

La Ontología **Salus** como una red de Ontologías

Alicia Díaz ¹

Resumen: En este artículo, se discuten consideraciones generales y preliminares a tener en cuenta para el desarrollo de la ontología **Salus**. Esta ontología conceptualiza el conocimiento vinculado a la calidad de sitios webs vinculados al área de salud. Por lo tanto, la ontología **Salus** debe cubrir diferentes dominios de información, tanto en el dominio de salud como en el de calidad y recomendaciones de sitios Web. Algunos de estos dominios ya están conceptualizados en ontologías existentes o en otros tipos de recursos. Por lo tanto, se discute el desarrollo de la ontología **Salus** como una red de ontologías mediante el reuso de recursos ontológicos (es decir, ontologías existentes, módulos ontológicos, etc.) o de recursos no ontológicos (es decir, tesauros, taxonomías, folksonomías). Por último se describe una serie de *guidelines* para hacer la especificación de requerimientos.

Abstract: In this paper, we discuss general and preliminary considerations to be taken into account for the development of the **Salus** ontology. This ontology conceptualizes the knowledge tied to the quality of web sites linked to the health area. Therefore, **Salus** ontology should cover different areas of information, both in the health domain and in the quality and recommendations of Web sites. Some of these domains are already conceptualized in existing ontologies or other types of resources. Therefore, we discuss the development of ontology **Salus** as a network of ontologies through the reuse of ontological resources (ie, existing ontologies, ontological modules,

¹ Lifia, Fac. Informática, UNLP, CC 11, La Plata, Argentina
{alicia.diaz@lifia.info.unlp.edu.ar}

etc.) or not ontological resources (ie, thesauri, taxonomies, folksonomies). Finally, we describe a series of guidelines for the requirements specification.

1 Introducción

En este artículo, se detallan consideraciones generales y preliminares a tener en cuenta para el desarrollo de la ontología **Salus**. Esta ontología conceptualiza el conocimiento vinculado a la calidad de sitios webs vinculados al área de salud. Por lo tanto, la ontología **Salus** debe cubrir diferentes dominios de información, tanto en el dominio de salud como en el de calidad y recomendaciones de sitios Web.

Algunos de estos dominios ya están conceptualizados en ontologías existentes o en otros tipos de recursos. Por lo tanto, se discute el desarrollo de la ontología **Salus** como una red de ontologías mediante el reuso de recursos ontológicos (es decir, ontologías existentes, módulos ontológicos, etc.) o de recursos no ontológicos (es decir, tesauros, taxonomías, folksonomías).

Por lo tanto, la construcción de la ontología **Salus** debe tener en cuenta estos aspectos que condicionarán la metodología de desarrollo a utilizar. La metodología a seguir debe tener en cuenta que habrá aspectos del dominio que requiera construir una ontología *from scratch*, y otros que harán reuso de recursos existentes.

Un aspecto metodológico a considerar antes de definir la metodología a utilizar es la especificación de la ontología. La especificación de la ontología se refiere a la actividad que colecta los requerimientos que la ontología debería cubrir. Esta actividad define *por qué* la ontología se debe construir, *para qué* se va a usar, *quiénes* son los usuarios finales, y *cuáles* son los requisitos que la ontología debe cumplir. Para esto es necesario contar con una serie de *guidelines* para especificar los requerimientos caracterizan la ontología a construir.

Este artículo está organizado como sigue. En la sección 2 se realiza un análisis sobre los distintos dominios que debe cubrir la ontología: calidad de sitios Web y recomendaciones de sitios Web, y en particular el dominio de salud en cuestión. Luego, en la sección 3 se describe porque la Ontología **Salus** se debe considerar como una red de ontologías fundamentándose en que esta ontología se construirá en parte por reuso de otros recursos de conocimiento existentes. La sección 4 propone una metodología para la construcción de la ontología **Salus** y la sección 5 detalla como hacer la especificación de la ontología **Salus**. Finalmente la sección 6 está dedicada a las conclusiones y trabajos futuros.

