

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA COMMONKADS EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

*Application of the methodology commonkads in knowledge management*

### Luis Fernando Giraldo Jaramillo

Magíster en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad. Docente Ocasional Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia, luisgiraldo@itm.edu.co

### Diana María Montoya Quintero

Magíster en Ingeniería de Sistemas. Docente Ocasional Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia, dianamontoya@itm.edu.co

### Cómo citar/ How to cite

Giraldo, I. y Montoya, D. (2015). Aplicación de la metodología de Commonkads en la gestión del conocimiento. *Revista CEA*, 1(2), 99-108.

Recibido: 2 de mayo de 2015

Aceptado: 19 de junio de 2015

### Resumen

La gestión del conocimiento es el proceso por el cual una organización facilita la transmisión de información, conocimientos, experiencias y habilidades a sus empleados, de una manera sistemática y eficiente. El presente artículo relaciona la aplicación de la metodología Commonkads en la gestión de la calidad, al interior de la organización Bavaria en la ciudad de Medellín.

La aplicación de la metodología mencionada permite evidenciar la importancia del análisis organizacional y estratégico en la introducción y desarrollo de tecnologías de la información, así como demostrar que dicha metodología soporta aplicaciones de ingeniería y de gestión del conocimiento a la hora de construir los sistemas basados en el conocimiento; necesarios para solucionar problemas de control de procesos, monitorización, diagnóstico y mantenimiento de fallos, entre otras, es decir aspectos relacionados con la calidad del proceso.

**Palabras clave:** Gestión del conocimiento, metodología CommonKads, calidad.

### Abstract

Knowledge management is the process by which an organization facilitates the transmission of information, knowledge, experience and skills to employees, systematically and efficiently. This article relates the application of the methodology CommonKADS in the quality management, within the Bavaria organization in Medellín city.

The application of the methodology CommonKADS, makes evident the importance of organizational and strategic analysis in the introduction and development of information technologies; and demonstrate this methodology supports applications engineering and knowledge management in building knowledge based systems; necessary to troubleshoot process control, monitoring, fault diagnosis and maintenance, among other quality aspects

**Keywords:** Knowledge management, CommonKADS methodology, Quality.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho sin discusión que el conocimiento lo portan las personas, pero realmente lo que las empresas desean es que este sea su mayor activo. El conocimiento de las personas, a veces llamado por algunos autores «conocimiento tácito», está en su interior, lo llevan con ellas y lo adquieren a través de diversos mecanismos: creatividad, experiencia, creencias, inteligencia emocional, valores, intuición, know how.

Se requiere entonces, transformar ese conocimiento tácito, en «conocimiento explícito», a través de procesos, planes, políticas, etc. En definitiva, el conocimiento de las personas debe transferirse a la empresa y quedar a disposición de esta, así en el momento que la persona decida dejar la organización dicho conocimiento quedará en la empresa.

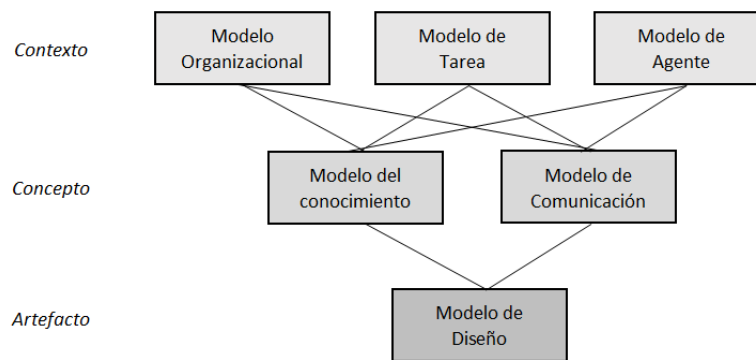
Los Sistemas Basados en Conocimiento (SBC) tienen la capacidad de representar el saber de los seres humanos a través de técnicas de inteligencia artificial, las cuales permiten preservar y descubrir nuevo conocimiento para apoyar la gestión del mismo. Su orientación en la organización se enfoca en el análisis de problemas, la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y el empleo de conocimiento especializado en un campo específico de aplicación. Los SBC se encargan de representar los saberes de los especialistas de una rama en procura de su aprovechamiento para tareas de diagnóstico, enseñanza y control.

