

CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO ORIENTADO A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS



AUTOR

Carlos Andrés Guerrero Alarcón

Ing. Sistemas, Magíster (c) Informática
Investigador de Desarrollo Software
Grupo TESIS CIDLIS
Universidad Industrial de Santander
anguerrco@yahoo.com
COLOMBIA

Fecha de recepción del artículo: 4 de Noviembre de 2005
Artículo Tipo 1

Fecha de aceptación del artículo: 18 de Noviembre de 2005

RESUMEN.

El presente artículo tiene como propósito, presentar la fundamentación y los resultados obtenidos a partir del desarrollo del trabajo de investigación de maestría, "CARACTERIZACIÓN Y MODELADO CON UML DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO ORIENTADOS A GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS -PORTAL GCI-". La estructura del proyecto se centraliza en dos aspectos: La gestión de conocimiento aplicada en grupos y centros de investigación y las arquitecturas para la construcción de portales de conocimiento y; con lo cual se establecen los lineamientos generales que permiten el diseño y modelado de la arquitectura del portal para grupos y centros de investigación.

El trabajo de investigación consiste en el modelado de una herramienta software que genera portales de conocimiento para apoyar la conversión de conocimiento tácito en explícito, así como la transferencia del conocimiento explícito a través de la organización. A la par, establece una serie de estrategias indispensables para fomentar la gestión del conocimiento al interior de grupos y centros de investigación, de modo tal que la herramienta opere en condiciones que favorezcan la finalidad para la que será creada, a través del fortalecimiento de la formalización y transferencia del conocimiento, se busca aportar a la continuidad y estabilidad de los grupos y centros de investigación universitarios.

La investigación puede ser muy útil a: directores, miembros de grupos y centros de investigación, estudiantes de pregrado y postgrado que se encuentren realizando proyectos que refuercen o fortalezcan la labor investigativa de los grupos a nivel universitario, y en general, a toda persona interesada en la gestión de conocimiento.

PALABRAS CLAVES

Gestión de conocimiento
Arquitectura
Conocimiento tácito y explícito
Aprendizaje
Socialización
Modelado

ABSTRACT

The present article has the purpose, to present the fundamentals and the results obtained from the development

of the work of investigation in masters, "CHARACTERIZATION AND MODELLING WITH UML OF A COMPUTER SCIENCE TOOL FOR the GENERATION OF KNOWLEDGE PORTALS ORIENTED TO GROUPS AND UNIVERSITY RESEARCH CENTERS - PORTAL GCI -". The structure of the work of investigation centralizes in two aspects: The architectures for the construction of knowledge portals and the management of knowledge applied in groups and research centers; with which the general features settle down that allow the design and modeled of the architecture of the portals for groups and research centers.

The work of investigation consists of the modeled of a software tool that generates knowledge portals to support the

conversion of tacit knowledge in explicit, as well as the transference of the explicit knowledge through the organization. Also, it establishes a series of indispensable strategies to foment the management of the knowledge in the interior of groups and research centers, of way that the tool operates in conditions that support the purpose for which it will be created, through the fortification of the formalization and transference of the knowledge, looks for to contribute to the continuity and stability of the groups and university research centers.

The investigation can be very useful to: directors, members of groups and research centers, students of predegree and postdegree who are making projects that reinforce or fortify the investigative work of the groups at university level, and in general, to all persons interested in the knowledge management.

KEYWORDS

knowledge management
Architecture
Tacit Knowledge
Explicit Knowledge
Learning
Socialization
Modelling

INTRODUCCIÓN

Con la globalización y la generalización del uso de nuevas tecnologías, la mayoría de las organizaciones han dado un giro estratégico que les ha permitido estar a la vanguardia de los cambios originados por las nuevas formas de comercialización, gracias a que la construcción de su visión empresarial va a la par con los cambios reflejados en su entorno. Dichos cambios son producto de la gestión y continua producción de la misma organización, pero todo esto gira entorno a la administración de su capital intelectual, definido como el conjunto de activos intangibles de ella [1].

El capital intelectual es considerado hoy en día uno de los principales recursos de una organización, que a pesar de no estar reflejado en sus estados contables, indirectamente representa grandes dividendos, sin embargo, por ser una medida intangible no es posible definir exactamente su valor, que no esta relacionado con el número de personas que conforman la organización (caso de muchos grupos y centros de investigación), sino con los mecanismos, estrategias y recursos de los que se valga la organización para saberlo administrar. Es aquí donde entra en juego lo que hoy se conoce por gestión de conocimiento.

1. GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

La gestión de conocimiento tuvo sus orígenes en los 80, junto con la automatización de los procesos de la empresas y la informatización de gran parte de sus áreas, aspecto que obligó a la mayoría de ellas a: capacitar a sus empleados en el manejo de programas informáticos y definir estrategias para estructurar su pensamiento de acuerdo a una lógica muy exigente; de tal forma que le permitiera a la organización

conservar el conocimiento que empleaba un trabajador para llevar a cabo un proceso propio de la organización.

Formalmente gestionar el conocimiento es tratar de estandarizar, o al menos controlar, el conjunto de recursos informativos (fuentes de datos) y los procesos cognoscitivos y de aprendizaje de la organización para aprovechar al máximo el rendimiento de su capital intelectual.

2. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

En torno al estudio de la gestión del conocimiento se han planteado diversos modelos que presentan su representación conceptual, los cuales permiten ubicar todas aquellas acciones o factores que determinan el crecimiento del mismo. A continuación, se presentan los modelos que a lo largo del trabajo de investigación fueron analizados, con el fin de identificar cual sería el ideal para aplicar en un grupo o centro de investigación universitario.

2.1 MODELO DE ANDERSEN

Desde la perspectiva individual, este modelo plantea la responsabilidad personal de compartir y hacer explícito el conocimiento por parte del individuo a la organización. Y desde la perspectiva organizacional, plantea la responsabilidad que tiene la organización de crear la infraestructura de soporte para que la perspectiva individual sea efectiva, creando los procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas que permitan: capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 1. Modelo de Gestión del conocimiento de Arthur Andersen



Como soporte a las dos perspectivas mencionadas, Arthur Andersen plantea la existencia de dos sistemas estrictamente necesarios. El primero de ellos, "Redes compartidas", tiene como propósito permitir el acceso a la información relacionada con temas de interés, mediante foros virtuales, y el segundo, considerado el principal, hace referencia a las mejores prácticas, metodologías, herramientas, bibliotecas de propuestas y toda aquella información necesaria para la construcción del conocimiento.

2.2 MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DE KPMG CONSULTING

Este modelo fue planteado por Tejedor y Aguirre, en 1998 y tiene como finalidad exponer de manera clara y práctica, los factores que condicionan la capacidad de aprendizaje de una organización, así como los resultados esperados de dicho aprendizaje.

Dentro de sus principales características se encuentra la interacción de todos sus elementos: estructura organizativa, la cultura, el liderazgo, los mecanismos de aprendizaje, las actitudes de las personas, la capacidad de trabajo en equipo, etc., los cuales se presentan como un sistema complejo en el que las influencias se producen en todos los sentidos.

Figura 2. Modelo de Gestión del conocimiento de KPMG Consulting



Dentro de los factores que condicionan el aprendizaje, se enumeran los siguientes:

1. Compromiso firme y consistente de toda la organización, con el aprendizaje continuo, generativo y consistente. El éxito de la gestión del conocimiento es el reconocimiento del aprendizaje como un proceso que debe ser gestionado y estar comprometido con todo tipo de recursos.
2. Comportamientos y mecanismos de aprendizaje en todos los niveles: La organización por sí sola no tiene la capacidad de aprender, solo lo hace en la medida que las personas y grupos de trabajo que la conforman estén en la capacidad de aprender y quieran hacerlo. Aun así, teniendo la disponibilidad e iniciativa de aprendizaje por parte del recurso humano vinculado con la organización, no es suficiente para lograr que la organización aprenda. Es necesario desarrollar mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación del conocimiento, permitiendo el aprovechamiento y utilización del aprendizaje que se da en el nivel de las personas y grupos de trabajo. Los comportamientos, actitudes, habilidades, herramientas, mecanismos y sistemas de aprendizaje que el modelo considera son:

- La responsabilidad personal sobre el futuro (proactividad de las personas).
- La habilidad de cuestionar los supuestos (modelos mentales).
- La visión sistémica (ser capaz de analizar las

interrelaciones existentes dentro del sistema, entender los problemas de forma no lineal y ver las relaciones causa-efecto a lo largo del tiempo).

- La capacidad de trabajo en equipo.
- Los procesos de elaboración de visiones compartidas.
- La capacidad de aprender de la experiencia.
- El desarrollo de la creatividad.
- La generación de una memoria organizacional.
- Desarrollo de mecanismos de aprendizaje de los errores.
- Mecanismos de captación de conocimiento exterior.
- Desarrollo de mecanismos de transmisión y difusión del conocimiento.