2 Dominios Cubiertos por la Ontología **Salus**

La ontología **Salus** es una ontología de dominio que debe cubrir varios dominios diferentes. De acuerdo a los trabajos realizados por el grupo de UFRGS [1] y la Universidad

de la República de Uruguay [2] donde se hace un relevamiento del conocimiento a representar en la ontología, se evidencia que esta ontología requiere conceptualizar conocimiento de distinta naturaleza. Estos conocimientos fundamentalmente corresponden al dominio de calidad de sitios Web y al dominio de recomendaciones de sitios Web, y en particular aplicados al área de salud. A continuación se describirán brevemente estos conocimientos que son transversales a todos estos subdominios.

2.1 Conocimiento sobre los usuarios

Los usuarios son quienes usan el sitio Web. En particular estos usuarios deben ser analizados de acuerdo al rol que cumplan teniendo en cuenta las dos perspectivas: calidad de sitios Web y dominio de salud.

Desde la perspectiva de calidad de sitios Web es importante distinguir entre usuarios consumidores de contenidos y usuarios productores de contenidos.

Los usuarios *consumidores de contenidos* son aquellos que acceden al sitio con el objeto de encontrar información útil. Para que la información se considere útil debe satisfacer las necesidades del usuario. Esto se logra cuando la intención (propósito) de la información coincide con los requerimientos de información del usuario. Los consumidores de información pueden ser categorizados como:

- Usuarios generales: cualquier usuario que accede al sitio sin un rol específico en el área de salud.
- Usuarios específicos del área de salud: son usuarios con un rol específico en el área de salud. Los roles más evidentes son: médico y enfermo. Pero pueden considerarse también otros como científicos y familiares.

Los *productores de contenidos* son aquellos responsables de desarrollar el contenido del sitio Web. Estos van desde los webmasters hasta los expertos del dominio. Los expertos de dominio estos pueden ser tanto personas como instituciones u organismos.

Luego, los expertos se pueden especializar teniendo en cuenta el dominio específico. En este caso, estos serán especializados en expertos del dominio de salud. Por ejemplo los médicos, investigadores en salud son casos especiales de personas expertas en dominios. En cambio, las autoridades sanitarias o grupos de autoayuda son ejemplos de casos particulares de organizaciones expertas en el dominio de salud.

Hasta hace unos pocos años atrás, ambos tipos de usuarios estaban bien diferenciados, por el solo hecho que aquellos responsables del producir contenidos eran parte activa del grupo de desarrolladores del sitio Web, mientras que los consumidores no. Sin embargo, en la actualidad, el fenómeno de *redes sociales on-line* ha hecho emerger otro tipo de usuario, los denominados *prosumers*; que son usuarios que al mismo tiempo son productores y consumidores de contenidos. Estos usuarios no forman parte de grupo de desarrollo de sitio

web y la calidad del contenido del sitio es controlada por la propia comunidad. Ejemplo de esto son los sistemas wikis, cuyo ejemplo de aplicación más contundente es la Wikipedia.

Los productores de conocimiento son los que determinan el origen de la información, aspecto determinante de la calidad de un sitio Web.

2.2 Conocimiento sobre el tipo de contenido

El tipo de contenido de un sitio Web se puede ver en 3 niveles:

- *nivel general*: define el tipo de contenido de cualquier sitio Web y es independiente del dominio de conocimiento. Por ejemplo, técnica/científica, divulgación general, recomendaciones, legal, eventos, etc.
- *nivel intermedio*: define el tipo de contenido de cualquier sitio Web sobre salud, pero es independiente del área específica de salud. Por ejemplo, síntomas, protocolo de diagnóstico, tratamientos (medicación), prevención, cuidados (Nutrición, Actividad Física, Trabajo), seguro social, gubernamental
- *nivel específico*: define el tipo de contenido de una área de salud específica (Alzheimer, obesidad, alcoholismo, drogadicción, enfermedades específicas de la región)

2.3 Conocimiento sobre destinatario del contenido

La Web es un medio masivo para la divulgación de contenidos donde el destinatario puede ser cualquier persona que este navegando en la Web. Estos destinatarios son los que llamaremos *usuarios casuales*.

Sin embargo, cuando se tiene en cuenta un dominio particular en el área de salud, ese contenido puede estar destinado a usuarios que cumplen un rol específico en el dominio de salud. Esos roles pueden identificarse a un nivel intermedio o específico de la información.

Por ejemplo, un artículo científico disponible en la Web es información destinada a científicos y contenidos sobre protocolos de diagnóstico están destinados a médicos o contenido sobre protocolos de diagnóstico de Alzheimer esta destinado a aquellos médicos especialistas en esa enfermedad.

