

Marcos de Modelado en la Ingeniería del Conocimiento, CommonKADS y el Diseño de un Sistema para Nutrición y Dietética

Cecilia Labraña cecilia@atenea.ipvg.udec.cl , Pedro Salcedo L. psalcedo@udec.cl ,
Ricardo Cid F. rcidf@hotmail.com , Yussef Farran L. yfarran@udec.cl

Universidad de Concepción
Dpto. Ingeniería Informática y
Ciencias de la Computación,
Dpto. Investigación e Informática Educativa

Instituto Profesional
Virginio Gomez
Carrera Ingeniería en
Computación e Informática

Barrio Universitario s/n – Concepción – Chile
Fax: 56 – 41 - 226187

RESUMEN

El presente trabajo presenta el diseño de un sistema para nutrición y dietética, basado en la metodología CommonKADS y los fundamentos estudiados sobre Ingeniería del Conocimiento y sobre los marcos de modelado más desarrollados en los últimos años.

PALABRAS CLAVES:

Marcos de Modelado, Ingeniería del Conocimiento, CommonKADS, Nutrición y Dietética.

1. FUNDAMENTO

Hace ya algunos años la Ingeniería del conocimiento se convirtió en la herramienta que ha permitido solucionar los problemas que en un comienzo presento la Inteligencia Artificial (IA); un énfasis en el desarrollo de aplicaciones en base a prototipado rápido, el uso de entornos de desarrollo muy orientados a una forma específica de representar e inferir y métodos artesanos para capturar el conocimiento del experto. En resumen la falta de una metodología que abordara la construcción de un Sistema Basado en el Conocimiento (SBC) de forma sistemática, partiendo de un modelado fuerte del conocimiento del dominio y de un conjunto de especificaciones funcionales lo más claras, completas y precisas posible.

Hoy la Ingeniería del Conocimiento, a través de diversos desarrollos metodológicos va encaminada a sistematizar y apoyar, primero el proceso de construcción de modelos y, posteriormente, la reducción de esos modelos a programas.

2. MARCOS DE MODELADO

En los últimos años se han desarrollado una serie de marcos de modelado para el diseño y operacionalización de modelos en el nivel del conocimiento, Rafael Martínez [Martínez,2000] en su tesis doctoral realiza un completo análisis de algunos de estos marcos, describiendo entre otros a Protege-II, Mike, Vital, KSM, Ibrov, CommonKads y MAS-CommonKADS.

En nuestro trabajo hemos profundizado en CommonKADS del cual Martínez dice:

“**CommonKADS** abarca todo el ciclo de desarrollo del software (puesto que se extiende no solamente a KBSs sino al software en general) mediante siete modelos: *Organización, Tareas, Agentes, Pericia, Comunicación y Diseño*.”

El modelo de pericia de cuatro capas de KADS se reduce a 3 capas: tareas, inferencia y dominio. Considera el conocimiento estratégico y de PSMs como metaconocimiento. El PSM define la descomposición en subtareas y el control sobre ellas. En la capa del dominio tiene en cuenta como la ontología del dominio, "un particular punto de vista en el conocimiento específico de la aplicación" [Van de Velde, 1994], que hace posible usar ese conocimiento en un PSM particular. Así, por ejemplo, un método como *cubre-y-discrimina*, requiere modelos causales del dominio. Esto puede definirse genéricamente por medio de una ontología de relaciones causales que pueden ser usadas para proporcionar un particular punto de vista (modelos del dominio [Steels, 1990]) sobre el conocimiento específico de la aplicación.

Tipos de conocimiento: Conocimiento de tareas, Conocimiento inferencial, Conocimiento del dominio, Ontologías del dominio, Modelos del dominio, Conceptos, Propiedades, Expresiones y Relaciones.

Si bien KADS-I veía el proceso de construcción del modelo como una interpretación del problema en términos de un modelo preestablecido (modelos de interpretación). CommonKADS ofrece dos visiones alternativas (o complementarias). La modificación o adaptación del modelo preexistente [Schreiber & Wielinga, 1993] o el análisis de la tarea de acuerdo a la estructura tarea-método-subtareas [Schreiber & Terptstra, 1996]. En cualquier caso es imprescindible disponer de una biblioteca de componentes reutilizables. En los últimos años se ha trabajado mucho en la definición de un marco, dentro de CommonKADS, para la definición de bibliotecas de componentes reusables [Valente, 1994b; Valente et al., 1998].”

