

Tipo de artículo: Artículo original

Temática: seleccionar la temática a partir de las líneas editoriales de la revista

Recibido: 22/08/17 | Aceptado: 28/08/17 | Publicado: 20/09/17

Ontología para gestionar la información científica de los Recursos Humanos en Proyectos de Desarrollo de Software

Ontology to manage the scientific information of Human Resources in Software Development Projects

Eliani Varen Caballero ^{1*}, Nemury Silega Martínez ², René Alberto Rojas Carbonell ³

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio, Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana. evaren@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio, Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana. nsilega@uci.cu

³ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio, Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana. rarojas@uci.cu

* Autor para correspondencia: evaren@uci.cu

Resumen

Existen diferentes problemas en la gestión de la información científica de los Recursos Humanos de los Centros de Desarrollo de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Estos son provocados por la falta de conocimiento de las competencias de los recursos humanos, imprecisión en la información de las habilidades y competencias de los trabajadores, inexactitud en las proyecciones realizadas, entre otros. Para dar solución a esta problemática la presente investigación define una ontología para facilitar la planificación, seguimiento y control de la información científica de los recursos humanos en proyectos de desarrollo de software de la UCI. La ontología desarrollada cuenta con cuatro pasos, definidos teniendo en cuenta la metodología Ontology Development 101 y la herramienta a utilizada fue Protégé-OWL.

Palabras clave: Gestión del conocimiento; Recursos Humanos; Ontología

Abstract

There are different problems in the management of the scientific information of the Human Resources of the Software Development Centers of the University of Informatics Sciences (UCI). These are caused by a lack of knowledge of the competencies of human resources, imprecision in the information of the skills and competencies of the workers, inaccuracy in the projections made, among others. In order to solve this problem, the present research defines an ontology to facilitate the planning, monitoring and control of the scientific information of the human resources in

software development projects of the UCI. The ontology developed has four steps, defined taking into account the methodology Ontology Development 101 and the tool used was Protégé-OWL.

Keywords: *Knowledge Management; Human Resource; Ontology*

Introducción

En una organización encargada del desarrollo de software, la Gestión de los Recursos Humanos de los que dispone es un factor importante para su crecimiento. Teniendo en cuenta que son precisamente las personas las que intervienen directamente en la producción. El presente y futuro de determinada organización depende de lo bien que se administre el personal, la habilidad, satisfacción, cooperación y entusiasmo de los trabajadores deben de elevarse al máximo para el logro de sus fines propuestos (Villegas, 2004).

Los recursos humanos son las personas que ingresan, permanecen y participan en la organización, en cualquier nivel jerárquico o tarea. Además, constituyen un tipo de recurso que posee una vocación encaminada hacia el crecimiento y desarrollo (Chiavenato, 1983). Los recursos humanos (RRHH) los constituyen las personas y sus energías, el motor fundamental para el aprovechamiento de esas energías lo constituye la motivación (Cuesta, 2010).

En términos de Gestión de Proyectos Informáticos el PMBOK en su quinta edición define que la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto (PMBOK, 2013).

La Gestión de Recursos Humanos abarca diferentes procesos, tales como: planificación, adquisición, desarrollo y dirección de los recursos humanos. La presente investigación se centra en el proceso de Desarrollar el Equipo del Proyecto. Que consiste en el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el entorno general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que produce como resultado una mejora del trabajo en equipo, mejoras de las habilidades y competencias personales, empleados motivados, reducción de las tasas de rotación de personal y un desempeño general del proyecto mejorado (PMBOK, 2013).

Dentro de este proceso se hace énfasis entre otros aspectos, en mejorar las habilidades y competencias del equipo del proyecto. El desarrollo investigativo del personal posibilita contar con un personal más preparado, con competencias mejoradas y habilidades definidas. Esto influye directamente en los resultados del proyecto.

Dentro de los proyectos que se desarrollan en los centros de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) existen dificultades para planificar y controlar las actividades de Ciencia y Técnica de los miembros del equipo. Este proceso se torna lento y engorroso. Esto trae como consecuencias que no se realice de manera totalmente óptima y se dilate por cuestiones de análisis por parte del ejecutor provocando que los resultados no siempre sean los esperados.

