

Caracterización, Arquitectura de los SBC, y el proceso de realización de las auditorias en Colombia

Diana M Montoya Quintero
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Producción y Calidad
Institución Universitaria, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM
Medellín, Departamento de Antioquia, Colombia

y

Juan C Giraldo Mejía
Facultad de Ingenierías, Universidad de San Buenaventura
Medellín, Departamento de Antioquia, Colombia

Wilder Perdomo Charry
Facultad de Ingenierías, Universidad de San Buenaventura
Medellín, Departamento de Antioquia, Colombia

RESUMEN

En este artículo se hace una introducción general de la Inteligencia Artificial (IA), propiamente en una de sus líneas específicas como son los Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC). De forma conceptual se introducen términos y definiciones determinadas en el contexto propuesto para la investigación a desarrollar, ampliando conceptos en los aspectos relacionados con los componentes de un SBC, y de algunos métodos y metodologías que son propias para su construcción. Posteriormente se dan las definiciones de Auditoria y tipos de Auditoria, presentando una problemática dentro de esta área que busca una estrategia eficiente a la hora de entrenar al personal correspondiente en su saber de auditor/auditado, de igual forma dentro del avance del artículo se observa una posible solución de facilitación para la capacitación y formación de los aprendices en auditoria con las bondades propuestas al desarrollar un SBC para el entrenamiento que hace un auditor.

Palabras Claves: Sistema Basado en Conocimiento, Auditoria, Inteligencia Artificial, Aprendiz

1. INTRODUCCION

Debido a los riesgos de subjetividad que se pueden presentar en el momento que un auditor empresarial ejerce sus competencias profesionales, estos expertos manifiestan interés en aplicar estrategias que den mayor certeza en la validación de los hechos y sucesos a la hora de hacer sus auditorias; ya que en ocasiones se podría dar una deliberación de errores, a causa de la naturaleza humana del experto auditor. En algunas ocasiones los resultados o reportes que se generan al aplicar los conocimientos de las auditorias pueden depender del estado emocional o persuasivo del profesional, prestandose

distorsiones involuntarias, o voluntarias que afectarían a la organización auditada.

En ocasiones dentro del proceso en marcha de una auditoria, los auditores expertos llevan sus aprendices para la toma de una lista de chequeo y verificación de información reportada por la organización que esta siendo auditada. Cuando el auditor comparte con su aprendiz en la práctica de auditoria dentro de la organización, adquiere responsabilidades éticas y profesionales con la organización y la instrucción de los aprendices, dado que el proceso consigue unos informes bien realizados o por lo contrario inconsistentes y ambiguos.

Dentro de algunos análisis que se hicieron en reuniones y encuestas realizadas en el departamento de producción y calidad del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, donde se capacitan estudiantes y docentes en certificaciones de calidad y procesos de auditoria, se creo la necesidad de una herramienta inteligente que permita simular el conocimiento de un auditor en la ejecución de las auditorias y en la formación de las buenas practicas del ejercicio.

Dos grupos de investigación uno en modelamiento y simulación computacional y otro en calidad y metrología, tuvo en cuenta las necesidades manifestadas por los auditores expertos, y se llevo a la conclusión del desarrollo de un SBC aplicando todo el ciclo de vida del mismo, en el cual se hará ingeniería de conocimiento sobre el saber del auditor a la hora de entrenar a los aprendices. Este software inteligente debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas que rigen sobre el desarrollo de software de alta calidad.

La propuesta de este SBC se fundamenta en la gestión del conocimiento de forma más declarativa al suceso humano en su entorno, porque si bien existen sistemas para los diferentes procesos administrativos en las auditorias, se desconocen en

nuestra región, sistemas que simulen el conocimiento del auditor para entrenar las buenas prácticas en su labor.

Teniendo en cuenta las circunspecciones anteriores, los grupos de investigación están trabajando sobre la clasificación de una metodología adecuada para el desarrollo del SBC. También dentro del trabajo que se ha venido adelantando se hace una recopilación conceptual sobre los SBC de autores que llevan trascendencias con el tema. La conceptualización del SBC, se hace con la intención de ambientar a los lectores interesados en la parte de auditorías, ya que se debe tener presente que los SBC son propios de la línea de la Inteligencia Artificial y el usuario final que se beneficiara del producto tendrá su interés en el proceso de auditorías. Por último el artículo muestra de forma general como se realizan las auditorías de nuestro país.