Los elementos que componen un sistema basado en conocimiento son: el mecanismo de aprendizaje, la base de conocimientos, el motor de razonamiento y los medios de comunicación hombre-máquina; teniendo como etapas de desarrollo: el análisis, el diseño, la implementación y la validación. La etapa de análisis relaciona la interpretación, la comprensión e identificación del conocimiento a sistematizar; siendo commonkads una metodología ajustada para la gestión de dichas actividades.

CommonKads es una metodología para la construcción de sistemas basados en el conocimiento; inicialmente, se planteó el desarrollo de un método para la adquisición del conocimiento en el proceso de construcción de un sistema basado en el conocimiento y se llamó KADS (Knowledge Acquisition Design System). Posteriormente y dado los buenos resultados obtenidos, se amplió el proyecto a la construcción de una metodología completa para el desarrollo de sistemas basados en el conocimiento, la cual comienza en el análisis de la organización donde se orienta el SBC, hasta la gestión del proyecto, pasando por el diseño del software. Es en ese momento cuando se propone y acepta el nombre de CommonKADS.

La metodología CommonKADS abarca todo el ciclo de desarrollo de software, mediante un número de modelos interrelacionados que capturan los principales rasgos del sistema organizacional y su entorno. Lo anterior se logra detallando información a través de plantillas referentes a cada modelo. Asociados a estas plantillas, CommonKADS define estados, los cuales caracterizan el alcance para el desarrollo de cada modelo. Los modelos mencionados reflejan diferentes puntos de vista del conocimiento inmerso en un problema y en su solución, cada uno tiene un propósito específico, unos productos asociados y unas estrategias para su desarrollo. Su estructura se muestra en la Fig. 1.

CommonKADS no es una metodología que se limita a hacer un análisis de un problema y de plantear una solución computarizada, basada en conocimientos, sino que además integra conceptos de planeación estratégica de evaluación de proyectos, se puede utilizar como guía para la adquisición, representación y mantenimiento del conocimiento que se crea, utiliza y aplica a una organización (Calad, 2000, 14).



**Figura 1.** Modelos de metodología CommonKads  
**Figure 1.** Commonkads Methodologies Models  
 Fuente: Schreiber et al., 2000.

Debido a que el proyecto de investigación se desarrolla al interior del proceso de calidad de la empresa Bavaria, se aprovecha el ciclo Demming (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) como metodología de investigación; desarrollando actividades que integran tanto los modelos descritos por commonKads, como las operaciones al interior de la organización para el proceso mencionado. En cada una de las etapas relacionadas por Demming se da respuesta a las preguntas: quién, qué, dónde, cuándo, por qué (herramienta 5W, 1H), como elementos necesarios para soportar la gestión del conocimiento y dar respuesta a las necesidades de la organización.

## 2. MARCO TEÓRICO

### Sistema Basado en Conocimiento

El origen de la gestión del conocimiento, tal como el término se entiende hoy, surgió en la comunidad de consultoría, de allí los principios se extendieron rápidamente por las organizaciones a otras disciplinas. Las empresas de consultoría se dieron cuenta rápidamente del potencial de la Internet para vincular entre sí sus propias organizaciones geográficamente dispersas y basadas en el conocimiento. Una vez adquirida la experiencia en la forma de aprovechar las comunicaciones para conectarse a través de sus

organizaciones, para compartir y gestionar la información y el conocimiento, las empresas se dieron cuenta de que la experiencia o el conocimiento adquirido era un producto que podía ser vendido a otras organizaciones. Un nuevo producto, por supuesto, necesitaba un nombre, y el nombre elegido fue la *Gestión del Conocimiento*.

El entusiasmo por el capital intelectual en la década de 1980 era muy elevado, dado el alto reconocimiento de la información y el conocimiento como bienes esenciales para cualquier organización. Quizás el impulso más céntrico de la gestión del conocimiento es capturar y poner a disposición, para que pueda ser utilizada por otras personas en la organización, la información y el conocimiento que está en cabeza de las personas y que nunca se ha establecido de forma expresa.