2.4 Conocimiento sobre la fuente del contenido

La fuente del contenido indica quién fue el productor del contenido. Desde el punto de vista de la calidad del sitio Web, esta información es importante para determinar el nivel de confianza del contenido. Por ejemplo, una fuente puede ser oficial, autoridad sanitaria, médico especialista, seguro médico, etc.

3 La ontología **Salus** como una Red de Ontologías

El proyecto Salus implica el desarrollo de aplicaciones que tienen grandes requerimientos semánticos, y se caracteriza por el uso de un gran número de ontologías organizadas en una red de ontologías. Estas ontologías se construirán en colaboración y en un contexto distribuido y las ontologías se construirán con la colaboración de los equipos distribuidos. Además, con el objetivo de acelerar el proceso de desarrollo de la ontología, se promoverá al reuso en lo posible, de otras ontologías, módulos ontológicos y otros recursos como tesauros, glosarios, DBS, diagramas UML y esquemas de que ya tienen algún grado de consenso.

De acuerdo a lo analizado en la sección previa, el conocimiento que se debe conceptualizar para la ontología Salus, debe cubrir varios dominios diferentes y modelados en distintos niveles de detalles. Por lo tanto el desarrollo de esta ontología puede ser abordado de una manera modular, por ejemplo desarrollando ontologías para cada dominio específico y luego combinándolas. Sin embargo, para varios de estos dominios ya existen ontologías definidas, por ejemplo tenemos la ontología FOAF que fácilmente puede ser adoptada para modelar los usuarios y redes sociales de un sitio web o el vocabulario *Dublin Core* para modelar la fuente de los documentos o el vocabulario controlado *MeSH*. Por lo tanto, más que crear la ontología totalmente *from scratch* conviene hacer el análisis de construir esta ontología a través del reuso de otras ontologías o recursos no ontológicos (vocabularios controlados, folksonomies, taxonomías, tesauros).

En particular, la ontología Salus es una red de ontología. Esta caracterización se basa en que la ontología a desarrollar define meta-relaciones del tipo `useImports`, `extendedBy`, `haveMapping` (entre otras) con sus componentes.

Cuando se ataca el problema de desarrollar una ontología lo primero que hay que decidir es si para el problema en cuestión es mejor construir una ontología única, un conjunto de ontologías únicas interconectadas, o una red de ontologías. Una ontología es única cuando no tiene ningún tipo de relación, dependiente o independiente del dominio, con otras ontologías. Un conjunto de ontologías únicas interconectadas es cuando existe algún tipo de relaciones dependientes del dominio entre ellas. Y por último, una red de la ontología es cuando existen o bien, meta-relaciones entre la ontología a ser desarrollada y otras ontologías existentes disponibles en la web, o bien, meta-relaciones entre la ontología a desarrollar y sus componentes. Ejemplos de estas meta-relaciones son: *priorVersionOf*, *useImports*, *extendingBy*, *composedbyModules* o *haveMapping*. Una *red de ontologías* es una colección de ontologías relacionadas entre sí a través de estas meta-relaciones. Llamamos a los elementos de esta colección: *ontologías en red*. Una red de ontologías difiere de un conjunto de ontologías interconectadas porque tiene relaciones que van más allá de relaciones específicas del dominio (i.e. `hasAuthor`).

Por lo tanto, para crear redes de ontología lo que se necesita es un conjunto de meta-relaciones definida entre ontologías y entre las ontologías y sus elementos. La construcción

de esta red de ontologías se basa en el reuso de otros recursos ontológicos. En la red de ontologías estos recursos se componen, alinean, mezclan, importan, extienden.

Concebir la ontología Salus como una red de ontologías permiten considerar los siguientes escenarios posibles:

- Construcción de ontologías desde cero sin reuso de otros recursos ontológicos o no-ontológicos
- Hacer reuso de otros recursos ontológicos o no: reuso de recursos no-ontológicos como vocabularios controlados: *MeSH*, *Dublin Core* y reuso de ontologías existentes: *FOAF*, *GALEN*, *OpenCyc*.
- Reingeniería de recursos existentes. En el caso de reuso de recursos no ontológicos es necesario definir describir procesos para encarar la reingeniería de esos recursos para convertirlos en recursos ontológicos

La metodología que se considere debe tener en cuenta estos aspectos fundamentales más el hecho que el proceso de construcción de la ontología es un proceso colaborativo y evolutivo.

