas veces		Negativa	0
	Casi nunca		Negativa	0
	Nunca		Negativa	0
...				
Indicador n				

Donde n , es el total de indicadores para el factor y m es la frecuencia observada obtenida de las respuestas de los funcionarios del área de tecnología.

Posteriormente, se debe calcular la frecuencia observada y el porcentaje de la frecuencia observada (Ver Tabla 2), según la valoración de la incidencia de los factores e indicadores presentada en la Tabla 1.

Tabla 2.
Frecuencia de la incidencia de los factores

Factor	Indicador	Frecuencia Observada – FO	Porcentaje de la Frecuencia Observada - %FO
Factor 1	Indicador 1	Valor	Porcentaje
	Indicador 2	Valor	Porcentaje
...			

	Indicador n
Factor 2	
...	
Factor m	

Una vez se realiza el cálculo de frecuencias, se procede a definir los rangos para establecer el juicio de incidencia de los factores e indicadores, como se presenta en la Tabla 3.

*Tabla 3.
Matriz de rangos de favorabilidad*

Rango	Juicio de Incidencia
(Entre %FO ₁ y %FO ₂) (Mayor a %FO ₁)	Favorable
(Entre %FO ₁ y %FO ₂) (Menor a %FO ₁)	Desfavorable

Posteriormente, se procede a asignar el juicio de incidencia, como se presenta en la Tabla 4, para la frecuencia de incidencia de los indicadores, tomando como referente la matriz de rangos de favorabilidad.

*Tabla 4.
Matriz de favorabilidad por indicador*

Factor	Indicador	Porcentaje de la Frecuencia Observada - %FO	Juicio de Incidencia
Factor 1	Indicador 1	Porcentaje	(Favorable / Desfavorable)
	Indicador 2	Porcentaje	(Favorable / Desfavorable)
	...		
	Indicador n		
Factor 2			
...			
Factor m			

Finalmente, para determinar cuáles son los factores con favorabilidad y aquellos con desfavorabilidad, se procede a realizar el promedio del porcentaje de la frecuencia observada de todos los indicadores en cada factor que se obtuvieron en la Tabla 4. Con esto se obtiene una incidencia favorable o desfavorable por cada uno de los cuatro indicadores, como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5.
Matriz de favorabilidad por factor

Factor	Indicador	X del porcentaje de la Frecuencia Observada - %FO	Juicio de Incidencia
Factor 1	Indicador 1	Media	(Favorable / Desfavorable)
	Indicador 2		
	...		
	Indicador n		
Factor 2			
...			
Factor m			

2.1.2. Resultados de la caracterización. Para caracterizar la forma como se realiza el aprendizaje organizacional en el área de tecnología de la IES, se aplicó una encuesta a 22 funcionarios administrativos. A partir de los resultados obtenidos en las variables de análisis para los factores e indicadores, se procedió a elaborar una matriz por cada factor (Ver Tablas de la 6 a la 9), donde se sintetizan los resultados obtenidos. La escala de valoración utilizada fue: Muy Frecuente (MF), Frecuente (Fr), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (Nu).

Para el factor cultura del aprendizaje organizacional, se compone de 5 indicadores como se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6.
Matriz para el factor cultura del aprendizaje organizacional

Rango	Participación activa		Colaboración		Socialización		Confianza		Solución de problemas	
	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO
MF	4	18,2	5	22,7	2	9,1	0	0	4	18,2
Fr	8	36,4	5	22,7	3	13,6	8	36,4	8	36,4
AV	9	40,9	9	40,9	10	45,5	5	22,7	9	40,9
CN	1	4,5	3	13,6	6	27,3	7	31,8	1	4,5
Nu	0	0	0	0	1	4,5	2	9,1	0	0

El factor formación, se compone de 3 indicadores como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7.
Matriz para el factor formación

Rango	Conocimiento		Aptitud		Actitud	
	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO
MF	2	9,1	3	13,6	2	9,1

Fr	4	18,2	12	54,5	8	36,4
AV	11	50	7	31,8	10	45,5
CN	5	22,7	0	0	2	9,1
Nu	0	0	0	0	0	0

El factor claridad estratégica, se compone de 5 indicadores como se puede observar en la Tabla 8.