3. SISTEMA PARA NUTRICION Y DIETÉTICA

El análisis y diseño de nuestro sistema basado en el conocimiento ha sido desarrollado para la generación de un sistema que permita el diagnóstico y prescripción de patologías en el área de la Nutrición y Dietética, de tal forma de simular el comportamiento del experto en esta disciplina.

La finalidad es que el desarrollo de un prototipo basado en este diseño sirva como un mecanismo automático para realizar el diagnóstico y tratamiento de pacientes con problemas alimenticios. El usuario del sistema será asistido por el sistema proporcionándole recomendaciones de acuerdo a protocolos de tratamientos, basado en resultados de exámenes, exámenes clínicos, historial del paciente y protocolo del tratamiento específico indicado al paciente.

La importancia que tiene la mantención de un estado nutricional sano es el motivo principal de la necesidad de herramientas que permitan realizar el diagnóstico y tratamiento en forma eficiente y eficaz. Si consideramos, la influencia que trae para la población las enfermedades no tratadas y a su vez el costo que trae consigo para los individuos, así como al estado, me permite asegurar que la posterior construcción y utilización de este software por especialistas y particulares fortalecerá la prevención y acercará los tratamientos a los individuos que así lo necesitan.

ANALISIS PREVIO

En Chile, el especialista en Nutrición, es consultado en la gran mayoría de los casos por instrucción de un médico por lo que el paciente podría tener ya un diagnóstico de la patología que lo afecta y solo busca un tratamiento.

Se debe considerar que un individuo podrá tener mas una patología a estudiar en el tratamiento, así como otros tratamientos vigentes.

Otro aspecto importante es la imposibilidad de la Nutricionista para indicar medicamentos y que estos solo pueden ser recetados por un medico, lo mismo ocurre con los exámenes de laboratorio que pudieran ser necesarios en algún momento.

El tratamiento nutricional tiene como objetivo final la solución de alguna patología o ser el correcto complemento de algún tratamiento terapéutico que persiga el mismo fin. Esto se logra realizando una combinación balanceada de componentes de los alimentos que forman la dieta, además de una correcta distribución diaria.

Para lograr la dieta apropiada se analiza el aporte en calorías de los alimentos los que se obtienen de los Glúcidos, Proteínas y Lípidos. Las vitaminas no se consideran ya que no entregan calorías porque no sufren procesos metabólicos, participando como coenzimas.

APLICANDO CommonKADS

Según lo expuesto en anteriormente CommonKADS abarca todo el ciclo de desarrollo del software mediante siete modelos, nosotros hemos agregado UML a la notación de algunos modelos, a sugerencia del propio Schreiber quién propuso el uso de notación UML para su representación ya que lo consideraba "similar en espíritu".

A continuación se presentan, por lo extenso del diseño, algunos de los esquemas gráficos del sistema bajo notación UML, del primer modelo de CommonKADS:

El **diagrama de casos de uso** representa la forma en que se usará el sistema. Con esta colección de casos de uso se representa un bosquejo de un sistema en términos de lo que los usuarios intenten hacer con él.