3. Desarrollo de las infraestructuras que condicionan el funcionamiento de la empresa y el comportamiento de las personas y grupos que la integran, para favorecer el aprendizaje y el cambio permanente.

Con relación a los resultados del aprendizaje, el modelo plantea los siguientes aspectos:

- La posibilidad de evolucionar permanentemente (flexibilidad).
- Una mejora en la calidad de sus resultados.
- La organización se hace más consciente de su integración en sistemas más amplios y produce una implicación mayor con su entorno y desarrollo.
- El desarrollo de las personas que participan en el futuro de la organización.

2.3 KNOWLEDGE MANAGEMENT ASSESSMENT TOOL (KMAT)

Este modelo propone aspectos que favorecen directamente la generación del conocimiento: el liderazgo, la cultura, la tecnología, la medición y los procesos como facilitadores de la Gestión del Conocimiento, como se ilustra en la figura.

Figura 3. Knowledge Management Assessment Tool



Liderazgo. Comprende la estrategia y cómo la organización define su negocio y el uso del conocimiento para reforzar sus competencias críticas.

Cultura. Refleja cómo la organización enfoca y favorece el aprendizaje y la innovación incluyendo todas aquellas

acciones que refuerzan el comportamiento abierto al cambio y al nuevo conocimiento.

Tecnología. Se analiza cómo la organización equipa a sus miembros para que se puedan comunicar fácilmente y con mayor rapidez.

Medición. Incluye la medición del capital intelectual y la forma en que se distribuyen los recursos para potenciar el conocimiento que alimenta el crecimiento.

Procesos. Incluyen los pasos mediante los cuales la empresa identifica las brechas de conocimiento y ayuda a capturar, adoptar y transferir el conocimiento necesario para agregar valor al cliente y potenciar los resultados.

4. PROCESO DE CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Enunciado por Nonaka & Takeuchi [2] en 1995. Este modelo de generación de conocimiento plantea dos espirales de contenido:

- **Epistemológico:** Estudia los principios materiales del conocimiento humano. Es decir, mientras la lógica investiga la corrección formal del pensamiento, su concordancia consigo mismo, la epistemología pregunta por la verdad del pensamiento, por su concordancia con el objeto; la primera es la teoría del pensamiento correcto, la segunda la teoría del pensamiento verdadero. Por consiguiente, los principales problemas epistemológicos son: la posibilidad del conocimiento, su origen o fundamento, su esencia o trascendencia, y el criterio de verdad.
- **Ontológico:** El contenido ontológico hace referencia a la importancia del individuo en el proceso, sus modos, sus principios, sus propiedades, sus divisiones (ser en potencia y ser en acto; sustancia y accidente).

Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito [3] que tiene naturaleza dinámica y continua. Se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada siguiendo cuatro fases como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 4. Proceso de Creación del Conocimiento



- **La Socialización,** es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones y que añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.
- **La Exteriorización,** es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos, lo que implica, mediante el uso de metáforas hacer tangible el conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización; esta es la actividad esencial en la creación del conocimiento.
- **La Combinación,** es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir conocimiento explícito proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones, correos, etc., y se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos y producir conocimiento explícito.
- **La Interiorización,** es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización, en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

Nonaka y Takeuchi, en virtud de sus estudios en compañías japonesas, apoyan lo expresado por Peter Drucker [4] en el sentido de que la esencia de la dirección es cómo se puede aplicar de la mejor forma un conocimiento existente para poder crear otro conocimiento nuevo o reciclado.

3. CONCLUSIÓN DE LOS MODELOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, se analizaron los modelos mencionados anteriormente, de acuerdo a la orientación y resultados a obtener en cada uno de ellos. Teniendo en cuenta que los grupos y centros de investigación universitarios son entes que se caracterizan por la formación de nuevos investigadores y por la rotación continua del personal involucrado en los proyectos que realiza, se estableció como criterio fundamental para la selección del modelo de conocimiento a utilizar en el trabajo de investigación, aquel que apoyará directamente el proceso de formación personal y en segunda instancia los procesos organizacionales. La siguiente tabla presenta el análisis con los criterios establecidos:

Tabla 1. Orientación de los modelos de gestión de conocimiento

Modelos de gestión de conocimiento	Orientación a persona	Orientación a procesos
Modelo Andersen	☑	☑
KPMG Consulting	☑	
KManagement Assessment Tool		☑
Proceso creación del conocimiento	☑	☑

Es de aclarar que todos los modelos tienen en cuenta la formación del individuo y la importancia de los procesos en la gestión del conocimiento, sin embargo, el modelo planteado por Nonaka y Takeuchi, se amolda perfectamente a las necesidades de los grupos y centros de investigación universitarios, por cuanto define como el elemento trascendental de cualquier actividad al individuo y después al proceso. Caso contrario del modelo de Andersen, en donde como primera medida se establecen los procesos y luego los individuos.

