

Metamodelo de gestión de conocimiento a partir de análisis social de lecciones aprendidas*¹

[Metamodel knowledge management from social analysis of lessons learned]

JOSÉ FERNANDO LÓPEZ QUINTERO², JUAN MANUEL CUEVA LOVELLE³, BEGOÑA CRISTINA PELAYO GARCÍA-BUSTELO⁴, CARLOS ENRIQUE MONTENEGRO-MARÍN⁵

RECIBO: 18.08.2014 – APROBACIÓN: 03.05.2015

Resumen

Este artículo describe el desarrollo de una arquitectura funcional orientada a la Gestión de Conocimiento Personal (GCP), definido desde el concepto de las lecciones aprendidas que se registran en una red social de uso masivo. Esta arquitectura funcional aplica de forma práctica la implementación de un sistema de registro de las lecciones aprendidas personales, en la nube a través de una red social Facebook. El proceso inicia con la adquisición de datos a partir de la conexión a una base de datos no relacional (NoSql) en SimpleDB de Amazon Web Services y a la cual se

* Modelo para la citación de este artículo:

LÓPEZ QUINTERO, José Fernando; CUEVA LOVELLE, Juan Manuel; PELAYO GARCÍA-BUSTELO, Begoña Cristina & MONTENEGRO MARÍN, Carlos Enrique (2015). Metamodelo de gestión de conocimiento a partir de análisis social de lecciones aprendidas. En: Ventana Informática No. 32 (ene-jun). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 135-150. ISSN: 0123-9678

- 1 Artículo de investigación científica y tecnológica proveniente del proyecto QIRISYA. *Las redes sociales y la computación en la nube para el mantenimiento de y prospectiva de la gestión del conocimiento en las organizaciones.*, ejecutado en el periodo desde 09.2012 –a la actualidad e inscrito en el grupo de investigación GIIRA de la Universidad Distrital y MDA Research Group de la Universidad de Oviedo. [Tesis del doctorado del primer autor, con dirección del segundo y codirección de los restantes].
- 2 Ingeniero de Sistemas, Magister en Ingeniería de Sistemas, Candidato a Doctor en Sistemas y Servicios Informáticos para Internet. Vicerrector Investigaciones, ECCI (Bogotá, Cundinamarca, Colombia). Correo electrónico: lopez.jose@ecc.edu.co
- 3 Ingeniero de Minas, Doctor en Informática. Director Departamento Informática, Universidad de Oviedo (Oviedo, Asturias, España). Correo electrónico: cueva@uniovi.es
- 4 Ingeniera Informática, Doctora en sistemas y servicios informáticos para internet. Profesora, Universidad de Oviedo (Oviedo, Asturias, España). Correo electrónico: crispelayo@uniovi.es
- 5 Ingeniero de Sistemas, Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones, Doctor en Sistemas y Servicios Informáticos para Internet, Profesor de Tiempo Completo Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia). Correo electrónico: cemontenegrom@udistrital.edu.co.

le ha configurado un algoritmo de análisis complementario para realizar el análisis semántico de la información registrada de las lecciones aprendidas y de esta forma estudiar la generación de Gestión de Conocimiento Organizacional (GCO) desde GCP. El resultado final es el diseño de una arquitectura funcional que permite integrar la aplicación web 2.0 y un algoritmo de análisis semántico a partir de información no estructurada aplicando técnicas de aprendizaje de máquina.

Palabras Claves: *Gestión de conocimiento, gestión de conocimiento personal, lecciones aprendidas, análisis semántico, computación en la nube, redes sociales.*

Abstract

This paper shows the development of a functional architecture oriented Personal Knowledge Management (PKM), defined from the concept of lessons learned that are registered in a social network for mass use. This functional architecture applied in a practical implementation of a registration system for personal lessons learned in the cloud through a social network Facebook. The process begins with the acquisition of data from the connection to a non-relational database (NoSQL) in SimpleDB of Amazon Web Services and which you have set up a complementary analysis algorithm for semantic analysis of information recorded lessons learned and thus study the generation of Organizational Knowledge Management (OKM) from PKM. The final result is the design of a functional architecture that enables web 2.0 application and semantic analysis of an algorithm from unstructured information using machine learning techniques.

Keywords: *Management of knowledge, management of personal knowledge, lessons learned, semantic analysis, computing in the cloud, social networks.*

1. Introducción

Una de las corrientes del estudio de la gestión de conocimiento (GC) que más ha tomado fuerza en los últimos años, es la gestión del conocimiento personal (GCP)⁶, la cual se sustenta como un proceso

6 «Cuando de gestión de conocimiento personal se trata, lo manifestado en la experiencia, se relaciona con una de las siete habilidades de la gestión personal del conocimiento, planteada por Agnihotri y Troutt (2008), la cual hace alusión al análisis de la información» (Taquez, 2013).

previo a la gestión de conocimiento organizacional. Este trabajo está focalizado en el diseño e implementación de una arquitectura funcional para la gestión de conocimiento como herramienta básica para integrar sistemas apoyados en la computación en la nube a través de las redes sociales. El trabajo pretende demostrar, la posibilidad de un metamodelo de gestión de conocimiento (GC) evidenciado en un prototipo de una aplicación implementada en la red social *Facebook*, que demuestra la posibilidad de hacer gestión de conocimiento organizacional desde la gestión del conocimiento personal; desarrollada a partir del concepto base de las lecciones aprendidas⁷ de personas.