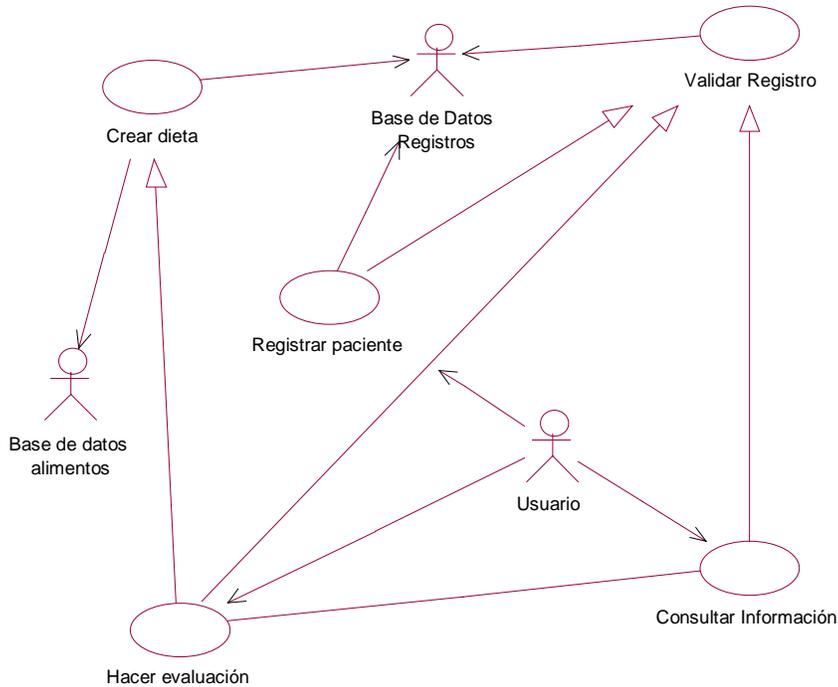
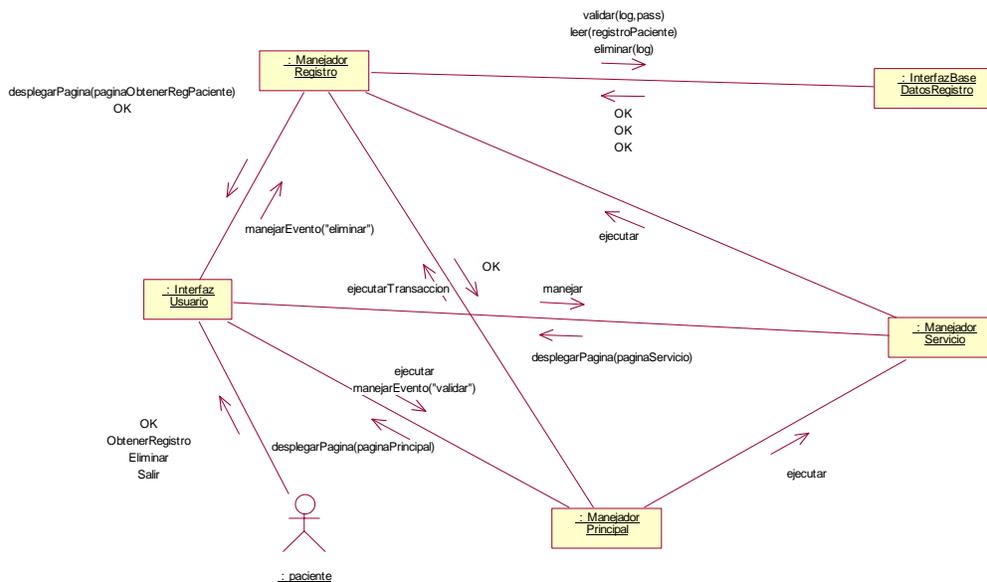
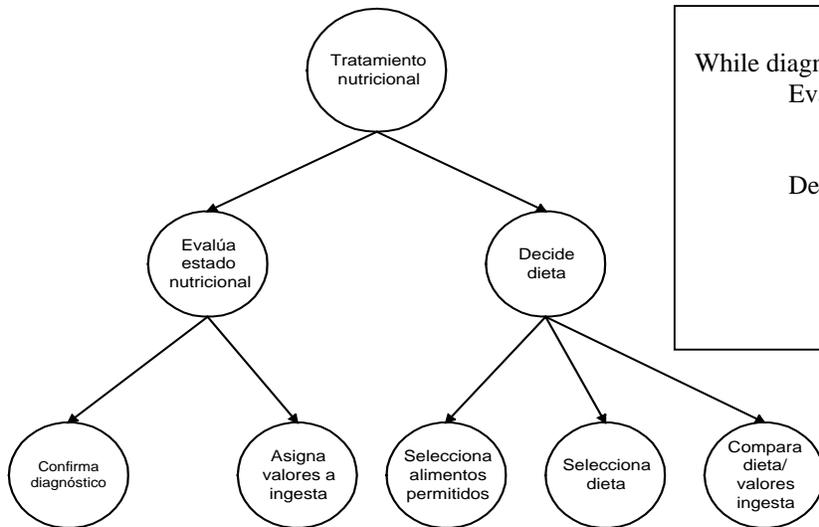