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO

La Inteligencia Artificial es un campo que se ha desarrollado de manera rápida en los últimos tiempos, buscando resolver los problemas básicos del manejo del conocimiento; como lo son su adquisición, su representación y explotación en un ambiente computacional. El aprovechamiento del conocimiento, aún no se ha apreciado en su verdadera magnitud y queda aún bastante por desarrollar. El estudio de los sistemas inteligentes abre grandes áreas de desarrollo e investigación con importante proyección hacia el futuro. La Inteligencia Artificial (IA) es un área de la informática que trata de modelar, a través del ordenador, las capacidades inteligentes del ser humano, incluyendo su habilidad para solucionar problemas complejos mientras operan y se adaptan a dominios dinámicos[1].

Los SBC, están compuesto por varios módulos que conforman su arquitectura, los más citados en la literatura son: La interfaz de usuario, el generador de explicaciones, el motor de inferencia, la memoria de trabajo, la adquisición de conocimiento, y la base de conocimiento; esta última esta constituida por unas reglas, unos marcos, un control y unos hechos. En el proceso de desarrollo del SBC intervienen tres actores de gran importancia: Un usuario, un ingeniero de conocimiento y un experto humano (en este caso el auditor).

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 [2].

2.1 Características de un Sistema Basado en Conocimiento

Según [3], un SBC tiene un gran número de características:

- Maneja el conocimiento de un dominio, es decir, maneja los hechos, las heurísticas y las relaciones que posibilitan el encontrar buenas soluciones a problemas de él.

- Simula el proceso de solución de problemas utilizado por un experto humano.
- Puede servir para evitar peligros a los usuarios, ya que puede ser usado en ambientes pesados que pueden presentar riesgos al ser humano.
- Sirve como repositorio de conocimientos con el objetivo de mantener y hacer que el conocimiento perdure dentro de la organización, logrando inclusive que sirva como herramienta de registro tecnológico.
- Puede englobar o captar el conocimiento de un número de personas.
- Facilita el acceso a la pericia de múltiples expertos: El conocimiento de varios expertos puede estar disponible para trabajar simultánea y continuamente un problema. El nivel de experiencia combinada de varios expertos puede exceder el de un solo experto humano.
- Respuesta rápida: Dependiendo del software y del hardware usados, un SBC puede responder rápidamente y tener mayor disponibilidad que la que tiene un experto humano. Algunas situaciones de emergencia pueden requerir respuesta más rápida que la de un humano y así el SBC responderá a tiempo.
- Ofrece respuestas en una forma uniforme, no emotiva, y completa en cualquier situación. Esto puede ser muy importante en casos de tiempo real y emergencia cuando un experto humano puede no operar en una máxima eficiencia debido al estrés o a la fatiga.

2.2 Arquitectura de un Sistema Basado en Conocimiento

Entre las arquitecturas de última generación existe una propuesta formada por cinco elementos básicos (D.Fensel, 1999):

– Una *tarea* que define el problema que debería ser solucionado por el SBC.

– Un *método de solución de problemas* que define su proceso de razonamiento.

– Un *modelo del dominio* que describe el conocimiento de su dominio.

Una *ontología* que provee la terminología usada en las tareas, los métodos de solución de problemas y el dominio.

– *Adaptadores* para establecer la relación apropiada entre la tarea, el método de Solución de problema y el dominio. Se define un adaptador para la relación de entre dos componente de la arquitectura. Los componentes que en general forman parte de todo sistema basado en el comportamiento son la base de conocimientos y el motor de inferencia. En la figura 1 se observa la arquitectura que se llevara a cabo para la construcción del SBC para Auditorías y aprendices de Auditoría.