Un diagnóstico aplicado a directivos de algunos centros de desarrollo revela la existencia de insuficiencias en el proceso de planificación, seguimiento y control de la información de Ciencia y Técnica de los recursos humanos de los equipos de proyectos que conforman una situación problemática que se desglosa en los siguientes elementos:

- Selección inadecuada del personal para desarrollar un rol determinado dentro del proyecto. Provocado por la falta de conocimiento de las competencias de los recursos humanos.
- Las proyecciones realizadas sobre las actividades de investigación del proyecto no son exactas debido a la imprecisión en la información de las habilidades y competencias de los trabajadores.
- La dependencia de la información referente a la actividad científica de cada miembro del equipo provoca inexactitud en las proyecciones de cada uno de estos, y a su vez influye en los resultados del equipo del proyecto en este aspecto. Esto ocurre debido a que la información no está centralizada.
- Se dificulta el proceso de conocer las capacitaciones recibidas por cada trabajador. Esto no permite conocer con exactitud aquellos individuos que se inclinan hacia las diferentes áreas del conocimiento. Por tanto actualmente el proceso de realizar proyecciones hacia proyectos futuros de determinada rama de la investigación se torna lento, impreciso y el resultado no es totalmente eficiente.

Teniendo en cuenta que la gestión del conocimiento es una nueva forma de manejar los procesos organizacionales (Morales, 2016). En este sentido el problema principal resulta la forma de manejar, desarrollar y transmitir los conocimientos científicos del personal. Por lo que es importante para la presente investigación tener en cuenta este concepto ya que ayuda al desarrollo del capital humano.

La problemática principal que se define según los temas abordados anteriormente es la gestión de los recursos humanos de los centros de desarrollo de la UCI, en el área de ciencia y técnica. El control de la labor científica de cada trabajador es importante para el desarrollo de los proyectos productivos. Si se tiene en cuenta que son precisamente estos los encargados de sustentar la labor diaria de la organización.

Teniendo en cuenta los problemas planteados anteriormente se aborda sobre las ontologías como solución a la problemática definida. Basándose en las características que poseen y las posibilidades que brindan. El desarrollo de ontologías ha estado moviéndose de los laboratorios de Inteligencia Artificial a los escritorios de los expertos de un dominio dado. Las ontologías en la web van desde grandes taxonomías que categorizan sitios Web (tales como

Yahoo) a categorizaciones de productos para vender (tales como Amazon) (Soulary, 2016). Las ontologías definen el vocabulario común de un dominio, permiten la reutilización y además si se utilizan herramientas para su gestión se obtiene un contenedor de conocimientos actualizable y accesible. Para Dalkir el hombre y el conocimiento que éste posee y aporta a la organización, es el valor más importante que tiene la entidad (Soulary, 2017). Este precepto es reconocido y utilizado por el enfoque gerencial que es la Gestión del Conocimiento, cuya efectiva técnica de gestión implica adquirir, utilizar y mejorar los conocimientos necesarios para la organización, creando un ambiente que permita compartirlos y transferirlos entre todos sus miembros. Las ontologías son, por sus características, formas de gestionar el conocimiento, o una parte de este, donde el llamado dominio en su conceptualización puede ser una universidad, una empresa o un departamento (Soulary, 2017).

El objetivo de esta investigación es desarrollar una ontología para facilitar la planificación, seguimiento y control de la información científica de los recursos humanos en proyectos de desarrollo de software de la UCI. La investigación cuenta con 2 secciones. En la sección Gestión del Conocimiento se abordan conceptos básicos sobre el tema, se definen algunos conocimientos referente a las ontologías, se analizan las principales metodologías y herramientas de desarrollo de ontologías para definir la adecuada para la investigación. En la sección tres se describen los pasos para el desarrollo de la Ontología para la Gestión de la Información Científica de los Recursos Humanos en Centros de Desarrollo de Software.

Materiales y métodos

Gestión del conocimiento. Conceptos básicos.

Para Agustí Canals la gestión del conocimiento consiste en optimizar la utilización de este recurso, el conocimiento. Ahora bien, de ahí surgen otras preguntas, como "¿Qué es el conocimiento?". De hecho, se puede considerar que el conocimiento es todo lo que ayuda a interpretar el entorno y, como consecuencia, a actuar. Es importante entender el conocimiento no tan sólo como algo que te permite interpretar, que permite saber, sino como algo que tiene que darte la posibilidad de poder actuar, y esto es lo que quieren las empresas cuando se dedican a la gestión del conocimiento (Morales, 2016) (Canals, 2003).