4 Metodología Propuesta

Se propone como metodología de para el desarrollo de la ontología **Salus** una instanciación de la metodología propuesta en el proyecto NeOn (<http://www.neon-project.org/web-content/>)

Para ello hay varios escenarios a tener en cuenta en el desarrollo de la ontología **Salus**:

- Habrá ontologías que hay que construir directamente *from scratch*
- Se hará reuso de otras ontologías
- Se hará reuso de otros recursos no ontológicos
- Se requiere hacer reingeniería de recursos existentes

Para construir la ontología se necesita un enfoque similar al de la Ingeniería de Software (SE) y de la Ingeniería de Conocimiento (KE). La ingeniería de la Ontología (OE) se refiere al conjunto de actividades que concierne al proceso de desarrollo de una ontología: el ciclo de vida de la ontología y modelos de ciclo de vida, el método y metodología para construir ontologías, las herramientas que se utilizarán durante la construcción de la ontología y los lenguajes ontológicos que se usarán para implementar la ontología.

El desarrollo de una ontología, incluso la ontología **Salus**, involucra una serie de actividades diferentes. Las actividades básicas son: especificación son:

- *Especificación*: define el conjunto de requerimientos que la ontología debería satisfacer, posiblemente logrados a través del consenso entre los distintos actores (usuario y ontologista).

- *Conceptualización*: se refiere a la actividad de organizar y estructurar la información (*data, knowledge, etc.*) en modelos significativos a nivel de conocimiento acordes al documento de especificación de la ontología
- *Formalización*: se refiere a la transformación del modelo conceptual a un modelo formal o semi-formal de acuerdo a un paradigma de representación (*description logics, frames, rules, etc.*)
- *Implementación*: se refiere a la actividad de generar modelos computables de acuerdo a la sintaxis de un lenguaje de representación formal (*RDF(S), OWL, FLogic, etc.*).

Pero, cuando se consideran escenarios más complejos como los enunciados previamente, aparecen otras actividades como: mapeo, versionamiento, reingeniería, anotación, evaluación, *merging, population*, reuso, *searching, assesment*, etc. En particular en este trabajo nos interesan aquellas actividades vinculadas al reuso.

En la literatura científica hay varias metodologías como *Methontology*, *On-To-Knowledge*, *Diligente*, *Ontology Development 101*, algunas de las cuales soportan parcialmente las características enunciadas en la sección previa.

Methontology identifica las actividades que hay que realizar cuando se desarrolla una ontología en base a la identificación de las actividades a llevar a cabo, pero no identifica el orden en que hay que ejecutarlas. Las actividades fundamentales son: especificación, conceptualización, formalización e implementación. Pero también considera otras actividades como: evaluación, *merging, population, searching, assesment*, etc. La metodología *On-To-Knowledge* propone la construcción de la ontología, teniendo en cuenta la forma en que la ontología será utilizada en las aplicaciones. En consecuencia, las ontologías desarrolladas son muy dependientes de la aplicación. *Methontology* y *On-To-Knowledge* son hasta ahora las metodologías más completas para la creación de ontologías *from scratch*. Estas metodologías, al igual que *Ontology Development 101*, incluyen *guidelines* para la creación de ontologías a partir de la especificación de la ontología de la aplicación. Esta metodología incluye el reuso de otras ontología, sin embargo, no provee de *guidelines* detallados que ayuden a los ontologistas² a desarrollar rigurosamente una ontología a través del reuso de otros recursos, sean ontológicos o no.

A diferencia de las demás, la metodología *Diligente* soporta el diseño y desarrollo de la ontología considerando que los expertos de dominio se encuentran en un entorno distribuido. El proceso de desarrollo de la ontología que propone esta metodología incluye cinco actividades principales organizada cíclicamente: construcción, adaptación local, análisis, revisión y actualización local. Estas actividades describen el ciclo a través del cual los participantes comparten componentes ontológicas.

² Quién desarrolla ontologías

En la actualidad el proyecto europeo NeOn (<http://www.neon-project.org/web-content/>) ha producido grandes contribuciones en este sentido. Este proyecto identificó 55 actividades que se pueden encontrar y definir cuando se desarrollan ontologías, sean tanto ontologías simples como redes de ontologías. Sin embargo, de estas actividades algunas son necesarias y otras aplicables. Las necesarias pueden ser consideradas como básicas para el desarrollo de una red ontologías (especificación, conceptualización, reuso, etc.). Las aplicables son opcionales en al proceso de desarrollo de la ontología, y su necesidad depende del caso concreto (personalización, localización, alineación, etc.).