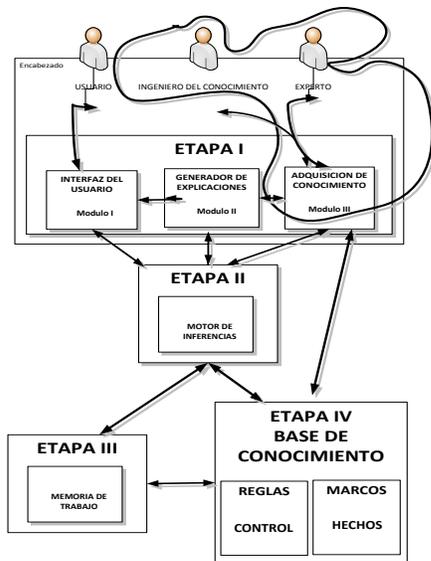


Figura 1. Arquitectura Sistema Basado en Conocimiento para Auditorías

Los hallazgos de la auditoría son los resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recolectada contra los criterios de auditoría. A continuación se muestra en la figura 2 la clasificación de hallazgos como Conformidad, Oportunidades de Mejora (OdeM), No Conformidad Potencial y No Conformidad. Los hallazgos de la auditoría pueden indicar conformidad o no conformidad con los criterios de la auditoría, u oportunidades de mejora.



Figura 2. Hallazgos de auditoría

2.3 Base de conocimientos

Es la estructura que permite guardar el saber relacionado con un dominio y que se construye a partir de las fuentes de conocimientos. Desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial el conocimiento se ha clasificado en: hechos, heurísticas y relaciones (reglas). Un hecho es un dato dado, probado y que tiene un valor de verdad asociado; una heurística es generada a través de la experiencia de la persona; una relación se establece a partir de los hechos o las heurísticas del dominio.

2.4 Base de datos

Contiene los hechos, los datos y las heurísticas puntuales del dominio. Estos generalmente son obtenidos de las fuentes estáticas del conocimiento, con la revisión del experto en el dominio. Típicamente se clasifican en datos de entrada, es decir, datos requeridos por el sistema y que el usuario le proporciona, y datos inferidos que se obtienen a partir de la relación de otros. Un ejemplo de un dato de entrada es: Tipo de Contenedor; un ejemplo de un dato inferido es: Zona de descarga en el puerto, pues a partir del contenedor se puede saber en dónde debe ubicarse en el puerto.

2.5 Base de relaciones

Contiene las relaciones que se establecen entre los hechos o las heurísticas del dominio. Normalmente se establecen por medio de reglas del tipo **Si** una condición, **Entonces** una acción o conclusión. Estas relaciones se ejecutan de acuerdo con el razonamiento que siga el motor de inferencia.

Ejemplo de una relación:

SI la casa es verde

ENTONCES ha sido pintada por un decorador.

2.6 Motor de inferencia

Refleja el razonamiento del experto en el dominio. Su objetivo es derivar nueva información. Está formado por los algoritmos o programas que reflejan algún tipo de inferencia, manejan (seleccionan, deciden, interpretan y aplican) los conocimientos de la base de conocimientos y coordinan las acciones que el sistema, como un todo, debe realizar. En otras palabras, el motor de inferencia es el centro del SBC ya que se encarga de controlar las acciones de los otros componentes[1]. Los problemas que se encarga de resolver este componente son la búsqueda del conocimiento y su control.

Para la búsqueda del conocimiento en la base de conocimientos se definen algoritmos que, de acuerdo con la estructura del conocimiento, permiten hacer la exploración en la forma más apropiada. Para realizar el control del conocimiento se utilizan métodos. Existen tres que se destacan como fundamentales para la resolución:

Encadenamiento hacia adelante y hacia atrás.

Un grupo de múltiples reglas de inferencia que contiene un problema con su solución se llama cadena. Una cadena que realiza una búsqueda o camino desde el problema a la solución se llama una cadena hacia adelante. Este tipo de cadena va desde los hechos hasta las conclusiones que siguen a partir de los hechos. Una cadena que transita hacia atrás desde una hipótesis hasta los hechos que soportan tal hipótesis se llama una cadena hacia atrás. Otra forma de definirla es en términos

de una meta que puede estar formada por submetas que se han cumplido.