Esta primera fase inicia con una conceptualización de los aspectos de metamodelo, siguiendo a Montenegro et al. (2012, 24), y las fases que se deben tener en cuenta para su construcción, gestión de conocimiento personal (GCP) como primer paso para la gestión de conocimiento organizacional y en las cuales se evidencia o comparte la nueva corriente de investigación que sustenta a la GCP como base para lograr una real GC, sustentada en escenarios flexibles, propuesta por Nasiri, Ansari & Fathi (2013, 1) que se requieren para apoyar el conocimiento generado por cada ser humano. Posteriormente, se trabajarán los aspectos de las redes sociales y su apoyo para la generación y socialización de conocimiento y se finaliza con el concepto detallado de las lecciones aprendidas como el tipo de conocimiento que se trabajará en el metamodelo que se quiere desarrolla en este trabajo.

La segunda parte está enfocada en describir detalladamente el diseño, implementación y prueba del prototipo para la red social *Facebook*, como caso práctico, el cual es implementado en la nube y a través de una base de datos no relacional, que apoyará el registro real de un número no definido y aleatorio de Lecciones aprendidas, para aplicar y evidenciar el concepto de flexibilidad de los escenarios para la GCP.

Al final se presenta el segundo componente del modelo aplicado, el sistema de análisis ontológico, como herramienta y técnica *bigdata* que comprueba la posibilidad real de que es posible hacer gestión de conocimiento organizacional desde GCP y que demuestra el aprovechamiento de las fortalezas de socialización que se han generado en las redes

7 «Una lección aprendida es, a mi juicio, un resultado deseable de la transformación sistemática de una experiencia observada en solución efectiva aplicable. Ello se consigue gracias a un proceso de analogía y comparación retrospectiva con casos similares, validación y proyección hacia el futuro para extraer nuevo conocimiento, que a su vez mejore la calidad de múltiples procesos dentro de una organización. Una lección aprendida reduce el riesgo y la incertidumbre y el coste de la ineficiencia, aumentando la eficacia. Es una suerte de aprendizaje científico del pasado, inmediato o remoto, basado en métodos sistemáticos que se orientan hacia el futuro y hacia la mejora continua» (Navarro, 2012, 75).

sociales en los últimos años y en la posibilidad de una combinación de conocimiento estructurado y no estructurado para la GC.

2. Desarrollo Metodológico

2.1 Arquitectura propuesta

El metamodelo de GC aplicado es derivado del metamodelo desarrollado por Ammann (2008, 37), el metamodelo aquí descrito incluye seis entidades: personas, procesos, documentos, tópicos, conocimiento tácito y conocimiento explícito. El prototipo abstrae entidades esenciales de un dominio de interés y sus interrelaciones e y los conceptos de meta-modelos aplicados a GC y al desarrollo de software.

Se incluyen las técnicas de procesamiento avanzado como metadatos para ser aplicados a través de técnicas de *Bigdata*. La figura 1 muestra el flujo o relación entre los elementos o entidades que conforman el metamodelo planteado. La arquitectura está estructurada de forma tal que cada uno de los componentes están interrelacionados para ser transmitidos dentro de la cadena organizacional de datos, información y conocimiento.

- Procesos: La definición de los procesos necesarios para la interacción de las personas y los recursos o plataformas que componen el sistema.
- Personas: El metamodelo se debe basar en la interacción de conocimiento tácito desde las lecciones aprendidas de cada participante.
- Repositorios: La oportunidad de desarrollar en el modelo y en el prototipo los documentos y evidencias necesarias de dichas lecciones y del propio modelo.
- Tópicos (temas): Representado en la posibilidad de definir categorías y temas para la generación de conocimiento, desde los diferentes perfiles de las personas que interactúan con el sistema.
- Conocimiento tácito: Descrito y evidenciado a través de las lecciones aprendidas que existen en cada ser humano.
- Conocimiento explícito: Reflejado a través del tratamiento de las lecciones aprendidas en nuevas formas de conocimiento, utilizando técnicas de procesamiento avanzado.
- Análisis Semántico: El proceso de análisis semántico se aplica sobre una base no estructurada; es decir conjuntos de términos en un dominio determinado en formato textual. Cada dato analizado se comporta como una taxonomía; el proceso se encarga de identificar términos clave y clasifica los términos que contiene

el vocabulario dentro de la base de datos; esto con el fin de hacer una búsqueda más sencilla para el sistema. La taxonomía agrupa varios términos alrededor de un conjunto de conceptos, para después mapearlos y fraccionarlos por el flujo de minería textual implementado en *knime*⁸. El proceso de análisis semántico por ende facilita la inferencia de los conceptos en los que el usuario está interesado, inclusive si esos conceptos no están explícitamente entre los términos del usuario.