La gestión del conocimiento cuenta con dos procesos fundamentales uno es la creación de conocimiento y el otro, la transmisión de conocimiento. La transmisión puede darse desde muchos puntos de vista y de muchas maneras, incluso en el espacio y en el tiempo. Cuando se intenta poner de forma explícita nuestro conocimiento en una base de datos, lo que se hace, en el fondo, es ponerlo allí para que al cabo de un tiempo alguien pueda recogerlo; en

cierta medida, pues, se está transmitiendo en el tiempo. Y cuando se utiliza alguna herramientas de comunicación lo que se hace es intentar transmitir el conocimiento en el espacio (Morales, 2016) (Canals, 2003).

Objetivos de la Gestión del Conocimiento

Sus objetivos buscan fortalecer los espacios para que las empresas obtengan mejores resultados, entre los que se pueden mencionar (Honeycutt, 2001):

- a) Poner en funcionamiento los medios necesarios para conseguir la información y el conocimiento, en el momento oportuno, por medio de herramientas necesarias para poder analizar la información y fortalecer la capacidad de responder a las ideas.
- b) Administrar el conocimiento organizacional y el aprendizaje organizacional con el fin de fortalecer la organización.
- c) Implantar estrategias de desarrollo de mediano y largo plazo en la organización.
- d) Crear una base tecnológica adecuada, por la cual circule el conocimiento y conectar las diversas regiones aprovechando las experiencias más exitosas de toma de decisiones y las formas en que fueron superados o solucionados los errores más frecuentes. Esto permite solucionar con mayor velocidad los problemas y adaptarse con más flexibilidad.

Ontologías. Conceptos básicos

Desde el punto de vista informático ontologías son teorías que especifican un vocabulario relativo a un cierto dominio (Luna, 2012). Una de las definiciones de ontología más utilizada en el área de la informática es la de Gruber, el cual plantea que una ontología es “una especificación explícita de una conceptualización” (Gruber, 1993). Para Sánchez-Cuadrado una ontología define conceptos (significados) usados para describir y representar un área de conocimiento (Sánchez, 2012). Para los autores Noy y McGuinness es una descripción formal explícita de los conceptos (clases (generalmente llamado conceptos)) en un dominio de discurso, las propiedades de cada concepto que describen los rasgos y atributos del concepto (slots (generalmente conocido como propiedades o roles)) y las restricciones de los slots (facetas (generalmente conocida como restricciones de los roles)) (Noy, 2012). Según esta definición los elementos fundamentales de una ontología son: conceptos o clases, propiedades de los conceptos y las restricciones de las propiedades. Todos estos términos resultan familiares en el campo de la informática y por ello la definición es bien acogida. El conjunto formado por las clases de una ontología y sus instancias individuales constituyen una base de conocimiento. Lo cual expresa que las ontologías constituyen una vía efectiva para la representación del conocimiento de un dominio de discurso determinado (Silega, 2014). Los objetivos de una ontología varían de acuerdo al contexto de aplicación pero de manera general se ha definido que estos tratan de: a) compartir entendimiento común de la estructura del conocimiento, entre personas o agentes de software, b) permitir

reutilizar el dominio de conocimiento, c) permitir separar el conocimiento de dominio del conocimiento operacional y d) Analizar el conocimiento del dominio (Noy, 2005). Las ontologías favorecen la comunicación entre personas, organizaciones y aplicaciones porque proporcionan una comprensión común de un dominio, de modo que se eliminan confusiones conceptuales y terminológicas (Luna, 2012). Un ejemplo de sus usos se puede apreciar en el proyecto de investigación y desarrollo presentado por Durán los cuales proponen un repositorio ontológico institucional, para la incorporación de nuevas potencialidades a los procesos de representación, organización, diseminación y recuperación de informaciones (Durán, 2014). Las ontologías, para representar el conocimiento, precisan los siguientes componentes: conceptos, relaciones, funciones, instancias y axiomas (Hernández, 2015). A continuación se detallan estos que son los más representados.