*Tabla 8.
Matriz para el factor claridad estratégica*

Rango	Misión		Visión		Objetivo organizacional		Estrategia organizacional	
	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO	FO	%FO
MF	0	0	0	0	1	4,5	2	9,1
Fr	12	54,5	11	50	9	40,9	11	50
AV	6	27,3	6	27,3	9	40,9	5	22,7
CN	4	18,2	5	22,7	3	13,6	4	18,2
Nu	0	0	0	0	0	0	0	0

Para el factor soporte organizacional, se compone de 2 indicadores como se puede observar en la Tabla 9.

*Tabla 9.
Matriz para el factor soporte organizacional*

Rango	Recurso Tecnológico		Recurso Físico	
	FO	%FO	FO	%FO
MF	3	13,6	1	4,5
Fr	12	54,5	8	36,4
AV	5	22,7	11	50
CN	1	4,5	2	9,1
Nu	1	4,5	0	0

2.3. Aplicación del modelo matemático. Como resultado de la aplicación del modelo matemático planteado, se procede a presentar los datos más relevantes obtenidos. Los rangos definidos para establecer el juicio de incidencia se pueden observar en la tabla 10.

Tabla 10.
Matriz de rangos de favorabilidad

Rango	Juicio de Incidencia
Entre el 50 % y el 100%	Favorable
Menor al 50 %	Desfavorable

Una vez se han desarrollado los procedimientos definidos en el modelo matemático, se obtiene la matriz de favorabilidad, que se puede observar en la Tabla 11.

Tabla 11.
Matriz de favorabilidad por indicador

Factor	Indicador	Porcentaje de la Frecuencia Observada - %FO	Juicio de Incidencia
Cultura del aprendizaje organizacional	Participación activa	54,4	Favorable
	Colaboración	45,4	Desfavorable
	Socialización	22,7	Desfavorable
	Confianza	36,4	Desfavorable
	Solución de problemas	54,5	Favorable
Formación	Conocimiento	27,3	Desfavorable
	Aptitud	68,2	Favorable
	Actitud	45,5	Desfavorable
Claridad Estratégica	Misión	54,5	Favorable
	Visión	50	Favorable
	Objetivo organizacional	45,5	Desfavorable
	Estrategia organizacional	61,4	Favorable
Soporte Organizacional	Recurso Tecnológico	68,2	Favorable
	Recurso Físico	40,9	Desfavorable

Finalmente, con los resultados de la Tabla 11, se procede a obtener el juicio de incidencia por cada uno de los factores; para lograr esto, se realiza el cálculo de la media de los indicadores de cada uno de los factores, con lo que se obtiene la matriz de favorabilidad por factor, representada en la Tabla 12.

Tabla 12.
Matriz de favorabilidad por factor

Factor	Indicador	Porcentaje de la Frecuencia Observada - %FO	Juicio de Incidencia
Cultura del aprendizaje organizacional	Participación activa	42,68	Desfavorable
	Colaboración		
	Socialización		
	Confianza		
	Solución de problemas		
Formación	Conocimiento	47	Desfavorable
	Aptitud		
	Actitud		
Claridad Estratégica	Misión	52,85	Favorable
	Visión		
	Objetivo organizacional		
	Estrategia organizacional		
Soporte Organizacional	Recurso Tecnológico	68,2	Favorable
	Recurso Físico	40,9	

2.4. Síntesis de los resultados. La identificación de los factores que propician el aprendizaje organizacional en el área de tecnología de la IES, permitió definir un camino sistemático y soportado en la matemática para asignar un juicio de incidencia a los factores e indicadores que permiten desarrollar el aprendizaje organizacional. Los rangos de favorabilidad se establecen para el modelo a criterio del investigador o la persona encargada de la gestión del aprendizaje organizacional y posibilita establecer metas para mejorar o fortalecer el proceso de manera continua.