El encadenamiento se puede expresar con cierta facilidad en términos de inferencia si suponemos que tenemos reglas del tipo *Modus-poner*.

$$\begin{array}{l}
 p \rightarrow q \\
 p \\
 \hline
 \therefore q
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{perro}(x) \rightarrow \text{mamifero}(x) \\
 \text{mamifero}(x) \rightarrow \text{animal}(x)
 \end{array}$$

Por tanto una cadena causal de encadenamiento hacia adelante se representa mediante una secuencia de enlaces que conectan el consecuente de una regla con el antecedente de la siguiente:

$$\begin{array}{l}
 \text{perro}(\text{Rotweiler}) \\
 \text{perro}(x) \rightarrow \text{mamifero}(x) \\
 \text{mamifero}(x) \rightarrow \text{animal}(x) \\
 \text{animal}(\text{Rotweiler})
 \end{array}$$

Un enlace, por otra parte también indica la unificación de variables a hechos. Por ejemplo la variable x en el predicado $\text{perro}(x)$ debe ser unificada en el primer lugar con el hecho $\text{perro}(\text{Rotweiler})$ antes de que la regla perro se pueda aplicar, por lo que la cadena causal será en realidad una sucesión de implicaciones y unificaciones

En el encadenamiento hacia atrás el proceso es el inverso: se quiere probar la hipótesis de $\text{animal}(\text{Rotweiler})$. El problema central del encadenamiento hacia atrás es encontrar una cadena de enlace entre la evidencia y la hipótesis.

El hecho $\text{perro}(\text{Rotweiler})$ se llama la evidencia en el encadenamiento hacia atrás, para indicar que se usará para sostener la hipótesis, siendo esta evidencia usada para probar dicha hipótesis. Tenemos una estructura de cláusulas.

Los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás son en realidad caminos a través de un espacio de estados de un problema. En este espacio de estados del problema los estados intermedios se corresponden con hipótesis intermedias bajo el encadenamiento hacia atrás o conclusiones intermedias bajo el encadenamiento hacia adelante.

En términos de las arquitecturas de última generación, el motor de inferencia se especifica como el componente que contiene los métodos de solución de problemas. En donde, un método de solución de problemas – PSM (Problem-Solving Method) “refina los motores de inferencia genéricos para permitir un control más directo del proceso de razonamiento. Estos métodos describen el conocimiento de control independiente del dominio de la aplicación y así dan la posibilidad que diferentes dominio y aplicaciones reutilice el conocimiento estratégico” [5].

En la actualidad se han desarrollado muchos PSM, creando librerías que proveen el soporte para que puedan ser reutilizadas en la creación de nuevas aplicaciones. Un ejemplo de esto es lo propuesto por Richard Benjamins en su tesis doctoral [3], sobre métodos de solución de problemas para diagnóstico.

Hay otros componentes que el sistema puede tener, estos son: el módulo explicativo, el módulo de adquisición del conocimiento y la interfaz usuario - sistema: El módulo explicativo, el cual se encarga de dar las explicaciones que tienen que ver con el razonamiento del sistema para obtener una conclusión. Esto a partir de una pregunta formulada al usuario. El Módulo de adquisición del conocimiento. A través de este, el ingeniero del conocimiento o el experto del dominio puede construir inicialmente el sistema o actualizar el conocimiento. Permite entrar los hechos y las reglas al sistema y probar y depurar los cambios realizados. “Usualmente el usuario final no debería tener la capacidad para cambiar el sistema, ya que puede no tener el suficiente conocimiento” [Edm88]. Igualmente pueden realizar actividades relacionadas con la configuración del sistema, específicamente del motor de inferencia, de acuerdo con las necesidades del usuario [Guz96]. En el medio se encuentran herramientas que permiten hacer esta adquisición de forma automática, tal como TOPKAT (The Open Practical Knowledge Acquisition Toolkit) que integra técnicas de extracción del conocimiento con el enfoque de modelado de CommonKADS [Kin94]. La Interfaz Usuario – Sistema, es el medio a través del cual se comunican entre sí. Es el medio mediante el cual el usuario accede a los servicios del SBC.

El tipo de interfaz tiene una fuerte influencia en cómo un usuario ve y entiende la funcionalidad del sistema [4], ya que el dialogo que se establece le permite relacionar los detalles de las tareas con el objetivo del sistema informático.

Lo importante en el diseño y construcción de la interfaz es que ésta deber estar de acuerdo con las necesidades del usuario, el conocimiento que él tiene sobre el dominio y las características del problema y de su solución.

3. METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO SBC.

Las metodologías para construir SBC se caracterizan porque o son específicas para un dominio o son propiedad de la empresa que las define (no son muy difundidas) o tratan de ser lo más generales posible para que puedan servir de ayuda en la construcción del sistema sin importar de qué tipo sea.