Luego de realizar el análisis de los diferentes modelos de gestión de conocimiento, se procedió a realizar el estudio de las arquitecturas para la creación de de portales, que podrían dar soporte al modelo seleccionado.

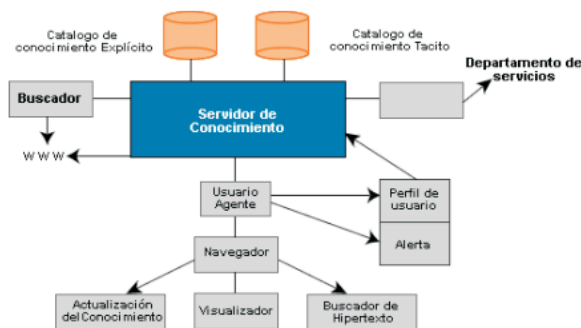
4. ARQUITECTURAS PARA LA CREACIÓN DE PORTALES DE CONOCIMIENTO

Generalmente todas las arquitecturas [5] que se han definido en torno a la Gestión del conocimiento, contemplan en un nivel superior las herramientas de conocimiento y acentúan cada vez mas el uso de un portal de conocimiento, contemplando en los niveles inferiores los distintos componentes que gestionan, buscan y distribuyen la información.

4.2 ARQUITECTURA DE AUTONOMY AGENTWARE KNOWLEDGE SERVER

La figura 5 ilustra la arquitectura usada por Autonomy AgentWare, en la que se enfatiza en la captura de información proveniente de Internet con base en las preferencias de cada usuario. Además, incluye una característica especial que las demás arquitecturas están intentando incluir, un sistema de captura de conocimiento tácito, que permite convertirlo en conocimiento explícito.

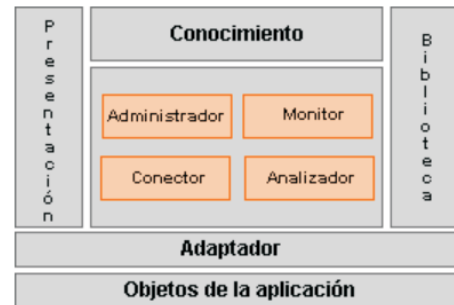
Figura 5. Arquitectura de Autonomy AgentWare Knowledge Server



4.3 ARQUITECTURA DE IBM AGENTBUILDER TOOLKIT

Se fundamenta en las conexiones necesarias para conectar sistemas antiguos a las nuevas arquitecturas. Por tal razón, una parte muy importante de su estructura dispone de traductores y sistemas de adaptación.

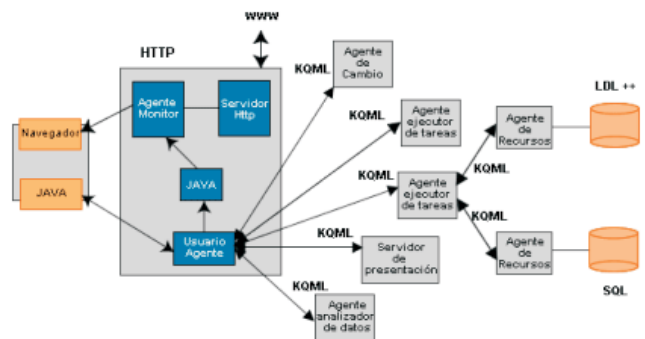
Figura 6. Arquitectura de IBM AgentBuilder Toolkit



4.4 ARQUITECTURA DE MICROELECTRONIC COMPUTER CORPORATION

Es un ejemplo típico de arquitectura utilizada en centros de investigación, se basa en la visión ontológica de la organización del conocimiento. Esta arquitectura tiene sus bases en la inteligencia artificial, agentes inteligentes, y su método consiste en la comprensión y duplicación de algunos elementos cognitivos humanos. Además, incluye elementos de tecnología basados en applets que se integran con sistemas antiguos y está vinculado a bases de datos como la mayoría de las arquitecturas.