La aplicación de modelo permitió identificar que, desde la perspectiva de los funcionarios del administrativos, existe favorabilidad para propiciar el aprendizaje organizacional en los factores: a.) Cultura del aprendizaje organizacional en cuanto a la participación activa y solución de problemas; b.) Formación en relación con la aptitud; c.) Claridad estratégica para la misión y visión; d.) Soporte organizacional en cuanto a los recursos tecnológicos.

De otro lado, la aplicación de modelo permitió identificar que, desde la perspectiva de los funcionarios encuestados, existe desfavorabilidad para propiciar el aprendizaje organizacional en

los factores: a.) Cultura del aprendizaje organizacional en cuanto a la colaboración, socialización y confianza; b.) Formación en relación con el conocimiento y la actitud; c.) Claridad estratégica en objetivo organizacional; d.) Soporte organizacional en cuanto a los recursos físicos.

2.2. Software libre que soporte al aprendizaje organizacional

Una vez identificados los indicadores de mayor desfavorabilidad, se procede a realizar una revisión sistemática del software libre que soporte los procesos de aprendizaje organizacional a nivel individual y grupal. Para lograr este fin, se identificó herramientas de software libre, posteriormente se aplicó un modelo para la revisión sistemática de software libre y con los resultados de la aplicación se evaluó las herramientas encontradas mediante el modelo abierto OAM-F/OSS.

2.2.1. Identificación de las herramientas de software libre. Para la búsqueda de herramientas de software libre que soporten la adquisición, difusión y utilización de conocimiento a nivel individual y grupal, se definió un modelo de revisión sistemática de software libre, adaptado del estudio elaborado por (Arias & Calvache, 2016). Este modelo emplea una serie de pasos secuenciales e iterativos que permitirán obtener resultados coherentes a los principios de búsqueda establecidos que se visualizan en la Figura 2.



Figura 2. Pasos del modelo de revisión sistemática de software libre

Como resultado de la aplicación del modelo, se recopiló como datos un listado de herramientas de software libre orientadas a soportar los procesos de aprendizaje organizacional que se organizan. En la Tabla 13, se puede apreciar señalado con una X los factores que soporta cada herramienta encontrada.

Tabla 13.
Listado de herramientas de software libre a evaluar.

Herramientas filtradas	Factores ³			
	CAO	FO	CLE	SO
TWiki	X	X		
OpenKM	X	X	X	X
Feng Office: Project Management and more		X	X	X
Alfresco Community Edition	X		X	X
torotools: Social DMS HRMS PM Time Track	X	X	X	X
CheesyKM	X	X		
bitfarm-Archiv Document Management - DMS	X	X		
Cyn.in			X	
eXo		X		

2.2.2. Evaluación. Del listado generado en la sección anterior es preciso determinar cuál o cuáles herramientas son las más apropiadas para potenciar el aprendizaje organizacional en el área de tecnología. Para lograrlo, se realizó la evaluación de las herramientas software identificadas mediante el modelo OAM-F/OSS (Open Appraisal Model for Free and Open Source Software).

Como resultado de la aplicación del modelo, se obtiene las puntuaciones (Ver Tabla 14) para cada herramienta por cada uno los criterios seleccionados como lo indica la columna TC (Total Criterio), también en la columna VF (Valor Final) se muestra el valor total de cada criterio ponderado de acuerdo con el porcentaje asignado por el evaluador que se suma para obtener el puntaje por cada herramienta.