3.2 Metodologías específicas de la ingeniería del conocimiento

La Ingeniería del Conocimiento (IC) es el área de la Inteligencia Artificial que se relaciona con la construcción de Sistemas Basados en el Conocimiento, incluyendo los procesos de adquisición y representación del conocimiento, y

creación del sistema. “Provee los métodos y las herramientas para construir SBC en una forma sistemática y controlable” [6]. Puede verse también como una rama de la Ingeniería del Software que trata de modelar el conocimiento de un dominio para construir a través de unos métodos y herramientas un sistema – Software de calidad. Esto último surge de la necesidad que se tenía de crear sistemas basados en el conocimiento que estuvieran siempre respaldados por un proceso formal de gestión y desarrollo, lo cual no era completamente proporcionado por la Ingeniería del Software debido a los diferentes aspectos que se incluyen en un proceso de conocimiento [7].

Como resultado de la investigación en aspectos metodológicos de SBC han surgido algunas propuestas y productos muy apropiados para soportar el proceso de construcción del sistema. Se resaltan los siguientes: VITAL [8], KSM [9], MIKE [5], PROTÉGÉ-II [4], KADS [3] y CommonKADS [10] y CommonKADS.

3.2.1 Metodología vital

Vital pretende crear una metodología y un software de soporte para desarrollar grandes sistemas empotrados basados en el conocimiento. En ella, un proyecto de desarrollo de un SBC está formado por cuatro etapas, llamadas procesos productos [8]: Especificación de requerimientos, Modelo conceptual. Modelos del diseño. Código ejecutable. Una desventaja que presenta es que es una metodología que está orientada a la adquisición del conocimiento de un SBC creando un modelo del nivel del conocimiento del problema y del diseño de su código.

3.2.2 Metodología KSM

Con esta metodología se han construido grandes sistemas, entre los cuales están: Fluids, Trys, Bios, Artemis, Covalto y TCM. La gran ventaja que tiene KSM es que construye modelos genéricos que pueden ser reutilizados fácilmente.

3.2.3 Metodología MIKE

MIKE propone la integración del modelo de ciclo de vida, prototipos y técnicas de especificación semi-formal y formal en un marco de trabajo coherente. Para realizar el nivel informal y semi-formal de descripción se utilizan los principios hipermediales con nodos y enlaces de diferentes tipos, conteniendo el flujo de datos y el flujo de control u otras relaciones entre nodos que puede ser semi-formalmente representadas.

3.2.4 Metodología Protégé-II

Protégé-II provee un generador de herramientas de adquisición del conocimiento que usa las ontologías del dominio como base,

llamado *Dash*. Definen ontología como un modelo simple de algún dominio del conocimiento; más formalmente es una especificación del universo del discurso [9]. Los expertos del dominio usan dicho instrumento para adquirir el conocimiento que se requiere en la solución de un problema determinado.

3.2.5 Metodología CommonKADS

CommonKADS está fundamentada en los siguientes principios [5], [6]:

En CommonKADS se sigue el principio que esbozó Alan Newell en 1982 “para que el conocimiento pueda ser modelado en un nivel conceptual debe ser independiente de las construcciones informáticas específicas y de la implantación del software”[1].

Desde el punto de vista de CommonKADS, el SBC es un modelo operacional que exhibe los comportamientos deseados que se han especificado u observado en el mundo real. [4], definen que el desarrollo de un sistema basado en el conocimiento, desde el punto de vista de CommonKADS, es entendido como la construcción de una serie de modelos de comportamiento de solución de problemas, vistos en su contexto organizacional y de aplicación concreto.

4. AUDITORIAS EN LAS INDUSTRIAS COLOMBIANAS

4.1 Que es una auditoría en sistemas de gestión de la calidad

La sociedad Americana para el control de la calidad (ASQC) da una primera definición de lo que se entiende por auditoría en sistemas de gestión de la calidad “examen sistemático de las actuaciones y decisiones de las personas con respecto a la calidad con el objeto de verificar o evaluar de manera independiente e informar del cumplimiento de los requisitos operativos del programa de calidad o la especificación o los requisitos del contrato del producto o servicio”. [ALB 2002].