Los Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) tratan con problemas complejos en un dominio y requieren de un elevado conocimiento del mismo. Muchos investigadores manifiestan que estos sistemas intentan imitar la actuación de un experto humano ante un problema relacionado con su dominio. Para ello tienen unos mecanismos que reflejan el conocimiento y el razonamiento que el experto maneja para la toma de decisiones ante cierta situación. Dentro

de estos se encuentran los sistemas expertos, llamados así por la calidad y cantidad del conocimiento que manejan en relación con el experto humano (Calad, 2001, p.14).

### **Metodología CommonKads.**

La metodología CommonKads es diseñada para el análisis y la construcción de sistemas basados en conocimiento, integrando los siguientes modelos:

*Modelo de la Organización (OM):* Es una herramienta para analizar la organización para la cual el SBC va a ser introducido, pretende descubrir problemas y oportunidades de mejora.

*Modelo de Tarea (TM) (Sub partes relevantes del proceso):* Describe a un nivel general las tareas que son realizadas o serán realizadas en el entorno organizativo en que se propone instalar el SBC proporcionando el marco para la distribución de tareas entre agentes.

*Modelo de Agente (AM):* Un agente es un ejecutor de una tarea. Puede ser humano, software o cualquier otra entidad capaz de realizar una tarea. Este modelo describe las competencias, características, autoridad y restricciones para actuar de los agentes.

*Modelo de Comunicaciones (CM):* Detalla el intercambio de información entre los diferentes agentes involucrados en la ejecución de las tareas descritas en el modelo de tarea.

*Modelo del Conocimiento (de Pericia o de Experiencia - EM):* Este es el corazón de la metodología CommonKADS y modela el conocimiento de resolución de problemas empleado por un agente para realizar una tarea. El modelo de la experiencia distingue entre el conocimiento de la aplicación y el conocimiento de resolución del problema. El conocimiento de la aplicación se divide en tres subniveles: nivel del dominio (conocimiento declarativo sobre el dominio), nivel de inferencia (una biblioteca de estructuras genéricas de inferencia) y nivel de tarea (orden de las inferencias).

*Modelo de Diseño (DM):* Mientras que los otros cinco modelos tratan del análisis del SBC, este modelo se utiliza para describir la arquitectura y el diseño técnico del SBC como paso previo a su implementación. En general, produce la especificación técnica en términos de arquitectura, plataforma de implementación, módulos de software, construcciones de representación, y mecanismos computacionales para la implementación de SC.

### **Tipos del conocimiento:**

Dentro de las organizaciones se habla de dos tipos de conocimiento: el explícito y el tácito:

*Conocimiento explícito:* Es aquel para el cual se conoce, se tiene y se es consciente para compartir con los demás, ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión. Este conocimiento se puede comunicar y transmitir de forma sencilla; no es tan personal sino que puede ser adquirido por cualquier miembro en una organización. Un manual que contenga las especificaciones de un producto; una fórmula científica; un software informático son buenos ejemplos de conocimiento explícito.

*Conocimiento tácito:* Es aquel que permanece en un nivel «inconsciente»; se encuentra desarticulado, se implementa y ejecuta de una manera mecánica sin que la persona conozca su contenido; es algo que se sabe pero resulta difícil explicar. En este caso se trata del conocimiento personal o propio del individuo. Este conocimiento se relaciona con la experiencia práctica de la persona.

En síntesis, el conocimiento explícito o tácito incluye aspectos que las personas pueden transferir fácilmente a otra, mediante la enseñanza, o colocándola en algún medio público, una base de datos o un libro. Explicarle los protocolos de seguridad de su compañía a un nuevo miembro del equipo es una forma de demostrar el conocimiento explícito.

	Tácito	Explícito
Tácito	<b>Socialización</b> Conocimiento armonizado	<b>Exteriorización</b> Conocimiento conceptual
Explícito	<b>Interiorización</b> Conocimiento operacional	<b>Combinación</b> Conocimiento sistémico

**Figura 2.** 'Motor' de creación de conocimiento  
**Figure 2.** The 'engine' of knowledge creation  
*Fuente: Adaptadp de Nonaka yTakeuchi, 1995.*

En la Figura 2 se evidencia a través de la combinación de conocimientos tácitos y explícitos, cómo el conocimiento transita por cada una de las siguientes etapas:

*La socialización:* es el proceso de adquirir conocimiento tácito por medio de la experiencia, exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones. Esta es una forma de agregar conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

*La exteriorización:* conversión de conocimiento tácito en conceptos explícitos, lo que supone hacerlo tangible, mediante el uso de metáforas e integrarlo en la cultura de la organización.