Tabla 14.
Valoración Final

Criterio	Ponderación	Herramientas evaluadas																	
		TWiki		OpenKM		Feng Office		Alfresco		torotools		Cheesy KM		bitfarm		Cyn.in		eXo	
		TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF	TC	VF
Aceptación / Usabilidad	30%	28	16.8	34	20.4	28	16.8	31	18.6	35	21	29	17	23	14	21	12.6	21	12.6
Administración	10%	12	8	12	8	6	4	10	6.7	12	8	6	4	11	7.3	9	6	8	5.3
Eficiencia	10%	22	14.7	25	16.7	14	9.3	21	14	22	14.7	15	10	13	8.7	17	11.3	14	9.3
Entrenamiento	10%	9	6	10	6.7	7	4.7	11	7.3	11	7.33	8	5.3	7	4.7	8	5.3	6	4
Integración	5%	3	3	3	3	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
Portabilidad	5%	6	3	8	4	6	3	7	3.5	8	4	5	2.5	4	2	5	2.5	4	2
Software / Producto	5%	11	2.2	18	3.6	11	2.2	20	4	18	3.6	15	3	10	2	10	2	8	1.6
Especificidad	25%	11	11	17	17	15	15	15	15	19	19	14	14	12	12	12	12	13	13
Total (%)			64.7		79.3		57.0		73.1		80.6		58.2		52.5		54.8		49.9

³ CAO: Cultura del aprendizaje organizacional, FO: Formación, CLE: Claridad Estratégica, SO: Soporte organizacional.

Finalmente, se crea una tabla con los resultados definitivos, trasladando el nombre de la herramienta y el puntaje final, ordenando estos resultados descendientemente, como se aprecia en la Tabla 15.

*Tabla 15.
Resultados Finales de Evaluación*

Herramienta Evaluada	Valor Ponderado Final
torotools.es	80.6%
OpenKM	79.3%
Alfresco	73.1%
TWiki	64.7%
CheesyKM	58.2%
FengOffice	57%
Cyn.in	54.8%
Bitfarm	52.5%
eXo	49.9%

Para el criterio de Aceptación/Usabilidad torotools destaca por ser bastante intuitiva, por lo que el usuario relaciona fácilmente los iconos y menús presentes con las acciones a realizar, existe ayuda en forma textual o ventanas emergentes para el área de trabajo.

En el criterio Administración se posiciona bien frente a otras herramientas de mayor trayectoria, existe documentación para cada uno de sus módulos. Además, cuenta con documentación en sus diferentes versiones y guías para la administración, en lo relacionado a la interacción de los stakeholders la herramienta está enfocada en potencializar la colaboración y socialización, por lo que dentro de los módulos es posible interactuar a través de foros, opiniones, redes sociales que permiten la visualización del trabajo simultáneamente.

En cuanto a la seguridad, el módulo de seguridad facilita la gestión de usuarios, grupos y los permisos asociados a ellos. Torotools.es provee por defecto una base de datos integrada para las operaciones de gestión.

En relación con la documentación torotools.es cuenta con distintas guías de instalación y descripción de cada módulo, toda la documentación está en la plataforma de SourceForge, se

ofrecen manuales pasos a paso, de instalación y descripción de los módulos principales. La página web informa de los lanzamientos y versión actual.

Para la integración la herramienta ofrece alternativas para trabajar con software de terceros, como configurar bases de datos alternas, sistemas operativos diferentes, e incluso la importación de datos desde archivos, pero debido al objetivo de cómo fue construido, es decir ofrecer una suite de productos que se interconecten y gestionen el talento y conocimiento de una compañía, no ofrece la integración con otras herramientas de desarrollo. En lo referente al criterio de Portabilidad, la herramienta está disponible para los sistemas operativos Windows y Linux, si bien se enfoca en ser una aplicación web.

El criterio de Especificidad se centra en determinar la pertinencia de la herramienta en la gestión del aprendizaje organizacional individual y grupal en cuanto a colaboración, socialización, intercambio de conocimiento, almacenamiento y acceso a distintas formas de conocimiento. Se constató que torotools.es ofrece apoyo a estas características, incorpora la capacidad de colaborar y compartir ideas, documentos, encuestas a través de la creación de una red social corporativa.

Algo interesante de la herramienta torotools.es radica en la forma en que se subdivide el aplicativo para ofrecer distintos módulos que pueden ser utilizados o activados y que al mismo tiempo le brindan flexibilidad y escalabilidad. Un componente fuerte es el de la gestión de Recursos Humanos para almacenar todos los datos de los empleados de la organización, creación de organigramas según se desee, planeación y seguimiento a través de calendario y listado de actividades por completar todo esto con seguimiento de tiempos si se desea.