Diagrama de colaboración de la eliminación del registro de un paciente



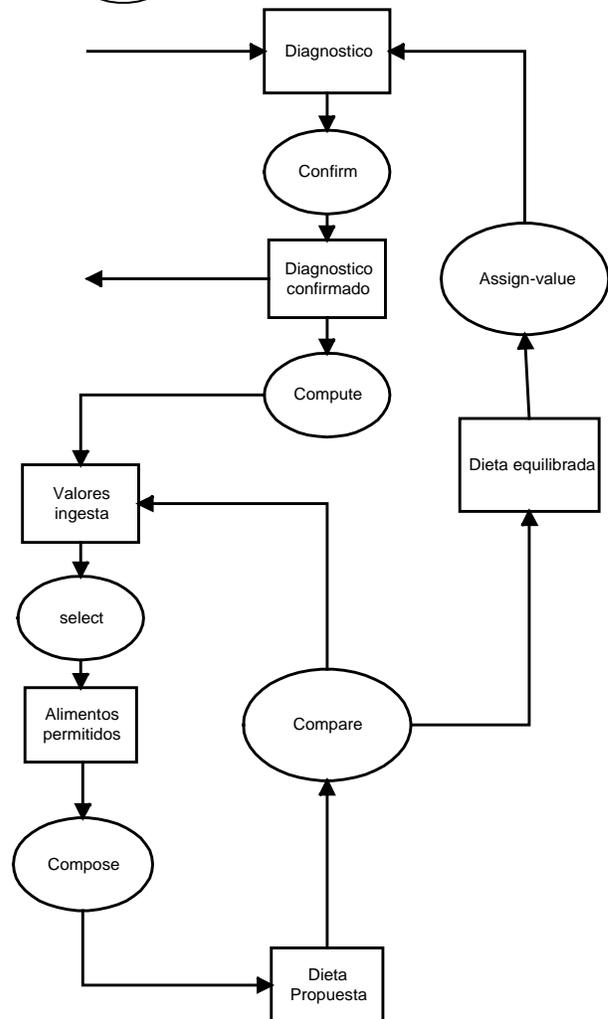
Al analizar la decisión de la dieta, esta se subdivide en tres sub-tareas las cuales nacen seleccionando los alimentos permitidos de acuerdo a la patología, permitiendo así la generación de una dieta la cual una vez generada se valida el cumplimiento de los valores calculados en la ingesta y si no cumplen los parámetros definidos se deberá hacer un nuevo análisis de la estructura y composición de la dieta.



```

While diagnostico <> null
  Evalua-estado
    Confirma diagnostico
    Asigna valores a la ingesta
  Decide dieta
    Selecciona alimentos permitidos
    Selecciona dieta
    Compara dieta/valores ingesta
  
```

Utilizando ComondKADS para la representación del diagrama de inferencias y en él aplicando los verbos inferenciales de Breuker et al (1987) se presenta el diagrama del caso propuesto complementado con la documentación necesaria para su comprensión.



Bibliografía

- [**Martinez, 2000**] Rafael Martínez Tomás, 2000. Tesis Doctoral “Modelado y reducción del conocimiento basados en la teoría de sistemas: aplicaciones al diagnóstico médico”. Departamento de Inteligencia Artificial, Universidad de Educación a Distancia, UNED. Madrid, 2000.
- [**Schreiber & Terptstra, 1996**] Sisyphus-VT: CommonKADS solution. International Journal of Human-Computer Studies. 44.373-402.
- [**Schreiber & Wielinga, 1993**] Model Construction. En G. SCHREIBER, B. WIELINGA & J. BREUKER, eds., KADS: A Principled Approach to Knowledge- Based System Development, pp. 93-118. Academic Press.
- [**Steels, 1990**] Componentes of Expertise. AI Magazine, 11, 29-49.
- [**Steels, 1990; Steels, 1993**] The Componential Framework and its Role in Reusability. En J.M:DAVID, J.P. KRIVINE & R. SIMMONS, EDS, Second Generation Expert Systems, pp. 273-297. Springer-Verlag.
- [**Valente, 1994b**] The CommonKADS Expertise Modeling Library. En J. BREUKER & W. Van De VELDE, eds., CommonKADS Library for Expertise Modeling. IOS Press
- [**Van de Velde, 1994**] Constructivist View on Knowledge Engineering. En A. COHN, ed., Proceedings de ECAI'94 11th European Conference on Artificial Intelligence. John Wiley & Sons.
- [**Wielinga & Breuker, 1984**] Interpretation Models for Knowledge Acquisition. En T. O'SHEA, ed. Advances in Artificial Intelligence (ECAI'84), Pisa Amsterdam, North-Holland.
- [**Wielinga & Breuker, 1986**] Models of Expertise. En B. Du BOULAY, D. HOGGS & L. STEELS, eds, Advances in Artificial Intelligence (ECAI'86, Brighton), North-Holland, Amsterdam.
- [**Wielinga et al, 1993**] Towards a Unification of knowledge Modelling Approaches. En J.M. DAVID, J. P. KRIVINE & R. SIMMONS, eds., Second Generation Experts System, pp. 299-335. Springer-Verlag.
- [**Wielinga et al., 1992**] KADS: A. Modelling Approach to knowledge Engineering. Knowledge Acquisition, 4, 5-53
- [**Wielinga et al., 1993**] Towards a Unification of knowledge Modelling Approaches. En J.M. DAVID, J.P. KRIVINE & R. SOMMONS, EDS., Second Generation Expert Systems , pp. 229-335. Springer-Verlag