*La combinación:* es la creación de conocimiento explícito a partir del conocimiento proveniente de diferentes fuentes: documentos escritos, artículos, correos, etc. Por el hecho de estar formalizado, este se puede categorizar, confrontar y clasificar en bases de datos.

*La interiorización:* es la conversión de conocimiento explícito en tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos, el cual es incorporado por los miembros de la organización bajo la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados relacionados en el presente artículo se obtienen al aplicar la metodología CommonKADS en el proceso de gestión de la calidad de la empresa Bavaria. En la aplicación de dicha metodología se diligenciaron los registros específicos de cada modelo propuesto por esta, con la intención de comprobar su contribución en un proceso de análisis y adquisición de conocimiento humano o capital intelectual de la organización. Lo anterior permite que dicho conocimiento se transfiera a un sistema de cómputo, preservándolo así para ser usado según el interés de la empresa.

La metodología aplicada se diferencia de la ingeniería del software, en que la primera busca la gestión y transferencia de conocimientos, saberes específicos y no de requerimientos funcionales y no funcionales dentro de una organización.

Debido a la extensión de la metodología, se socializa el diligenciamiento parcial de las plantillas para la metodología propuesta, así (ver tablas de 1 a 9):

**Tabla 1.** Plantilla OM – 1. Organización  
*Table 1. Insole OM-1. Organization*

Modelo de organización	Plantilla OM-1. Organización
<b>Problemas/obstáculos que se han presentado y cómo se han resuelto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de nuevos roles y responsabilidades</li> <li>• Optimización y alineamiento de reuniones</li> <li>• Ejecución y seguimiento de plan maestro</li> <li>• Puesta en marcha de programa <i>Enrólate</i></li> <li>• Equipos de trabajo interdisciplinarios e información compartida</li> </ul>
<b>Estructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencias</li> </ul>
<b>Proceso productivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del mosto (sub procesos)</li> <li>• Fermentación y maduración (sub procesos)</li> <li>• Envasado y distribución (sub procesos)</li> </ul>
<b>Contexto de la organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión, visión, objetivos.</li> <li>• Estructura organizacional a través de procesos</li> <li>• Funciones del personal que dinamiza los diferentes procesos organizacionales</li> <li>• Control sobre factores externos influyentes en la calidad de los procesos</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información y otros recursos computacionales, equipamiento de transformación, medición, seguridad y ambiental</li> <li>• Recursos de apoyo: transporte, espacios de trabajo, comunicación</li> <li>• Infraestructura física, redes de servicios</li> </ul>
<b>Cultura y Potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los modos de operación no están explícitos, incluyendo formas de trabajar, comunicarse y relaciones informales</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 2.** Plantilla OM – 2. Descomposición de procesos  
*Table 2. Insole OM – 2. Process decomposition*

Modelo de organización		OM-2. Tarjeta sobre descomposición de procesos				
No.	Tarea	Realizada por	Dónde	Recursos de conocimiento	Intensiva en conocimiento	Importancia
1	Elaboración del mosto	Técnicos/ Operarios	Gerencia de operaciones	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta
2	Fermentación y maduración	Técnicos/ Operarios	Gerencia de operaciones	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta
3	Envasado y distribución interna	Operarios/ Especialistas en alimentos, calidad, producción. Químicos.	Gerencia de envase	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 3.** Plantilla OM – 3. Recursos de Conocimiento  
*Table 3. Insole OM –3. Knowledge resources*

Modelo de organización		OM-3. Tarjetas sobre recursos de conocimiento				
Recursos de Conocimiento	Pertenece a	Usado por	¿Forma Correcta?	¿Lugar Correcto?	¿Tiempo Correcto?	¿Calidad Correcta?
Mininamente tecnólogos	Gerencia de operaciones	Elaboración del mosto	Si	Si	Si	Si
Mininamente tecnólogos	Gerencia de operaciones	Fermento y maduración	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.** Plantilla TM – 1. Análisis de tareas**Table 4.** Insole TM –1. Task Analysis