Figura 7. Arquitectura de Microelectronic Computer Corporation



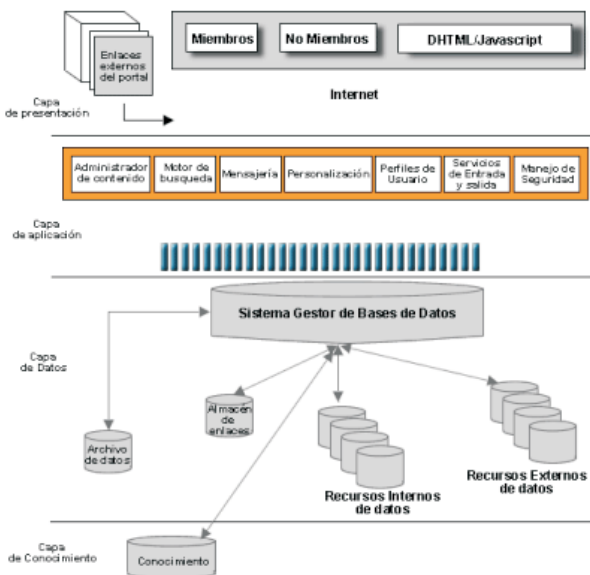
4.5 ARQUITECTURA A ALTO NIVEL DE "GLOBAL DEVELOPMENT GATEWAY"

Su principal característica es la capacidad de adaptarse al crecimiento imprevisible y al aumento del tráfico. El acceso a la información de forma personalizada, el conjunto de herramientas de búsqueda y de presentación de informes y reportes, se destacan dentro de sus aspectos mas importantes, puesto que actúan como soporte de las herramientas propias de conocimiento e información, en las cuales se incluyen los foros, administración de documentos,

Tabla 2. Arquitecturas de sistemas de gestión del conocimiento

Criterio	Autonomy AgentWare Knowledge Server	IBM AgentBuilder Toolkit	Microelectronic Computer Corporation	alto nivel de Global Development Gateway
Manejo y administración del conocimiento explícito y tácito	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implantación de sistemas para la gestión de conocimiento verificados y validados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Integración con sistemas y modelos desarrollados para Internet y otras redes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de navegadores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso y planteamiento de sistemas de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Herramientas y utilitarios básicos para la gestión del conocimiento		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

directorio de expertos, comunidad de mejores prácticas, vínculos a otros sitio Web relevantes. La siguiente figura contiene el modelo multicapas de esta arquitectura y presenta las herramientas anteriormente mencionadas.

Figura 8. Arquitectura a alto nivel de Global Development Gateway

5. ANÁLISIS DE LAS ARQUITECTURAS Y SU APLICACIÓN EN EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Es interesante observar que tres de las cuatro arquitecturas analizadas en este trabajo de investigación, se fundamentan en agentes. Dichos agentes están orientados a la reutilización de sistemas antiguos de la organización, y en algunos casos a soportar los nuevos elementos integradores que podrían servir a la gestión del conocimiento. Sin embargo, la reutilización de sistemas antiguos es una característica que no se contempla para la construcción de portales de conocimiento en grupos y/o centros de investigación, por lo tanto, este criterio no fue aplicado para la selección de la arquitectura.

En esta investigación se establecieron seis criterios a la hora de seleccionar la arquitectura sobre la cual se realizó el diseño del modelo:

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los criterios utilizados para la investigación dieron como resultado la posible utilización de dos arquitecturas para diseñar el generador de portales de conocimiento. Ante esta disyuntiva se tuvo en cuenta un criterio adicional: "La caracterización inicial del modelo a desarrollar".

Como primera medida, este trabajo de investigación no se soportó en sus primeras fases en una especificación formal de requisitos, sino por el contrario, uno de los objetivos del trabajo de investigación era definir esos requerimientos para iniciar el proceso de modelado. Comparando y analizando las dos arquitecturas, se presentó algo interesante: El Banco Mundial de Desarrollo probó e implementó con éxito sus sistemas fundamentado en la arquitectura de alto nivel de "Global Development Gateway", y definió un conjunto de servicios base que son fundamentales a la hora de hacer la caracterización para los portales de conocimiento, fundamentado entonces en el trabajo adicional verificado y validado por el banco mundial se optó por seleccionar dicha arquitectura

6. APLICACIÓN DEL MODELO DE CONOCIMIENTO PARA GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Como resultado del análisis a los modelos de gestión de conocimiento y de la selección de la arquitectura base para la creación de portales, se procedió a inferir el modelo base de gestión de conocimiento a utilizar en un grupo y/o centro de investigación. Aunque el alcance del proyecto de investigación no incluía la definición análisis y estudio de una estructura organizacional, si se encontró la necesidad de estructurar niveles de madurez en cada uno de los posibles estadios que puede tener un grupo de investigación, dichos niveles son: Director científico, líder de grupo, líder pasante, asistente de investigación y auxiliar investigador.