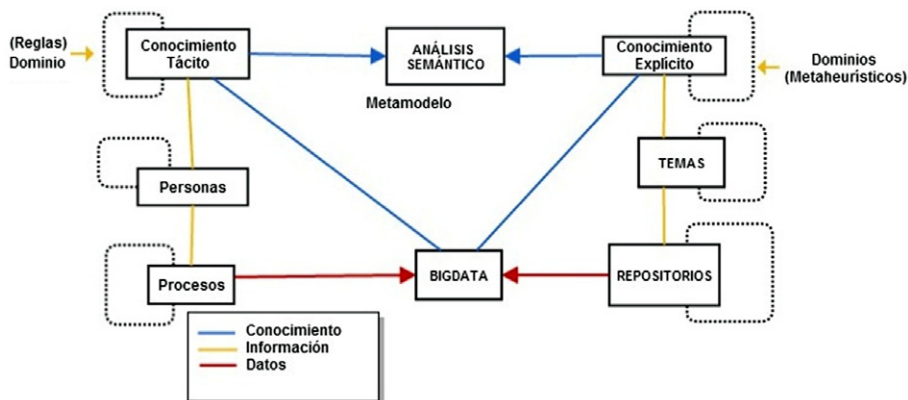


Figura 1. Arquitectura global del metamodelo de GC

El metamodelo utiliza la secuencia lógica de datos, información y conocimiento, que circulan a través de cada una de las entidades del modelo. En la capa superior se evidencia la ejecución de un análisis semántico alimentado de fuentes de conocimiento tácito y explícito. El conocimiento tanto tácito como explícito recolecta información proveniente de personas y temas de trabajo, respectivamente, que, a su vez, reciben información de los procesos y repositorios, y simultáneamente suministraran datos para ser procesados por técnicas de *Bigdata*.

Las características que se quieren tomar de las lecciones aprendidas para este metamodelo son: la flexibilidad, la diversidad en sus momentos de generación y en las formas como se pueden generar. Estas

8 «The Konstanz Information Miner (KNIME) [2] was mainly created for applications on a local machine and its free version does not provide access to compute clusters out of the box, but KNIME has, due to its ease of use and extensibility, found wide acceptance in the scientific community resulting in a huge library of existing KNIME workflows for various tasks. (...) KNIME is one of the most commonly used workflow management systems in the field of e-Science systems, especially pharmaceutical research, but also financial data analysis and business intelligence» (De La Garza, et al., 2013).

características corresponden a las anteriormente vinculadas con las expuestas de la GCP; por tanto, las lecciones aprendidas se pueden reafirmar como un tipo de conocimiento que representa las características de los sistemas de GCP.

2.2 Modelo general QIRISYA

El prototipo *QIRISYA*, como en adelante se conoce este sistema se genera desde la misma concepción del modelo de Lecciones Aprendidas en el entorno de una red social. Para su diseño se ha realizado un desarrollo de software de modo que las lecciones aprendidas se introduzcan en plantillas definidas por cada usuario con la estructura de Perfil, Categorías y subcategorías, las cuales pueden ser ampliadas, modificadas y adicionadas por él mismo. Debido a la gran cantidad de aportes esperados, se utiliza una base de datos no relacional para evitar la posibilidad de saturación de la aplicación. Por lo tanto, el sistema (Figura 2) se compone de: - Usuario o ente-conocedor, - La aplicación en la red social (Facebook), - La plataforma que soporta la aplicación: base de datos no relacional y - El Sistema de análisis semántico.

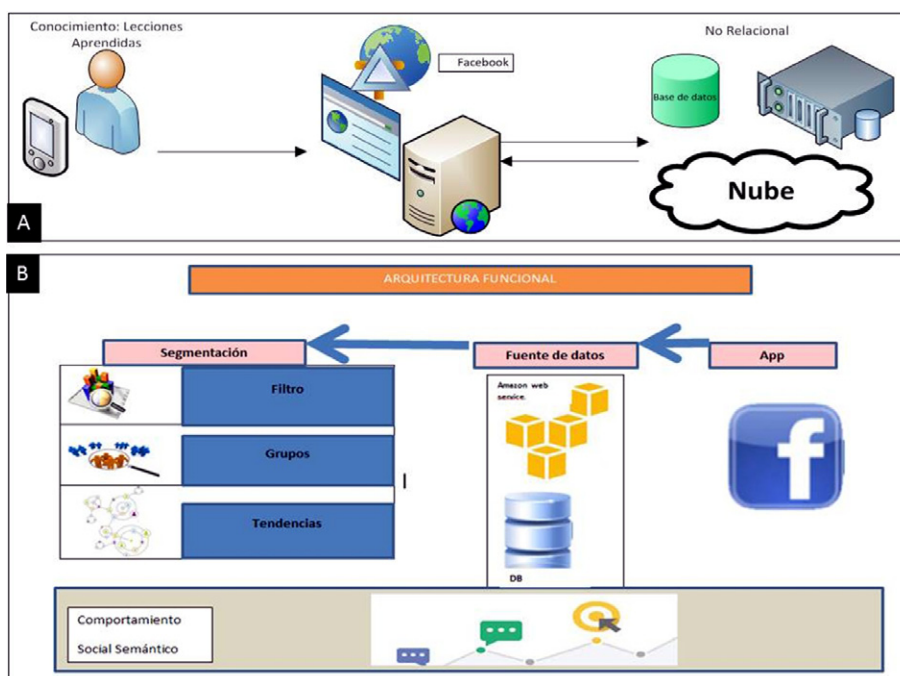


Figura 2. Diagrama general del prototipo (A) y Estructura general del algoritmo de análisis semántico (B).

El usuario registra las lecciones aprendidas inicialmente en forma de conocimiento explícito, describiendo en formato de texto, el conocimiento o experiencia adquirida y registrándola en el perfil, categoría y subcategoría en la cual quiere relacionarla. Estas lecciones no tienen límite de texto, pueden ser descritas como reflexiones, tanto sencillas sobre eventos muy puntuales, como complejas sobre el análisis en la participación en un proyecto o en la reflexión sobre otra actividad profesional, personal, educativa, etc.