El proyecto NeOn³ define adecuadamente las actividades involucradas en el proceso de desarrollo de redes de ontologías y describe el proceso para la especificación de la ontología. En la próxima sección se detallará la propuesta para la especificación de la ontología.

5 Especificación de la Ontología

La especificación de la ontología se refiere a la actividad que colecta los requerimientos que la ontología debería cubrir. Esta actividad define *por qué* la ontología se debe construir, *para qué* se va a usar, *quiénes* son los usuarios finales, y *cuáles* son los requisitos que la ontología debe cumplir. A continuación detallaremos la metodología propuesta por el proyecto NeOn para la especificación de la ontología.

La actividad de especificación a partir de un conjunto de requisitos genera un documento donde se especifican los requerimientos. La especificación de requerimientos ontológicos esta a cargo de los desarrolladores de software e ingenieros en conocimiento, que forman el equipo de desarrollo de la ontología (ODT), en colaboración con los usuarios y expertos de dominio. Esta actividad debe llevarse a cabo en paralelo con la actividad de adquisición de conocimientos⁴.

El resultado de esta actividad es el *Documento de Especificación de Requisitos de la Ontología (ORSO)*. Se sugiere usar el modelo que propone la metodología NeOn para escribir el *ORSO*. El *ORSO* que tienen los siguientes elementos:

- *Propósito*, que incluye los objetivos de la ontología.
- *Ámbito de aplicación*, incluye la cobertura de la ontología y la granularidad.
- *Nivel de formalidad*, incluye el grado de formalidad de la ontología.
- *Usuarios previstos*, incluye a los principales usuarios destinatarios de la ontología.

³ Se recomienda la lectura de los *deliverables* 5.3.1 y 5.4.1 del proyecto europeo NeOn <http://www.neon-project.org/web-content/>

⁴ La adquisición de conocimiento comprende la captura de conocimiento (por ejemplo, T-Box y A-Box) a partir de una variedad de fuentes (por ejemplo, documentos, expertos, bases de datos, etc.). Esta actividad comprende como sub-actividades a: Ontology Elicitation, Ontology Learning and Ontology Population.

- *Usos previstos*, incluye los escenarios en los que la ontología será utilizada.
- *Grupos de CQs* y sus respuestas, incluidas las prioridades.
- *Pre-Glosario* de términos con sus frecuencias.

A continuación se describe sucintamente estas tareas:

Tarea 1: identificar propósito, alcance y nivel de formalidad: El objetivo de esta tarea consiste en identificar el principal objetivo o finalidad de la ontología, su cobertura, granularidad y el grado de formalidad que se utilizará para codificar la ontología (desde el lenguaje natural informal a un lenguaje formal riguroso). Basándose en el conjunto de necesidades ontológicas y en entrevistas presenciales o virtuales con los expertos de dominios y usuarios se obtendrá el objetivo, el alcance y el nivel de formalidad de la ontología.

De acuerdo al trabajo realizado por el grupo de la UFRGS reportado en [1], el propósito de la ontología que cubre el dominio de calidad de sitios web se resume en: “*a ontologia irá procurar representar aspectos relacionados à qualidade do site sendo a ênfase dada para avaliação da qualidade do conteúdo da área de saúde*”.

Tarea 2: identificar usuarios: El objetivo de esta tarea es establecer cuáles serán los principales usuarios de la ontología. Basándose en el conjunto de necesidades ontológicas y en entrevistas con los expertos de dominios y usuarios se identificarán los usuarios. Como resultado se obtiene una lista con la descripción de cada tipo de usuario.

Tarea 3: identificar usos previstos: El objetivo de esta tarea es la obtención de los principales usos de la ontología, es decir, en qué tipo de escenarios se utilizará la ontología. El desarrollo de una ontología está motivado por los escenarios relacionados con la aplicación que utilice la ontología. La salida de la tarea es una lista de usos previstos en forma de escenarios. Este tipo de casos describen *un conjunto de requisitos* que la ontología debe satisfacer después de ser formalmente implementada. Los escenarios pueden ser descritos en lenguaje natural o expresado en UML como casos de uso.