Modelo tareas	TM-1. Tarjetas del análisis de tareas	
Tarea	(Ref. OM-3)	1. Elaboración del mosto
Organización	(Ref. OM-3)	Producción
Contextualización	Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo y valor</li> <li>• Dependencia entre tareas (precedentes y posteriores)</li> <li>• Objetos manipulados (entrada, transformación, salida)</li> <li>• Periodo y frecuencia de operación</li> <li>• Tipo de control</li> <li>• Restricciones</li> <li>• Agentes intervinientes – Personal responsable</li> <li>• Conocimiento y capacidad de operación de personal</li> <li>• Recursos necesarios para su desarrollo</li> <li>• Calidad de la tarea (medición de variables)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Plantilla TM – 2. Elementos de conocimiento**Table 5.** Insole TM –1. Elements of knowledge

Modelo de tareas	TM-2. Tarjetas sobre elementos de conocimiento	
Nombre Pertenece a Usado para	Tecnólogos e ingenieros químicos y de alimentos Gerencia de operaciones Elaboración del mosto	
<b>Naturaleza del conocimiento</b>	<b>¿Cuello de botella / a ser mejorado?</b>	
Formal, riguroso Empírico, cuantitativo Altamente especializado, específico del dominio Basado en la experiencia Cambia con rapidez Difícil de verificar Tácito, difícil de transferir	Sí / No	Justificación
<b>Forma del conocimiento</b>		
Mental Documentación a través de cualquier medio (físico, digital, etc.) Habilidades	Sí/No	Justificación
<b>Disponibilidad del conocimiento</b>		
Limitaciones en tiempo	Sí/No	
Limitaciones en espacio	Sí/No	
Limitaciones de acceso	Sí/No	
Limitaciones de calidad	Sí/No	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.** Plantilla AM – 1. Agentes  
**Table 6.** Insole AM –1. Agents

Modelo Agentes	AM-1. Tarjeta sobre agentes
Nombre	
Organización	Cadena de abastecimiento
Implicado en	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proveedores</li> <li>- Compras: Planeación de materiales</li> <li>- Planeación de operaciones</li> <li>- Planeación demanda y capacidad</li> <li>- Desarrollo de la cadena de abastecimiento</li> </ul>
Clientes con los cuales se comunica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiera, recursos humanos distribución</li> <li>- Asuntos corporativos, técnica</li> <li>- Mercadeo</li> <li>- Ventas</li> </ul>
Conocimiento	Operarios de producción, ingenieros de alimentos, especialistas en calidad y producción, ingenieros químicos.
Otras competencias	Experiencia, destrezas, actitudes que se adquieren con el tiempo de estar laborando.
Responsabilidades y restricciones	<p>Controlar y preparar las materias primas y realizar las operaciones de malteado.</p> <p>Realizar el proceso de elaboración del mosto siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>Conducir los procesos de fermentación, maduración, filtración y acabado de la cerveza.</p>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 7.** Plantilla CM– 1. Transacciones  
**Table 7.** Insole CM –1. Transactions

Modelo de Comunicación	CM-1. Tarjeta sobre Transacciones
Nombre/ Identificación	Envasado y distribución
Objeto de información	Informar las ventajas comparativas y competitivas de la organización específica al estudio (clientes-proveedores-socios y trabajadores de todos los procesos).
Agentes implicados	Se tiene como el agente receptor la Inyección de la levadura y el emisor como el cliente final.
Plan de comunicación	En Bavaria S.A, existen dos planes: un proyecto económico y otro humano. En este último, se relacionan los valores corporativos ya que el crecimiento de la compañía será sostenible si se fomentan comportamientos acordes con la filosofía empresarial.
Restricciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenamiento, capacitación y desarrollo del personal de la empresa</li> <li>2. El intercambio de conocimientos e innovaciones en procesos y productos</li> <li>3. Mejorar la gestión o el desempeño de algunos de sus departamentos o funciones</li> <li>4. El intercambio de información para tomar decisiones de producción y distribución</li> <li>5. Compartir con su empresa conocimientos para incrementar la calidad y productividad en su planta</li> </ol>
Agentes implicados	<p>Indica el agente receptor y el emisor. Especificarlos como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emisor Inyección de la levadura</li> <li>2. Receptor cliente final</li> </ol>

*Fuente: Elaboración propia*



**Tabla 8.** Plantilla EM – 1. Dominio de Problema**Table 8.** Insole EM –1. Command of Problem

Modelo de Diseño	EM-1. Dominio_Problema
Problema presentado para detección de efectos y modos de fallo.	Descripción del problema presentado en el proceso de producción de mosto.