Para complementar el prototipo, se ha desarrollado un aplicativo de análisis semántico que permite identificar y cuantificar de manera precisa las tendencias en la generación de conocimiento, usando palabras claves y haciendo la configuración para el análisis en grupos en la red social (*Facebook*), y facilitando así la caracterización de la generación de conocimiento en equipos de trabajo, es decir, que este último módulo permite llevar de manera práctica la gestión de conocimiento personal a una aplicación de gestión de conocimiento organizacional. En la figura 2b se visualiza el diagrama de secuencias particular de este módulo.

Para el desarrollo del aplicativo funcional de Lecciones aprendidas, se utilizan diferentes librerías que permiten realizar las conexiones y diseños de forma estructurada:

- *Facebook SDK PHP* (Facebook, 2013): para hacer la comunicación de la aplicación externa con Facebook, definiendo los permisos necesarios y obteniendo los datos necesarios de esta plataforma como lo son el nombre, la imagen de perfil y el número identificador de la cuenta de usuario.
- *Fancybox API* (The Fancyapps & Skarnelis, 2013): para el manejo de los *iframes* sobre fondos transparentes en el despliegue de algunas de las notificaciones.
- *GoogChart* (Pettersson, 2008): para la generación de las gráficas de pastel y los diagramas de barras.
- *JQuery API* (The Jquery Foundation, 2013): *framework* de *javascript* que se utiliza para darle dinamismo a las paginas html y es usado como base por diferentes API's.
- *jsDatePick* (Arjuan & Walsh, 2009): calendario *javascript* que permite la selección de fechas en el momento que se definen los límites para la generación de gráficas.
- *AWS SDK para PHP* (Amazon, 2013): para establecer la comunicación entre *SimpleDB* y la aplicación, permitiendo hacer la manipulación de datos necesaria mediante una interfaz de desarrollo.

2.3 Diseño de la arquitectura funcional y algoritmo de análisis semántico

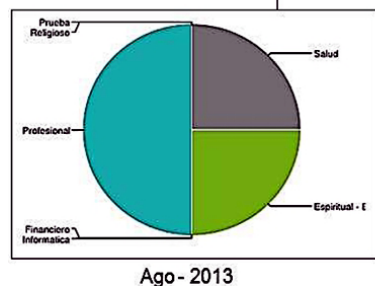
En esta sección se presenta el desarrollo de la arquitectura funcional que permite analizar semánticamente lecciones aprendidas a partir de una fuente de datos que han sido definidas e incorporadas por cada usuario en el prototipo QIRISYA; aquí se conserva la estructura de perfil, categorías y subcategorías, las cuales pueden ser ampliadas, modificadas y adicionadas por los mismos usuarios. El análisis semántico sobre lecciones aprendidas permite en una organización determinar las tendencias y comportamientos actuales que son soporte para un estudio en prospectiva de posibles planes de planeación estratégica puntualmente en la gestión del capital humano. En conclusión, la arquitectura funcional aquí descrita está orientada al análisis del comportamiento de perfiles de usuarios de una organización apoyado en aplicaciones web social.

Debido a la gran cantidad de aportes esperados, se utiliza una fuente de datos no estructurada que permite reducir la posibilidad de saturación de la aplicación; este tipo de modelos computacionales son en la actualidad tendencias tecnológicas de alto impacto e innovación. Gráficamente la arquitectura se muestra en la figura 2b y allí se denota el flujo: datos, información, conocimiento a través de la secuencia lógica dada entre la aplicación App, la fuente de datos y la segmentación de grupos de personas. El flujo se orienta a partir del comportamiento social de grupos específicos dado por el proceso de análisis social partir de las fuentes textuales incorporadas.

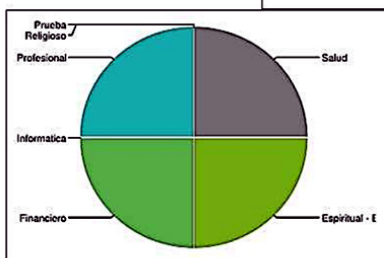
El modelo se apoya en el uso de los grafos sociales⁹, específicamente redes sociales (web 2.0); aquí líderes naturales pueden ser identificados y debido a la velocidad de circulación de la información en la web, nuevas posibilidades de análisis pueden emerger dado que es flujo continuo de información. La arquitectura plantea entonces mecanismos para realizar consultas simples dirigidas a facilitar el soporte de decisiones mediante la conexión de bases de datos existentes y los sistemas de información corporativos a través de servicios web, el resultado final plantea el desarrollo de una solución integral orientada a la gestión del conocimiento cuyo objetivo es establecer el estado actual de la organización y su entorno en cuanto a la determinación de perfiles y aptitudes laborales.

9 «El término grafo social hace referencia a las conexiones y relaciones que se establecen entre las personas que utilizan una red social online. Los integrantes de cualquier tipo de comunidad están conectados entre sí a través de relaciones interpersonales explícitas o implícitas» (Comba, Toledo & Duyos, 2014).

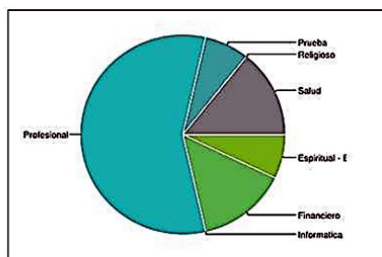
La implementación y uso de este marco de trabajo se realiza desde varias caracterizaciones de usuarios con perfiles y necesidades diferentes. Los usuarios seleccionados han seguido el procedimiento de vinculación de la aplicación e iniciaron a definir sus perfiles y categorías, permitiendo a la vez registrar lecciones aprendidas en la aplicación (App).