Tarea 4: identificar requerimientos. El objetivo de esta tarea es la de obtener el conjunto de requisitos o necesidades que la ontología debe cumplir. Para especificar los requerimientos ontológicos se sugiere usar *competency questions* (CQ) . Varias metodologías existentes , , , también usan CQ para especificar requerimientos. Se utilizan técnicas como la escritura en lenguaje natural, mind map, planillas de cálculo, e, incluso, herramientas de colaboración⁵. El resultado de esta tarea es una lista de CQs escritas en lenguaje natural y un conjunto de respuestas a esas CQs. La muestra cómo se pueden describir las CQs y sus respuestas simplemente en una planilla de cálculo o a través de una *mind map* de las CQs.

⁵ Se recomienda herramientas tipo Mindmap (CMap Tools, MindManager) para representar los requerimientos ya que muchos usuarios están familiarizados con su uso, además la visualización en forma de una jerarquía los requisitos es muy intuitiva y fácil de entender y manejar. Si se tiene grupo de trabajo distribuido se recomiendan herramientas tipo wikis o de *mind maps* colaborativos.

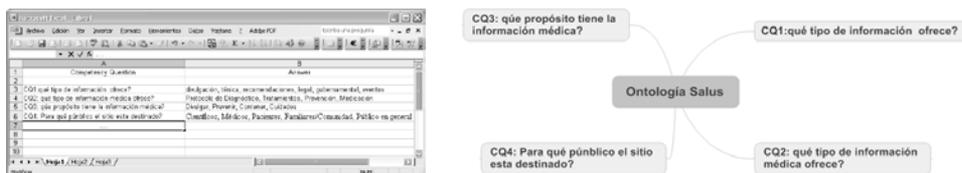


Figura 1. Planilla con las CQs y sus respuestas y Mind Map de CQs.

Tarea 5: Agrupar requerimientos: El objetivo de esta tarea es agrupar la lista de CQs en varias categorías. Tomando como base la lista de CQs escritas en la tarea 4, se crean grupos diferentes de CQs. Cada grupo incluye aquellas CQs que son relevantes para un aspecto específico de la ontología. Agrupar los requisitos es útil para orientar el desarrollo de la ontología basada en diferentes módulos ontológicos.

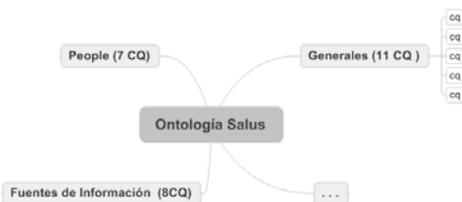


Figura 2. CQs agrupadas

Tarea 6: Validación de los requerimientos: El objetivo de esta tarea es identificar los posibles conflictos entre CQs, falta de CQs, y las contradicciones entre CQs; se decidirá si son válidas o no. La salida de la tarea es una confirmación de la validez del conjunto de CQs. Para la validación de las CQs identificadas, se proponen los siguientes criterios: correctitud, exhaustividad, consistencia, verificabilidad, comprensibilidad, sin ambigüedad, sucinto, realismo, modificabilidad, trazabilidad.

Tarea 7: Priorización de los requerimientos: El objetivo de esta tarea es dar diferentes niveles de prioridad a los diferentes grupos de CQs, y dentro de cada grupo a las necesidades detectadas (en forma de CQs). Las prioridades de la CQs se utilizan para planificar el desarrollo de la ontología. La salida es un conjunto de prioridades fijadas para cada grupo de CQs y de cada uno de CQ en el grupo.

Tarea 8: Extracción de terminología y su frecuencia: El objetivo de esta tarea es extraer el pre-glosario a ser utilizados en la actividad de la conceptualización a partir de las CQs. Se realiza en base la lista de CQs identificadas y sus respuestas para obtener una lista de los términos más utilizados en ellos. De los requisitos en forma de CQs se extrae la terminología (nombres, adjetivos y verbos) que serán formalmente representados en la ontología por medio de conceptos, atributos y relaciones. Se utilizan técnicas de extracción

de terminología y herramientas de apoyo a estas técnicas. De las respuestas a las CQs se extraen los objetos en el universo del discurso que estarán representados como instancias.