La norma ISO 19011 de auditorías del Sistema de Gestión de Calidad de las organizaciones define una auditoría como el “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarla objetivamente, con el fin de determinar qué grado se cumple los criterios de la auditoría en sistemas de gestión de la calidad.

4.2 Propósito de las auditorías

La mayoría de normas hacen de la auditoría algo obligatorio, mantener la acreditación o certificación con una norma o reglamentación, ley o contrato. [DAV+CHR 2003].

Las auditorías internas presentan un valor agregado a la organización ya que a través de ellas se identifica la conformidad o el estado de acuerdo al objetivo o criterio

definido (Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos usados como referencia). [DAV+CHR 2003].

Según la norma ISO 9001:2008 son contempladas las auditorías en sistemas de gestión de la calidad como un requisito que deben cumplir las organizaciones para verificar el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad.

Se debe establecer un procedimiento documentado para definir las responsabilidades y los Requisitos para planificar y realizar las auditorías, establecer los registros e informar de los Resultados.

Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación. [NTC ISO 9001:2008 ICONTEC]

4.3 Auditoría Interna

Una auditoría interna es una revisión de los procesos de los negocios de una organización, realizada por parte un empleado de la organización. Las auditorías internas son conocidas como auditorías de primera parte.

4.4 Auditoría Externa

Una auditoría externa es una revisión del sistema de gestión de los negocios de una organización, realizada por una persona externa a la organización; como por ejemplo cliente, proveedor u organismo independiente.

Las auditorías externas algunas veces se conocen como auditorías de segunda parte, cuando las realiza un cliente y como auditorías de tercera parte cuando las realiza un auditor externo a la relación cliente- proveedor. [DAV + CHR 2003].

5. CONCLUSIONES

Las auditorías en sistemas de gestión de la calidad en Colombia permiten a muchas organizaciones certificar su calidad en los diferentes procesos dentro de una organización, cumpliendo con la Normatividad Técnica de nuestro País, buscando mejorar cada día en sus procesos.

Al realizar un análisis exhaustivo sobre la importancia que se presenta en el proceso auditor/auditado, se puede concluir que existen criterios determinados por la visión que tiene cada auditor como persona encargada de generar los reportes sobre el seguimiento y funcionamiento de la organización (para ser medidos con el cumplimiento de las normas buscando la calidad total).

Crear una herramienta inteligente que permita simular los conceptos y competencias de un auditor de una forma objetiva aplicando un modelo de certeza, puede ocasionar mayor impacto en la realización y resultados de las auditorías para la toma de decisiones dentro de las organizaciones.

6. REFERENCIAS

[1] M. Henao; CommonKads-RT: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Basados en el Conocimiento de Tiempo Real. Valencia España 2001. 14 -36-25 P

[2] M. Henao. Metodología para el Desarrollo de la Tecnología de Sistemas Intelimiedios. Tesis de la Maestría en Gestión de Tecnologías, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. 1997. 238 p.

[3] J. Giarretano. Expert Systems: Principles and Programming. Boston: PWS-Kent Publishing Company, 1989. 632 p.

[4] D. Fensel, R. Benjamins, E. Motta, et al. UPML A Framework for Knowledge System Reuse. In Proceeding of the International Joint Conference on AI (IJCAI-99). Stockholm, Sweden. 1999.

[5] C. Sheel. Ingeniería de Sistemas Basados en Conocimientos. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1990.

[6] F. Hickman, J. Killin, L. Land, et al. Analysis for Knowledge-Based Systems: A Practical Guide to the KADS Methodology. Ellis Horwood, England. 1989. 190 p.

[7] D. Waterman. A Guide to Expert Systems. Addison-Wesley Publishing Company. The United States of America. 1986. 419 p.

[8] G. Guida, C. Tasso. Design and Development of Knowledge Based Systems. England : John Wiley & Sons. 1994. 476 p.

[9] R. Studer, S. Decker, D. Fensel, et al. Situation and Perspective of Knowledge Engineering. In J. Cuenca et al. (eds.), Knowledge Engineering and Agent Technology, IOS Press. 2000. 16 p.

[10] R. Benjamins. Problem Solving Methods for Diagnosis. PhD thesis, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands. 1993 172 p. ISBN 90-9005877-X