Ago - 2013



Nov - 2013



Ene- 2014

Figura 3. Diagrama de tipificación de lecciones aprendidas

En la figura 3 se muestra un comportamiento cronológico de grupos con sus respectivas categorías y perfiles dentro del marco de trabajo establecido. Aquí el sistema permite registrar diversidad de lecciones, y al hacer uso de las distintas opciones (tales como registros privados y públicos) se logra gestionar información a partir de las operaciones de supresión de lecciones, modificación y visualización de estadísticas y registro de las evidencias de tipificación de las lecciones aprendidas en los distintos perfiles y categorías.

Dentro de la arquitectura planteada se evidencia la aplicación de los conceptos solicitados por varios de los autores, cuando comentan que es necesario más desarrollos para facilitar la gestión de conocimiento personal y que en este proyecto se ha visualizado con el concepto del *Diagrama de tipificación de las lecciones aprendidas* a través de una red social (Conocimiento tácito a Conocimiento explícito) como muestra la figura 1. Por tanto, se permite perfilar para cada persona o grupos de personas su generación de conocimiento, mostrando el énfasis o avance de sus lecciones aprendidas en rangos o periodos de tiempo definidos por la misma persona. Aplicando un algoritmo apoyado en técnicas de análisis textual a nivel semántico como Indexación semántica Latente LSI, presentado por Suárez & Salinas (2009, 174), se puede indagar las tendencias y la realidad de la generación de conocimiento que se

están realizando en equipos de trabajo; usando la difusión de lecciones aprendidas desde cada uno de sus integrantes.

2.4 Algoritmo de Análisis semántico y social sobre lecciones aprendidas en aplicaciones Web 2.0

Se supone que la organización involucra en sus perfiles tres tendencias: a) Gestión de proyectos b) Gestión del conocimiento c) Gestión de la innovación y desarrollo tecnológico. Un proceso de análisis de comportamiento social es, afirman Thovex & Trichet (2011, 60), de especial interés para la gestión de conocimiento; especialmente en entornos dinámicos donde los roles y perfiles tienen que ser analizados por los miembros de alguna unidad organizativa, con el fin de establecer si un miembro tiene o no ciertas competencias habilidades y / o conocimientos; y por otra parte analizar que otros miembros deben y pueden apoyar a otros integrantes de la organización en papeles o roles muy particular o especial. Así que emerge el interrogante ¿Cómo encontrar a la persona más adecuada para una determinada función, considerando la red social?.

A continuación se presenta un algoritmo de análisis textual aplicado a la fuente de datos proveniente de la aplicación web 2.0 y que respondería al interrogante anterior. El algoritmo está elaborado a través de un entorno de datos *Knime (Konstanz Information Miner)* que permite elaborar a partir de técnicas de aprendizaje de máquina un análisis social predictivo no probabilístico, para determinar posibles comportamientos y tendencias sociales en lecciones aprendidas en la aplicación web 2.0. Permite determinar a partir de técnicas de aprendizaje de máquina un conjunto de clasificaciones, grupos y predicciones sobre el estado actual de la adquisición y gestión del conocimiento sobre ciertas lecciones aprendidas que son gestionadas a través del servicio web. Ahora bien, los datos fuente corresponden a atributos nominales y fuentes no estructuras de texto que contienen información acerca de las clases, perfiles, categorías, descripciones, códigos, fechas de registro y control, junto con toda la terminología propia de un conjunto de lecciones aprendidas en la gestión del conocimiento.

Entre las características de la fuente de datos se encuentra que en su totalidad pueden considerarse como datos multivariados secuenciales

Tabla 1. Descripción de atributos del conjunto de datos

Categoría	Clase	Descripción	Lección
Define la categoría de las lecciones aprendidas	Identifica el clasificador del perfil	Describe el tipo de perfil	Determina la lección aprendida en una categoría

en línea de tiempo. En el proceso de limpieza y filtrado de datos se procede a convertir información de tipo cadenas de texto a atributos nominales que facilitan el seguimiento e interpretación de resultados, filtrado de columnas que se consideran no poseen información relevante en el proceso de análisis y finalmente se aplica un proceso de balanceo de datos a partir de la técnica del vecino más cercano con el fin de dar un sobre muestreo a la clase minoritaria para mitigar desviaciones por datos faltantes.

El algoritmo descrito tiene como base procedimental la aplicación de un análisis social mediante técnicas semánticas y de minería de texto apoyadas en conceptos de aprendizaje de máquina. La fuente de datos que provee el modelo proviene específicamente de una base de datos relacional embebida a un servicio web (*Amazon web Services*), este servicio web interopera con la aplicación QIRISYA orientada a la gestión de lecciones aprendidas web 2.0.

En el proceso de análisis de la información, mediante aprendizaje de máquina se aplican técnicas de análisis supervisado a partir de una clasificación; con *clase de perfil* como clase el atributo; para ello la aplicación de árboles de decisión se convierte en una herramienta fundamental en el proceso. Se aplica un tipo de ganancia *gain ratio* sin poda al árbol de decisión con un 70% de datos de entrenamiento y un 30% de datos para predicción.