Conceptos: son las ideas básicas que se intentan formalizar. Los conceptos pueden ser clases de objetos, método, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc. Las clases en una ontología se suelen organizar en taxonomías a las que se les pueden aplicar los mecanismos de herencia (Soulyary, 2017).

Relaciones: representan la interacción y enlace entre los conceptos de un dominio. Suelen formar la taxonomía del dominio. Por ejemplo: subclase-de, parte-de, parte-exhaustiva-de, conectado-a, etc. **Funciones:** son un tipo concreto de relación donde se identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de la ontología. Por ejemplo, pueden aparecer funciones como: asignar-fecha, categorizar-clase, etc (Soulyary, 2017).

Instancias: se utilizan para representar objetos determinados de un concepto. Reglas de restricción o axiomas: son teoremas que se declaran sobre relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología. Por ejemplo: "Si A y B son de la clase C, entonces A no es subclase de B", "Para todo A que cumpla la condición B1, A es C", entre otras (Soulyary, 2017).

Metodologías de desarrollo de Ontologías

Para determinar un orden en el desarrollo de la ontología para la gestión de la información científica de los recursos humanos en proyectos de desarrollo de software de la UCI es necesario realizar un análisis de las metodologías definidas. A continuación, se describen las metodologías fundamentales encontradas:

CYC: Esta metodología fue propuesta por D. B. Lenat y Guha en 1990 en la que proponen un conjunto de pasos generales, los cuales son: codificación manual del conocimiento implícito y explícito de diferentes fuentes, codificación del conocimiento utilizando herramientas de software y delegación de la mayor parte de la codificación en las herramientas (Dalkir, 2011), (Hernández, 2015) y (Lenat D. B, 1995).

USCHOLD Y KING: Aparece en 1995 y surge de la experiencia de Enterprise Ontology es una metodología que recrea una serie de pasos que permiten plasmar y especificar los conocimientos que se tienen sobre un

dominio específico, centrada la forma en la cual representar los conocimientos. Propone los siguientes pasos: (1) identificar el propósito; (2) capturar los conceptos y relaciones entre estos conceptos y los términos utilizados para referirse a estos conceptos y relaciones; (3) codificar la ontología. La ontología debe ser documentada y evaluada, y se pueden usar otras ontologías para crear la nueva (Iqbal R, 2013) (Fonou-Dombeu J. V., 2011).

ONTOLOGY DEVELOPMENT 101: Creada por Noy y MacGuinness en el 2001 propone básicamente cuatro actividades que desarrollarás usando la herramienta Protégé. La primera es definir clases en la ontología. La segunda trata de organizar las clases en una taxonomía. La tercera se refiere a definir las propiedades de las clases y describir los valores permitidos. La última actividad se refiere a completar las propiedades de las instancias (Asociación de Gestión de Recursos de In-formación, 2012) (Noy, 2005).

Coincidiendo con los autores Fernández y González, luego de estudiadas diferentes metodologías se pueden apreciar un conjunto de pasos que son comunes los cuales se mencionan a continuación (Hernández A. F, 2015).

- Determinar el dominio y alcance de la ontología, además del propósito u objetivo de la misma.
- Considerar la reutilización de ontologías existentes.
- Enumerar términos importantes de la ontología.
- Definir las clases y la jerarquía de clases.
- Definir las propiedades/slots de las clases.
- Definir las facetas o restricciones de las propiedades.
- Crear instancia.

Se determinó para la presente investigación utilizar la metodología ONTOLOGY DEVELOPMENT ya que enumera de manera sencilla los pasos a seguir para la construcción de ontologías, estos son iterativos y genéricos en todas las metodologías definidas con este propósito.

Herramientas de creación de ontologías.

Las herramientas para desarrollar ontologías son variadas y están agrupadas según su modo de empleo. Para esta investigación se analizaron aquellas que permiten la construcción de nuevas ontologías y se determinó que la herramienta a utilizar es Protégé-OWL. A continuación, se presentan los elementos distintivos de esta herramienta que fundamentan su elección.

- Es un editor de ontologías de código abierto, se le conoce también como framework para bases de conocimientos.
- Desarrollado en Java para que fuera multiplataforma.
- Posee gran cantidad de plugins que permite su conexión con base de datos.