De igual manera establecer y definir los conceptos de autoridad [6] y responsabilidad [7] para construir el flujo de

conocimiento y las directrices del trabajo en equipo, como se indica en la siguiente figura.

Figura 9. Flujo de conocimiento a través de la asignación de responsabilidades



El concepto de autoridad se mantiene, en la figura del líder y Director Científico, pero la responsabilidad es un factor que trasciende a todos los integrantes del grupo o centro. Las responsabilidades del Director Científico están centradas en la socialización, esto es, como enlace permanente entre el grupo y el exterior, ya que es quien aporta las ideas (aunque no es el único), así como una visión global sobre el trabajo a realizar. El líder es el encargado de tomar estas ideas y concretarlas, hacer del conocimiento algo tangible para incorporarlo al grupo (exteriorización). El líder pasante y los investigadores asistentes se encargan de ejecutar las ideas, enriqueciendo el conocimiento explícito logrado. Los auxiliares de investigación están orientados sobre todo a la interiorización, esto es, a la vez que apoyan a los asistentes y al líder pasante en la ejecución de las ideas, incorporan el conocimiento explícito logrado en su propio conocimiento. De esta manera, se produce el flujo de conocimiento en un grupo o centro de investigación; si bien las atribuciones de cada miembro no se apegan rigurosamente al modelo expuesto, éste proporciona una idea muy aproximada de la manera como las responsabilidades asignadas se manejan en diferentes esferas, y todas ellas tienen el mismo fin: transformar el conocimiento. En otras palabras, cada función tiene un responsable, y cada responsable tiene unas funciones definidas.

Esta estrategia está orientada a la "descentralización del poder" en un proyecto o trabajo de investigación; tradicionalmente, el poder lo detenta quien tiene el conocimiento y la experiencia, entonces se busca que los auxiliares y los asistentes tengan oportunidad de detentar este poder, obviamente bajo la coordinación de los líderes y líderes pasantes

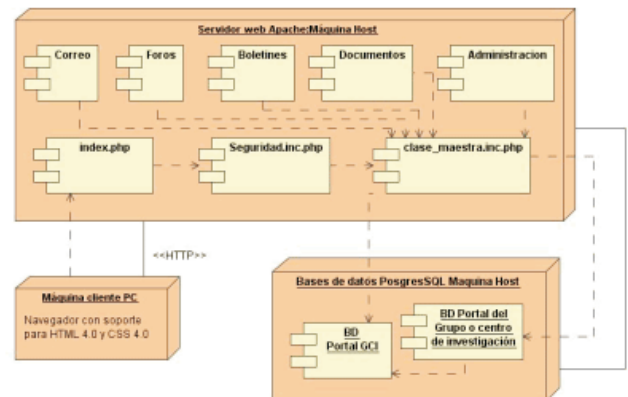
7. EL MODELADO DEL PORTAL DE CONOCIMIENTO

Dado que el modelado del portal incluía el modelado de la arquitectura, es importante presentar algunas de las razones por las cuales no se utilizó un ADL [8] (Lenguaje de definición arquitectónica), y en su defecto se utilizó UML[9] (Lenguaje de modelado unificado) tanto para el diseño del portal como para su arquitectura.

Los ADL's son un conjunto de propuestas para la representación de arquitecturas software con carácter netamente académico, surgieron en la década de los 90, hasta la actualidad. Crecieron y evolucionaron a la par con el proyecto de unificación de lenguajes de modelado (UML). Los ADL's, difieren de UML, en la poca capacidad de este último para expresar los conectores, sin embargo, también tienen relaciones entre sí, como por ejemplo, permiten: Modelar la arquitectura mucho antes de programar, Identificar falencias a nivel de diseño conceptual y simulaciones de comportamiento. Lo anterior no limita la capacidad de UML para representar una arquitectura, ya que UML tiene importantes herramientas para realizar la representación de la arquitectura software, entre éstas herramientas se encuentran los estereotipos, con los cuales se pueden suplir muchas de las falencias de UML frente a un ADL.

Para la representación de una arquitectura se utilizan diferentes vistas, en este trabajo de investigación se utilizó el diagrama de despliegue, el cual presenta la configuración de los nodos que participan en la ejecución y los componentes que residen en ellos. El diagrama está compuesto por: 3 Nodos y un conjunto de relaciones de dependencia y asociación entre componentes y nodos. Los componentes modelados y diseñados se encuentran en el nodo principal, sin embargo los componentes que se encuentran en los nodos no necesariamente tiene que estar en una máquina física.