3. Resultados

Como se menciona en apartados anteriores, el repositorio que se analizó corresponde a la información proveniente de la Base de datos de la aplicación QIRISYA; también se determina la necesidad de aplicar un proceso de limpieza y transformación para proceder al análisis. Los atributos analizados corresponden a información de las lecciones aprendidas en un contexto organizacional en tiempos determinados según se observan en la tabla 1.

El análisis social de la fuente de datos a través del uso de algoritmos aprendizaje de maquina aplica dos escenarios experimentales. En el primer escenario se observa la correlación entre las lecciones apren-

Fecha de registro	Número registro	Actualización perfil	Perfil
Indica la fecha de incorporación de la lección	Consecutivo de registro	Fecha de consolidación de lecciones aprendidas	Público o privado

didadas sobre determinada temática y los perfiles dados a cada categoría. En un escenario exploratorio se observa cómo se identifican algunas habilidades dentro del conjunto de datos de lecciones aprendidas; la Figura 4a permite comparar gráficamente el comportamiento de la clase (de perfil) en distintos grupos de lecciones aprendidas, por ejemplo para las clases 2 a la 5 se encuentra la mayor concentración continua de lecciones en un espacio de tiempo determinado. Entre tanto en la Figura 4b se identifica y evidencia la correlación entre los atributos clase, categoría y lecciones aprendidas. Aquí las clases 2, 3, 4, y 5 conforman una correlación social y semántica directa con alguna de sus categorías. De la misma manera se evidencia la conformación de relaciones especiales en determinadas clases con algunas lecciones aprendidas; por tal razón, se pueden identificar preliminarmente agrupamientos naturales entre clase de perfil, categorías de lecciones aprendidas y las mismas lecciones aprendidas. En este contexto una organización necesita utilizar la Gestión del Conocimiento (KM) para garantizar la implementación exitosa del cambio y también para sostener ventajas competitivas a partir de su capital intelectual a largo plazo.

El segundo escenario (figuras 4a y 4b) evidencia los criterios de clasificación supervisada a partir de árboles de decisión que permite determinar las tendencias y proyecciones de las lecciones aprendidas. La experimentación abordada para el estudio de comportamiento social sobre lecciones aprendidas en gestión del conocimiento permite determinar a partir de un clasificador (clase) cuales son las tendencias dentro de un grupo en la adquisición de conocimiento a partir de la experiencia.

La observación de los resultados obtenidos para la muestra de las habilidades adquiridas a partir de lecciones aprendidas estudiadas demuestra que el modelo produce parte de las lecciones aprendidas y dan lugar a *la salud en la profesión y experiencias en la profesión*, originando una proyección y tendencia que puede ayudar a mejorar *la calidad, las competencias profesionales y condiciones en la salud en el trabajo*, a una intensidad constante de la actividad; si bien tanto *salud como profesión o laboral* son categorías diferentes; semánticamente el modelo determina que existe una relación directa entre la *actividad laboral* y las actividades de *salud*. Si se observa el árbol de decisión de la Figura 5a y que es generado en el proceso de aprendizaje de maquina en el modelo desarrollado se identifica que el nodo inicial en el árbol congrega nueve de los 11 perfiles laborales controlados por el atributo clase.

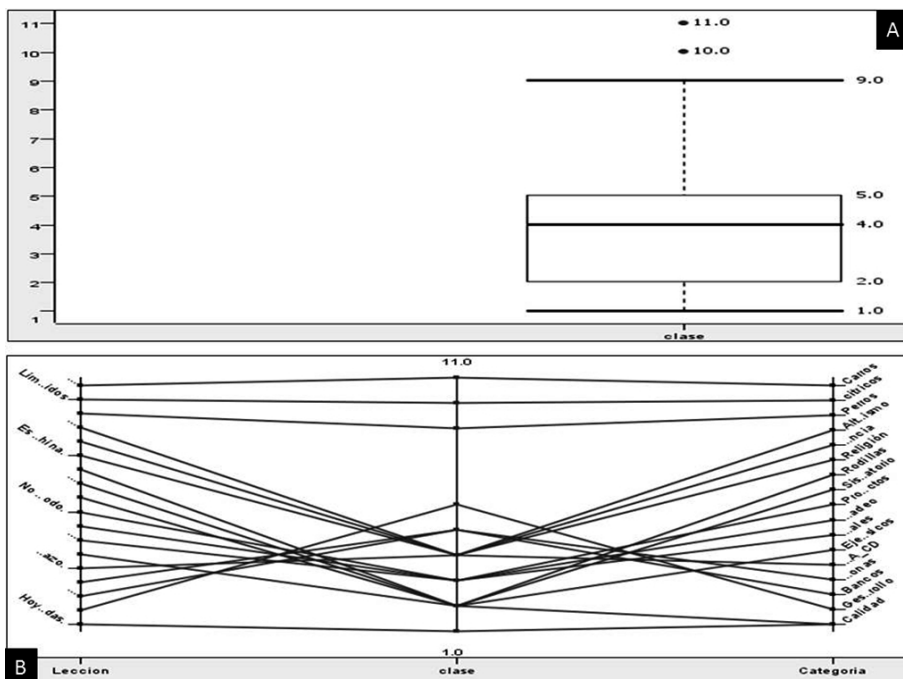


Figura 4. Distribución continua del atributo clase (A) y Correlación entre atributos (B)