- Cuenta con una comunidad bastante amplia de desarrolladores.
- Provee un API que permite la exploración, edición, y creación de ontologías.
- Permite modelado sencillo, y varios modos de visualización y puede ser exportado a una gran variedad de formatos.
- Puede correr como una aplicación local o a través de un cliente en una comunicación con un servidor remoto. Los componentes de su interfaz de usuario para mostrar y adquirir datos pueden ser reemplazados con nuevos componentes que se pueden adaptar mejor a determinadas ontologías (Soulary, 2017).

Resultados y discusión

Ontología para gestionar la información científica de los Recursos Humanos en proyectos de desarrollo de software. Teniendo en cuenta la metodología definida para la realización de la ontología, a continuación, se describen cada uno de los pasos desarrollados.

Paso 1: Determinar el dominio y alcance de la ontología

La ontología aborda el dominio de la gestión de la información científica de los recursos humanos en los proyectos de desarrollo de software de la UCI. Esta ontología permitirá a los especialistas o responsables de la gestión de dicha información responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tareas de investigación debe desarrollar determinado especialista?
- ¿Qué tareas de investigación fueron desarrolladas por determinado especialista, en un período dado?
- ¿Qué tareas de investigación debe desarrollar el proyecto?
- ¿Cuál debe ser la proyección del proyecto en el área de investigación?
- ¿Qué áreas de investigación deben ser fortalecidas en el proyecto?

Paso 2: Considerar la reutilización de ontologías existentes

No se ha encontrado ninguna ontología que permita o facilite la gestión de la información científica de los proyectos. Sin embargo, se han desarrollado investigaciones que proponen modelos, métodos y metodologías para la gestión de los recursos humanos, pero ninguna de ellas relacionadas con las ontologías.

Paso 3: Enumerar términos importantes para la ontología

En la tabla 1 se muestran los términos importantes para la ontología desarrollada.

Tabla 1. Términos definidos para la ontología.

Término	Descripción
---------	-------------

Cursos	Cursos de posgrado que pueden cursar los especialistas de los centros de desarrollo. Estos pueden ser de diferentes temáticas.
Eventos	Eventos en los que participan los especialistas, pueden ser Internacionales, Internacionales en Cuba o Nacionales.
Publicaciones	Publicaciones obtenidas por los trabajadores estas pueden ser de Memorias de Eventos, Referenciadas o Referenciadas no Arbitradas.
Personas	Los Recursos Humanos que laboran en la entidad.

Paso 4: Definir las clases y la jerarquía de clases

En la figura 1 se muestra la definición de clases y subclases de la ontología.



Figura 1. Clases y subclases de la ontología.

Conclusiones

La utilización de un lenguaje común se hace necesario para la gestión de la información científica de los proyectos de desarrollo de software de la UCI debido a que facilita la comunicación y desarrollo de la actividad científica, lo que permite una mejora en las competencias del equipo del proyecto y por consiguiente en la productividad del mismo. La metodología ONTOLOGY DEVELOPMENT fue la seleccionada para la construcción de la ontología

propuesta, ya que enumera de manera sencilla los pasos a seguir para la construcción de ontologías. La herramienta a utilizar para la construcción de la ontología es Protégé-OWL debido a las características que posee y las ventajas y facilidades que brinda.

Referencias

S. Ayala Villegas, «Administración de recursos humanos», *Perú Prim. Edicion*, vol. 1, 2004.

I. Chiavenato, G. A. Villamizar, y J. B. Aparicio, *Administración de recursos humanos*, 5.^a ed., vol. 2. McGraw-Hill, 1983.

«Cuesta, A. (2010). La gestión del talento humano... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Cuesta%2C+A.+%282010%29.+La+gesti%C3%B3n+del+talento+humano+y+del+conocimiento&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«PMBOK. (2013). A Guide to the Project MAnAGeMent... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: [https://scholar.google.com/cu/scholar?lookup=0&q=4.%09PMBOK.+\(2013\).+A+Guide+to+the+Project+MAnAGeMent+Body+of+KnowledGe+&hl=es&as_sdt=0,5](https://scholar.google.com/cu/scholar?lookup=0&q=4.%09PMBOK.+(2013).+A+Guide+to+the+Project+MAnAGeMent+Body+of+KnowledGe+&hl=es&as_sdt=0,5). [Accedido: 07-oct-2017].

Jessica Morales González, «Gestión del conocimiento», 2016.