Figura 10. Diagrama despliegue de la herramienta generadora de portales



El diagrama (figura 10) muestra la disposición de los principales nodos modelados los cuales están descritos a continuación:

- Máquina cliente (PC): este nodo representa la máquina del cliente que accede al generador de portales, e incluso al portal que se genera a través del proceso. Para ello se utiliza el protocolo TCP/IP, por medio del servicio http, utilizando como interfaz de alto nivel para los clientes un navegador para Internet con soporte para HTML 4.0 y CSS 4.0.
- Servidor web Apache: Máquinas Host: este nodo representa el servidor web donde se almacenan físicamente los componentes del portal que se genere. El diseño está estructurado de tal manera que un

usuario pueda agregar y eliminar componentes, por lo tanto, a este nivel del diseño no existe gran diferencia entre lo que es el generador y los portales de conocimiento generados.

- Sistemas de gestión de bases de datos: Repositorio de datos, información y conocimiento: este nodo está constituido por el motor de bases de datos, en donde se almacena la información y los datos que conforman los portales y el generador de portales de conocimiento para grupos y centros de investigación.

8. GENERACIÓN DE UN PORTAL DE CONOCIMIENTO CON LA HERRAMIENTA GENERADORA DE PORTALES

La siguiente figura presenta la visión general del portal de conocimiento para un grupo o centro de investigación. En él se pueden observar 5 componentes desarrollados, los cuales son completamente funcionales y a su vez han sido validados por más de 4 grupos de investigación.

Figura 11. Portal de conocimiento para grupos y centros generado por la herramienta

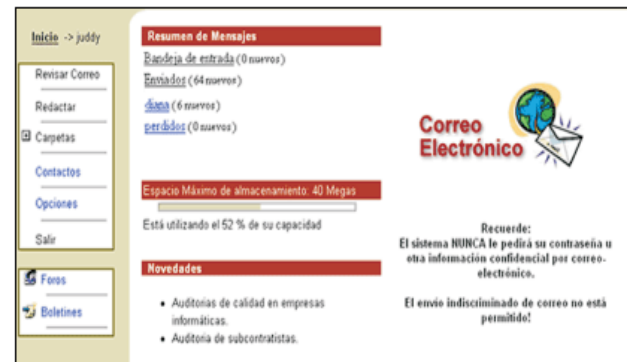


En un orden de ideas, y para tener coherencia con la estructura de componentes planteada en la interfaz anterior del portal, continuamos con la interfaz del componente de correo.

La importancia de este componente radica en la intercomunicación eficiente y eficaz entre los diferentes integrantes de un grupo de investigación. Dicho componente tiene toda la funcionalidad de un sistema de correo electrónico comercial, permite adjuntar archivos, marcar mensajes y organizar contactos.

La capacidad de entrada y salida de información no está supeditada al componente, ya que al utilizar plataformas GNU para su desarrollo es posible realizar muchas configuraciones con el sistema operativo.

Figura 12. Componente de correo electrónico



A continuación encontramos en la Figura 13 La interfaz para la gestión de foros. Estos permiten que los integrantes del grupo de investigación compartan información y conocimiento, este componente es una de las principales herramientas para la captura del conocimiento tácito.

Figura 13. Componente de foros



Así como es importante disponer herramientas para convertir o capturar el conocimiento tácito, también es importante tomar el conocimiento explícito, y presentarlo ante los usuarios, de acuerdo a una clasificación interna, o incluso dependiendo del tipo de investigador que sea. Para esto se utiliza el componente de boletines, el cual recoge información formal, procesada en documentos con formato HTML y la presenta a los investigadores en un formato de acuerdo a temas de interés. Con este componente se busca integrar y generar nuevo conocimiento tácito a partir de un conocimiento explícito.

Otro componente es el de gestión documental, el cual se presenta en la figura 14, éste toma fuerza del modelo de gestión de conocimiento de Andersen, en donde se plantea la importancia de formalizar cualquier información, de realizar procedimientos y documentar procesos. Aunque el modelo de conocimiento base del presente trabajo fue el expuesto por Nonaka & Takeuchi, se analizaron puntos fuertes de los otros modelos, los cuales podrían aportar valor en el proceso de investigación, generación, transformación y transferencia de conocimiento explícito.