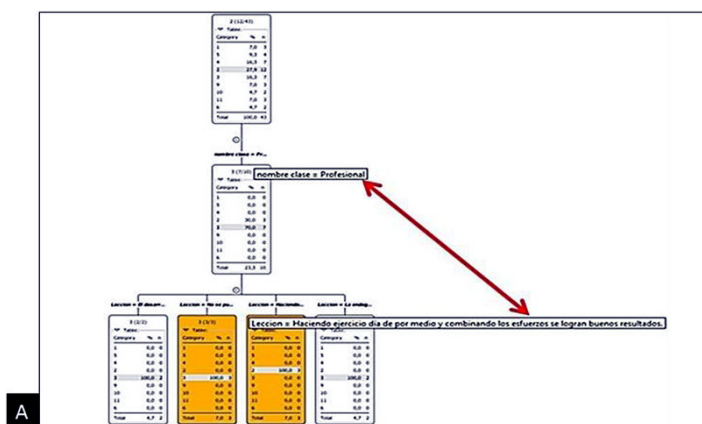


Figura 5. Árbol Parcial de decisión generado en el modelo de análisis social (A) y Conformación de grupos (clústeres) de perfiles (B)

El árbol de decisiones provee una estructura adecuada para determinar habilidades a partir de lecciones aprendidas, se puede extrapolar como un modelo multidisciplinar, dinámico y no probabilístico, para la optimización del rendimiento, aprendizaje organizacional y comportamiento organizacional, que son premisas vitales en la construcción de sistemas de gestión del conocimiento.

Aquí, se está experimentando con un primer modelo multidisciplinario de medidas clásicas de unificación de competencias, habilidades y lecciones aprendidas para llevarlas a la aplicación del análisis y la ingeniería del conocimiento, apoyándose en técnicas de aprendizaje de máquina para proveer y extraer relaciones semánticas entre conceptos y proponer como siguiente fase un meta modelo predictivo no probabilístico de Análisis Semántico de Redes sociales (SNA) ampliado.

De otro lado, tres agrupamientos naturales emergen en el estudio experimental de las personas que poseen el conocimiento relativo y que proporcionan diferentes perspectivas de aprendizaje. Un grupo se inclina a disminuir de manera uniforme y débilmente su actividad relacionada con un dominio de conocimiento, en el sentido de aplicar lecciones aprendidas en el dominio de *“las mascotas”* y *“vehículos”*, mientras que otro grupo natural invita a la otros perfiles a consumir significativamente menos conocimientos para focalizarse en temas prioritarios, en el dominio en cuestión que se entiende como lección aprendida la recomendación como una necesidad de aumento de la competencia. Puede interpretarse como una necesidad de la formación académica, o de una tutoría impartida por las personas que ya eran propietarios de la competencia.

El tercer grupo como lo demuestra la Figura 5b representa una relación social y semántica cercanos entre categoría, perfiles y lecciones sin importar la serie de tiempo, bajo tres grupos naturales de perfiles; en este escenario, los perfiles financiero, religioso y laboral marcan una relación mutua con el perfil de salud.

4. Conclusiones

Este trabajo permite inferir que el desarrollo de sistemas empíricos para aplicar la gestión del conocimiento personal a partir de técnicas algorítmicas soportadas por análisis social semántico son una alternativa organizacional latente pero real para gestionar conocimiento y definir alternativas de mejora.

De manera particular, es importante reconocer, que fue exitoso proponer una arquitectura que se aplica y se adapta a la red social más utilizada a

nivel mundial e igualmente que se soporta en herramientas que facilitan su crecimiento exponencial como es la base de datos *Azure* de *Microsoft*.

Este trabajo tiene varias extensiones en su aplicación práctica e investigativa, que se desprenden desde cada uno de sus módulos funcionales y estructurales, por ejemplo, desde el punto de vista funcional sería importante seguir profundizando en la aplicación sistémica del aplicativo en las rutinas de generación de conocimiento para cada persona que se involucra en el proceso de generación de sus lecciones aprendidas, también se podría profundizar en la generación dinámica de más lecciones cuando se incluyen módulos como pueden ser las alarmas tempranas en el uso del aplicativo. Desde el punto de vista estructural, sería necesario verificar la caracterización en el uso de la base de datos para medir eficiencia en el uso de la misma, para llegar a un proceso de comercialización y uso masivo del prototipo a nivel organizacional.

En grandes volúmenes de datos un análisis semántico aplicado en una herramienta *bigdata* permitirá indagar para un equipo o grupo de trabajo como se están generando sus capacidades dinámicas para la GC y cuál es el perfil que se desarrolla en el mismo, desde un análisis sistemático de los perfiles individuales o personales de cada uno de sus integrantes en una línea de tiempo.

Tal como comentaban algunos autores referenciados en este trabajo, lo que se debe seguir haciendo, es desarrollar espacios adecuados e integrales donde cada persona o individuo se sienta cómodo y se le facilite los flujos de conocimiento que le permitan auto-reconocerse y así generar la capacidad de llevar su conocimiento tácito a conocimiento explícito que le permita colaborar con objetivos de aprendizaje y desarrollo en los contextos o ámbitos en los cuales se desarrolle.

Finalmente, este modelo sería la primera versión para llegar a una versión muy potente de un modelo predictivo no probabilístico de Análisis Semántico de Redes sociales (SNA) ampliado como componente básico del Metamodelo propuesto en la arquitectura funcional.