Por lo que se destaca en cuanto a la especificidad, es que el módulo de red social corporativa, si se lo activa, trabaja en integración con los otros módulos, aprovechando las características de éste se puede hacer seguimiento a documentos, valorar el conocimiento, creación de tags, seguimiento a las actividades de los usuarios, donde pueden realizar valoraciones y comentarios a las publicaciones realizadas. La creación de equipos de trabajo y portales corporativos facilita la colaboración y socialización de contenidos.

3. Conclusiones

La identificación de los factores que propician el aprendizaje organizacional, permitió definir un camino sistemático, representado en un modelo formal, para asignar un juicio de incidencia a los factores e indicadores que permiten desarrollar el aprendizaje organizacional.

Se caracteriza, desde la perspectiva de los funcionarios del área de tecnología de una IES, la forma como se realiza el aprendizaje organizacional, a través de factores como: cultura del aprendizaje organizacional, formación, claridad estratégica y soporte organizacional. Estos factores, se midieron desde un conjunto de indicadores, de los cuales, se analiza el grado de favorabilidad que presentan para propiciar el aprendizaje organizacional.

La utilización de un modelo formal para evaluar la incidencia de los factores que propician el aprendizaje organizacional, permite identificar, desde la perspectiva de los funcionarios del área de tecnología, que existe favorabilidad para propiciarlo en los factores claridad estratégica y soporte organizacional, con desfavorabilidad en los factores de cultura del aprendizaje organizacional y formación, al igual que en los indicadores colaboración, socialización, confianza, conocimiento, actitud, visión y recursos físicos.

El desarrollo de un modelo para la revisión sistemática de software libre, permite limitar y perfilar el espectro de búsqueda en la amplia gama de herramientas de software libre que se enfocan en la adquisición y difusión de conocimiento a nivel individual y grupal.

La evaluación de las herramientas de software libre para la adquisición y difusión de conocimiento a nivel individual y grupal, se ejecuta a través del uso de máquinas virtuales desplegadas en una infraestructura tecnológica que permite el trabajo en red.

La evaluación de las herramientas de software libre TWiki, OpenKM, Feng Office, Alfresco, Torootools, CheesyKM, Bitfarm, Cyn.in y eXo para la adquisición y difusión de conocimiento a nivel individual y grupal, presenta a Torootools como la de mayor favorabilidad según los criterios propuestos por el modelo OAM-F/OSS (Open Appraisal Model for Free and Open Source Software).

4. Referencias Bibliográficas

- Açıkgöz, A., & İlhan, Ö. Ö. (2015). Climate and Problem Solving in Software Development Teams. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*.
- Acuña, S. T., Gómez, M. N., Hannay, J. E., Juristo, N., & Pfahl, D. (2015). Are team personality and climate related to satisfaction and software quality? Aggregating results from a twice replicated experiment. *Information and Software Technology*.
- Akgün, A. E., Keskin, H., Cebecioglu, A. Y., & Dogan, D. (2015). Antecedents and consequences of collective empathy in software development project teams. *Information & Management*.
- Apache, C., & Salgado, D. (2014). *Estrategias para la construcción de confianza en el clima organizacional del grupo éxito s.a sede simón bolívar*. Santiago de Cali - Colombia: Universidad Autónoma de Occidente.
- Arias, J., & Calvache, C. (2016). Revisión sistemática de la integración de modelos de desarrollo de software dirigido por modelos y metodologías ágiles/Systematic review about the integration of model-driven software development and agile methodologies. *Informador Técnico*.
- Basri, S., & O'Connor, R. (2012). The Impact of Software Development Team Dynamics on the Knowledge Management Process.
- Bigné, E., Küster, I., & Hernández, A. (2013). Las redes sociales virtuales y las marcas: Influencia del intercambio de experiencias eC2C sobre la actitud de los usuarios hacia la marca. *Revista Espanola de Investigación En Marketing ESIC*, 7-27.
- Carneiro, C. M. (2010). Dirección Estratégica Innovadora. La Coruña: Netbiblo.
- Castañeda, D. I. (2015). Condiciones para el aprendizaje organizacional. *31(134)*. Estudios Gerenciales.
- Castañeda, D., & Fernández, M. (2007). From individual learning to organizational learning. *Electronic Journal of Knowledge Management*.
- Castañeda, D., & Pérez, A. (2005). ¿Cómo se produce el aprendizaje individual en el aprendizaje organizacional?: una explicación más allá del proceso de intuir. *Interamericana de Psicología Ocupacional*.
- Chandler, A. D. (2003). *Strategy and Structure*. Chapters in the history of the American Industrial Enterprise. New York: Beard Books.