Este componente permite a los usuarios clasificar esa documentación formal, compartirla e incluso restringir el acceso a la información a ciertos usuarios. El objetivo

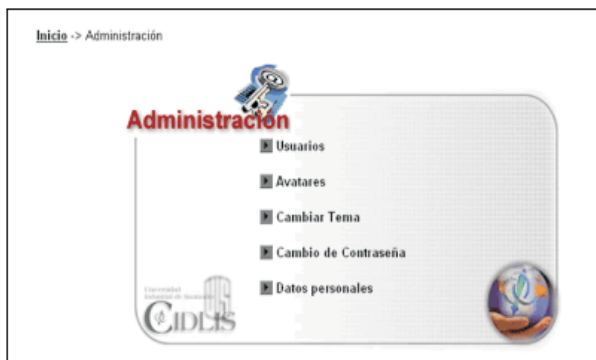
fundamental de este componente es soportar la exteriorización y la combinación del conocimiento explícito que generan todos los investigadores al interior de un grupo y/o centro de investigación. Adicionalmente posee políticas y restricciones a nivel de seguridad para salvaguardare información confidencial de cada uno de los usuarios.

Figura 14. Componente para gestión de Documentos



La figura 15, ilustra el componente que permite realizar la administración del portal de conocimiento, en él, se gestionan los clasificados del sistema, los usuarios, la administración de la interfaz, y en general todos los aspectos de configuración de un usuario en particular. Las opciones del administrador del portal de conocimiento son diferentes a las de un usuario normal, dado que el sistema está estructurado bajo la figura de roles, los cuales tienen una relación directa con los actores que están representados en los casos de uso que hacen parte del modelado completo que se realizó para el desarrollo de este trabajo.

Figura 15. Componente para la administración del sistema



Toda la funcionalidad del portal de conocimiento generado con este trabajo de investigación se encuentra en la documentación que soporta los resultados obtenidos de esta investigación, por tanto, si desea obtener información más detallada puede comunicarse con el autor.

9. CONCLUSIONES

1. Es posible que existan al interior de la organización condiciones que impidan el curso normal de su proceso de aprendizaje, bloqueando las posibilidades de desarrollo

personal, de comunicación, de relación con el entorno, de creación, etc. Algunas de ellas se listan a continuación, para un grupo o centro de investigación se suelen presentar las siguientes:

- Estructuras burocráticas.
- Liderazgo autoritario y/o paternalista.
- Aislamiento del entorno.
- Autocomplacencia.
- Cultura de ocultación de errores.
- Búsqueda de homogeneidad.
- Orientación a corto plazo.
- Planificación rígida y continuista.
- Individualismo.

2. A nivel de maestría, no es recomendable establecer planes de trabajo a la ligera, es preferible establecer un proceso de formación en investigación, de tal manera que el nuevo investigador pueda establecer con claridad su proyecto. Y no que tenga que cambiar de objetivos y temas por presentar y cumplir requisitos universitarios.

3. Compartir experiencias con investigadores del mundo, nutren y permiten la evolución de los candidatos a estudios de postgrado. Para este trabajo se contó con la ayuda de expertos en el tema, y sin ella hubiese sido imposible concluir esta investigación.

4. No existe formación en investigación a nivel de maestría y doctorado, sino existe un tutor o guía con la capacidad, el talento y la dedicación que un proyecto de tal importancia requiere.

5. Los prototipos software son una herramienta funcional e importante a la hora de hacer validaciones de modelos o modelados realizados en UML.

6. Es importante acotar bien los problemas y los marcos de referencia. Inicialmente éste trabajo de investigación tuvo dimensiones desproporcionadas, sin embargo, con la orientación del director, y con la colaboración de expertos en la temática, se decidió utilizar modelos, herramientas y arquitecturas de referencia, probadas y validadas para la realización del modelado.

10. REFERENCIAS

- [1] Brooking, A. El Capital Intelectual. Barcelona: Paidós Empresa, 1997.
- [2] Nonaka, I. and Takeuchi, H. The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- [3] Krogh, Georg Von. Enabling Knowledge Creation: How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- [4] Peter Drucker. The Age of Social Transformation. The Atlantic, November, pag 53-80, 1994.
- [5] Bouch, Jan. Design and Use of Software Architecture. Harlow, England: Addison Wesley, 2000.
- [6] Bierstedt, Robert, The problem of Authority, New York: Berger and Abel ed. Freedom and Control in Modern Society, Octagon Books Inc., 1964.

- [7] Larrañaga, Pablo. El concepto de Responsabilidad. México: Editorial Fontamara, 2000.
- [8] Shawn, Mary. Garlan, David. Software Architecture: Perspectives on an emerging discipline. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.
- [9] Booch, G.; Rumbaugh, J. y Jacobson, I. El lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: Addison Wesley. 1999.