Referencias bibliográficas

- AMAZON (2013). AWS SDK for PHP [online]. Reno (NV, USA): Amazon Web Services, Inc. <<http://aws.amazon.com/es/sdk-for-php/>> [consult: 15/09/2013].
- AMMANN, E. (2008). A Meta-Model for Knowledge Management. In: 5th International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organisational Learning, ICICKM 2008 (09-10/10/2008). New York (USA): ACI, Academic Conferences International. O'SULLIVAN, K. (2008). Proceedings of the ICICKM 2008. Reading (UK): Academic Publishing Limited. p. 37-44. ISBN: 978-1-906638-16-0.
- ARJUAN, I. & WALSH, P. (2009). Using jsDatePick [online]. Yeruham (IL): Javascriptcalendar.org <<http://javascriptcalendar.org/javascript-date-picker.php>> [consult: 15/09/2013].

- COMBA, S.; TOLEDO, E. & DUYOS, L. (2014). Consumo y producción cultural de los jóvenes en los medios sociales [en línea]. En: Foro de Comunicación y Cultura: Encuentro de comunicaciones y gestores culturales (04-05/09/2014). Córdoba (Argentina): ECI - UNC <<http://www.eci.unc.edu.ar/forocomunicacionycultura/productosculturales/Consumo%20y%20producci%C3%B3n%20cultural%20de%20los%20j%C3%B3venes%20en%20los%20medios%20sociales.pdf>> [20/11/2014]
- DE LA GARZA, L.; KRUGER, J.; SCHARFE, C.; ROTTIG, M.; AICHE, S.; REINERT, K. & KOHL-BACHER, O. (2013). From the desktop to the grid: conversion of KNIME Workflows to gUSE [online]. In: 5th International Workshop on Science Gateways, IWSG 2013 (03-03/06/2013). Zürich (Switzerland): CEUR. KISS, Tamas (2013). Proceedings of the 5th International Workshop on Science Gateways, Paper 9. ISSN: 1613-0073. <<http://ceur-ws.org/Vol-993/paper9.pdf>> [consult: 20/11/2014]
- FACEBOOK (2012), Facebook SDK for PHP [online]. Menlo Park (CA, USA): Facebook, Inc. <<http://developers.facebook.com/docs/reference/php/3.2.3>> [consult: 15/09/2013].
- FANCYBOX (2013). Fancybox API [online]. Panama (Panama): Whoisguard Inc. <<http://fancybox.net/api>> [consult: 15/09/2014].
- MONTENEGRO-MARÍN, C.E.; CUEVA-LOVELLE, J.M.; SANJUÁN MARTÍNEZ, O. & GARCÍA-DÍAZ, V. (2012). Domain Specific Language for the Generation of Learning Management Systems Modules [online]. In: Journal of Web Engineering, Vol. 11, No. 1 (mar). Paramus (NJ, USA): Rinton Press. p. 23–50. ISSN: 1540-9589 <<http://dblp.uni-trier.de/db/journals/jwe/jwe11.html#Montenegro-MarinCMG12>> [consult: 23/11/2014]
- NASIRI, S.; ANSARI, F. & FATHI M. (2013) Dynamics of knowledge assets and change management perspectives. In: IEEE International Conference on Electro/Information Technology, IEEE EIT 2013 (09-11/05/2013), Rapid City (SD, USA): IEEE. Proceedings of the EIT 2013, p.1-6. ISBN: 978-1-4673-5207-9.
- NAVARRO BONILLA, D. (2012). Lecciones aprendidas (y por aprender): metodologías de aprendizaje y herramientas para el análisis de inteligencia [en línea]. En: Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos, No. 0. Madrid (España): Instituto Español de Estudios Estratégicos, ieee.es. p. 63-88. ISSN: 2255-3479 <<http://cover.vectorsf.net/index.php/ieeee/article/view/9/7>> [consulta: 12/11/2014]
- PETTERSSON, L. (2008). Googchart: PHP Google chart class [online]. Mountain View (CA, USA): Google Inc. <<https://code.google.com/p/googchart/>> [consult: 15/09/2013].
- SUÁREZ BARÓN, M. & SALINAS VALENCIA, K. (2009). An approach to semantic indexing and information retrieval [online]. In: Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, No. 48 (apr-jun). Medellín (Colombia): Universidad de Antioquia. p. 174-187. ISSN: 0120-6230 <<http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n48/n48a17.pdf>> [consult: 20/11/2013]
- TAQUEZ QUENGUAN, H.A. (2015). Experiencia de uso de un LMS como una estrategia de gestión del conocimiento en una institución de educación superior [en línea]. En: Virtual Educa VE2014 (09-13/06/2014). Lima (Perú): Virtual Educa – Secretaría General de la OEA. Memorias Virtual Educa, Área 2: La universidad en la sociedad del conocimiento. <<http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4153/1/VE14.387.pdf>> <<http://hdl.handle.net/123456789/4153>> [consulta: 28/04/2015]
- THE JQUERY FOUNDATION (2013). jQuery API [online]. Walnut (CA, USA): JQuery Foundation <<https://api.jquery.com>> [consult: 15/09/2013].
- THOVEX, C. & TRICHET, F. (2011). Static and Semantic Social Networks Analysis: Towards a Multidimensional Convergent Model [online]. In: The First International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications, COLLA 2011 (19-24/06/2011), Luxembourg (Luxembourg): IARIA. Proceedings of the COLLA 2011. p. 58-63. ISBN: 978-1-61208-143-4 <http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=colla_2011_3_20_50028> [consult: 20/11/2014]