- Chidambaranathan, K., & RaniKumaresan, S. (2015). Knowledge management and organizational culture in higher educational libraries in Qatar: An empirical study. *Library & Information Science Research*.
- Choo Chu, W. (1998). *La organización inteligente*. México: Oxford University Press.
- Conde, Y., Correa, Z., & Delgado, C. (2014). Condiciones facilitadoras para el desarrollo del aprendizaje organizacional en los grupos de investigación de una universidad pública. *Revista Ciencias Estratégicas*, 121 - 137.
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. (35). *Pensamiento & Gestión*.
- DAVIES, W. (2000). *Understanding Strategy*. (28). *Strategy and Leadership*.
- Drucker, P. (2007). *The practice of management*. The classic Drucker collection. Elsevier.
- Garzón Castrillón, M., & Fisher, A. (2008). Modelo teórico de aprendizaje organizacional. *Pensamiento & Gestión*, 195-224.
- Jiménez, F. E. (2016). *MODELO DE EVALUACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE EN EL PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTAL*. San Juan de Pasto: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Lindsjørn, Y. S. (2016). Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*.
- Manrique, L. (2008). Desarrollo de competencias. In L. Zapata, *Aprendizaje Organizacional* (pp. 19-45). McGraw-Hill Interamericana: México, D.F.
- Marulanda, C., López, M., & López, F. (2016). La Cultura Organizacional y las Competencias para la Gestión del Conocimiento en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de Colombia. *Información tecnológica*.
- Mateo, B., Torres, J. T., Pullés, D. C., Bravo, M. I., & Moreno, A. R. (2016). Factores clave para la búsqueda del aprendizaje organizacional en la cadena de suministro: una aproximación teórica. *Revista de Estudios Empresariales*.
- Montoya, M. C. (2009). Del aprendizaje individual al aprendizaje organizacional. *Cuaderno Ciencias Estratégicas*.
- Mora, E., Vera, M., & Melgarejo-Molina, Z. (2015). Planificación estratégica y niveles de competitividad de las Mipymes del sector comercio en Bogotá. *Estudios Gerenciales*, 79-87.

- Pérez, J., & Cortés, J. (2007). Barreras para el aprendizaje organizacional: estudio de casos. (22). Pensamiento y gestión.
- Soomro, A. B., Salleh, N., Mendes, E., Grundy, J., Burch, G., & Nordin, A. (2016). The effect of software engineers' personality traits on team climate and performance: A Systematic Literature Review. *Information and Software Technology*.
- Vitery, G., Hernández, G., Palacios, H., Jiménez, R., & Martínez, Á. (2017). Propuesta basada en Scrum, Peopleware y Software Libre: caso Centro de Informática, Universidad de Nariño. En R. Timarán, & G. Hernández, 3er Congreso Andino en Computación, Informática y Educación (pág. 19). San Juan de Pasto - Colombia: Universidad de Nariño.
- Zapata, L., & Adriaenséns, M. (2008). *Aprendizaje organizacional*. Colombia: McGraw Hill.
- Zimmermann, A. (2000). *Gestión del cambio organizacional*. Ediciones ABYA-YALA.