6 Conclusiones

La ontología **Salus** conceptualiza el conocimiento vinculado a la calidad de sitios webs vinculados al área de salud. Por lo tanto, debe cubrir diferentes dominios de información, tanto en el dominio de salud como en el de calidad y recomendaciones de sitios Web. Algunos de estos dominios ya están conceptualizados en ontologías existentes o en otros tipos de recursos. Por lo tanto, se discute el desarrollo de la ontología **Salus** como una red de ontologías mediante el reuso de recursos ontológicos (es decir, ontologías existentes, módulos ontológicos, etc.) o de recursos no ontológicos (es decir, tesauros, taxonomías, folksonomías). Por lo tanto, la construcción de la ontología **Salus** debe tener en cuenta estos aspectos. Es decir, la metodología a seguir debe tener en cuenta que habrá aspectos del dominio que requiera construir una ontología *from scratch*, y otros que harán reuso de recursos existentes.

Por último se describe una serie de *guidelines* para hacer la especificación de requerimientos, de manera de identificar *por qué* se debe construir la ontología, *para qué* se va a usar, *quiénes* son los usuarios finales, y *cuáles* son los requisitos que la ontología debe cumplir.

Referencias

- [1] Daniel Lichtnow (Organizador), José Palazzo Moreira de Oliveira (Orientador), Adriana Jouris, Alexandro Bordignon, Ana Marilza Pernas, Felipe Levin, Gleison Nascimento, Isabel Cristina Siqueira da Silva, Isabela Gasparini, Juliano Teixeira, Luiz Henrique Longhi Rossi, Olinto David, Paulo Schreiner, Sílvia Regina Vargas Gomes. *Relato e Considerações sobre o Desenvolvimento de uma Ontologia para avaliação de Sites da Área de Saúde*. Cadernos de Informática – Vol. 4, n. 1, 2009. Porto Alegre : Instituto de Informática UFRGS, 2009 . ISSN 1519-132X.
- [2] Regina Motz, Edelweis Rohrer. *Ontology design for web sites recommendation in the health area*. Cadernos de Informática – Vol. 4, n. 2, 2009. Porto Alegre : Instituto de Informática UFRGS, 2009 . ISSN 1519-132X.
- [3] M. Grüninger, M.S. Fox. *Methodology for the design and evaluation of ontologies*. In Skuce D (ed) IJCAI95 Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, pp 6.1–6.10. (1995)
- [4] S. Staab, H.P. Schnurr, R. Studer, Y. Sure. *Knowledge Processes and Ontologies*. IEEE Intelligent Systems 16(1):26–34. (2001)

- [5] A. Gómez-Pérez, M. Fernández-López, O. Corcho. *Ontological Engineering*. November 2003. Springer Verlag. Advanced Information and Knowledge Processing series. ISBN 1-85233-551-3
- [6] N. F. Noy, D. L. McGuinness. *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. Tech. rep., KSL-01-05, Stanford Knowledge Systems Laboratory., 2001
- [7] M. Uschold. *Building Ontologies: Towards A Unified Methodology*. In: Watson I (ed) 16th Annual Conference of the British Computer Society Specialist Group on Expert Systems. Cambridge, United Kingdom. (1996)
- [8] M. Fernández-López, A. Gómez-Pérez, N. Juristo. *METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering*. 1997. Spring Symposium on Ontological Engineering of AAAI. Stanford University, California, pp 33–40
- [9] S. Staab, H.P. Schnurr, R. Studer, Y. Sure. *Knowledge Processes and Ontologies*. IEEE Intelligent Systems 16(1):26–34. (2001).
- [10] H. S. Pinto, C. Tempich, S. Staab. *DILIGENT: Towards a fine-grained methodology for Distributed, Loosely-controlled and evolvInG Engineering of oNTologies*. In Proceedings of the 16th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2004), August 22nd - 27th, pp. 393--397. IOS Press, Valencia, Spain, August .
- [11] A. Gangemi, C. Catenacci, M. Ciaramita, J. Lehmann. *Modelling ontology evaluation and validation*. Proceedings of the Third European Semantic Web Conference, ESWC06, volume 4011 of LNCS. Springer, pp. 140-154. 2006.
- [12] E.J. Byrne. *A conceptual foundation for software re-engineering*. In Proceedings of the International Conference on Software Maintenance and Reengineering, pages 226–235. IEEE Computer Society, 1992.