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 9.** Plantilla DM – 1. Plataforma de implantación**Table 9.** Insole DM – 1. Implementation platform

Modelo de Diseño	DM-1. Plataforma de implantación
<b>Paquete de Software</b>	<b>Visual Studio 2012</b>
Compatibilidad del software	¿Cuello de botella / a ser mejorado? Incumplimiento en las características de calidad del proceso de producción. Generar resultados automáticos en mediciones de variables críticas para el proceso.
Sistema operativo	Windows Vista
Hardware potencial	Servidor para características del software
Compatibilidad del hardware	100%
Librería de visualización	Se desarrollara interfaces dinámicas y codificación tipo declarativa

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4. CONCLUSIONES

La metodología CommonKads permite analizar y modelar los conocimientos con los que cuenta un experto técnico en el momento de resolver una problemática específica, a través del diseño e implementación de un sistema basado en conocimiento, cumpliendo con teorías expuestas por grandes autores en la transferencia del conocimiento y la preservación del mismo.

CommonKADS es una metodología de las más aplicadas para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento por universidades, empresas y otras entidades comerciales, además de constituir el estándar europeo para este tipo de software, se compone por una guía fiable, robusta y estable con la cual se puede trabajar para resaltar la calidad del producto final, apuntando a la importancia de su uso. De igual forma esta metodología es una propuesta para la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos de gestión de conocimiento dentro de

una organización, ya que su enfoque esta en crear modelos de interés de conocimiento particulares dentro y fuera de las expectativas frente a una sistematización.

Al comparar la aplicación de la metodología CommonKads dentro del proceso de calidad caso de estudio, frente a aplicaciones en procesos de transformación; se evidencia que algunos de los elementos que componen los modelos de la metodología mencionada son más relevantes que otros, lo cual establece que no todos los aspectos relacionados en las plantillas de los modelos deben ser descritos.

Al aplicar la metodología CommonKads para el proceso de gestión de la calidad, fue posible desarrollar varios modelos de forma paralela, lo cual no es común en procesos de transformación para los cuales se hace necesario completar especificaciones operativas y secuenciales al interior de los modelos; para tal caso su estructura toma forma de serie.

## REFERENCIAS

- Calad, M. (2000). CommonKADS una buena herramienta para la gerencia del conocimiento, 36 (118), 9-13.
- Calad, M. (2001). CommonKADS-RT: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Basados en el Conocimiento de Tiempo Real (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Cláudio, R. Liane, M. Rejane, F. Bruna, B., (2015). Modeling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes, *Expert Systems with Applications*, 42(12), 1613–1625.
- Daniela, X. Federico, M. Rubén, F. Gonzalo, P. (2013). Modelling knowledge strategy for solving the DNA sequence annotation problem through CommonKADS methodology. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3943–3952.
- Figuerola, N. (2013). *Gestión del Conocimiento* (Knowledge Management). Buenos Aires: Pirámide. Recuperado de: <https://articulospm.files.wordpress.com/2013/08/gestic3b3n-de-conocimiento-dikw.pdf>
- Maksim, M.; Ahmed, A.; Essam, S.; Myrna, F.; Paul, E.; Badr, H.; Robert, F.; Frank, V. y Robert, S., (2014). Industrial challenges in managing product development knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 1(71), 101-113.
- Montoya, D. M. (2013). La gestión del conocimiento en una propuesta de innovación para las empresas de auditoría colombiana. *Revista Vínculos*, 10, 394.
- Paniagua, E. (2007). *La gestión tecnológica del conocimiento*. España: Edit.um.
- Schreiber, G.; Akkermans, H.; Anjewierden, A.; De Hoog, R.; Shadbolt, N.; V. d. V., Walter, (2000). *Knowledge engineering and management: The CommonKADS methodology* MIT Press, Cambridge.