Soulary Reyes, Celia Maria, Velázquez Cintra, Alionuska, y Trujillo Reyna, Yoan, «FUNDAMENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA ONTOLOGÍA PARA LAS PRUEBAS DE SOFTWARE», La Habana, 2017.

«Dalkir K - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Dalkir+K&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Canals Parera, Agustí. (2003). "La gestión del... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Canals+Parera%2C+Agust%C3%AD.+%282003%29.+%22La+gesti%C3%B3n+del+conocimiento%22.+En%3AActo+de+presentaci%C3%B3n+de+l+libro+Gesti%C3%B3n+del+Conocimiento.&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

Honeycutt, J, «Aprenda a planificar e implementar soluciones de gestión de conocimiento», 2001.

«Luna J. A. G., M. L. Bonilla, y I. D. Torres,... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=7.%09Luna+J.+A.+G.%2C+M.+L.+Bonilla%2C+y+I.+D.+Torres%2C+%C2%ABMetodolog%C3%ADas+y+m%C3%A9todos+para+la+construcci%C3%B3n+de+ontolog%C3%ADas&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Gruber, T. R. (1993). Toward Principles for the Design... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Gruber%2C+T.+R.+%281993%29.+Toward+Principles+for+the+Design+of+Ontologies+Used+for+Knowledge+Sharing.+Art%C3%ADculo+presentado+en+International+Workshop+on+Formal+Ontology.+Padova%2C+Italy&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Sanchez-Cuadrado S., J. Morato-Lara, V. Palacios-Madrid,... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Sanchez-Cuadrado+S.%2C+J.+Morato-Lara%2C+V.+Palacios-Madrid%2C+J.+Llorens-Morillo%2C+y+J.-A.+Moreiro-Gonz%C3%A1lez%2C+%C2%ABDe+repente%2C+%C2%BFtodos+hablamos+de+ontolog%C3%ADas%3F%C2%BB%2C+%&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Noy , N. F., y McGuinness, D. L. (2001). Ontology... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=10.%09Noy+%2C+N.+F.%2C+y+McGuinness%2C+D.+L.+%282001%29.+Ontology+Development+101%3A+A+Guide+to+Creating+Your+First+Ontology+%28SMI-2001-0880%29.+Stanford+Medical+Informatics.+Stanford.&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

Silega Martínez, Nemury, «MÉTODO PARA LA TRANSFORMACIÓN AUTOMATIZADA DE MODELOS DE PROCESOS DE NEGOCIO A MODELOS DE COMPONENTES PARA SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL». 2014.

Noy N. F. y D. L. McGuinness, «Ontology development 101: A guide to cre-ating your first ontology. Stanford knowledge systems laboratory technical re-port KSL-01-05 and Stanford medical in-formatics technical report SMI-20010880», 2005.

«Durán E. B., P. P. Zachman, M. Álvarez, J.... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=14.%09Dur%C3%A1n+E.+B.%2C+P.+P.+Zachman%2C+M.+%C3%81lvarez%2C+J.+Aguilera%2C+J.+Nu%C3%B1ez%2C+y+M.+Uma%C3%B1o%2C+%C2%ABMetadatos+y+ontolog%C3%ADas+en+el+dise%C3%B1o+de+repositorios+institucionales%C2%BB%2C+en+XVI+Workshop+de+Investigadores+en+Ciencias+de+la+Computaci%C3%B3n&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Hernández A. F., «Modelo de sistema de organizació... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=15.%09Hern%C3%A1ndez+A.+F.%2C+%C2%ABModelo+de+sistema+de+organizaci%C3%B3n+del+conocimiento+basado+en+ontolog%C3%ADas&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

«Lenat D. B., «CYC: A large-scale investment... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=16.%09Lenat+D.+B.,+%C2%ABCYC%3A+A+large-scale+investment+in+knowledge+infrastructure%C2%BB,+Com-mun. [Accedido: 07-oct-2017].

«Iqbal R., M. A. A. Murad, A. Mustapha, y N. M.... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=17.%09Iqbal+R.,+M.+A.+A.+Murad,+A.+Mustapha,+y+N.+M.+Sharif,+%C2%ABAn+analysis+of+ontology+engineering+methodologies%3A+A+literature+re-view%C2%BB. [Accedido: 07-oct-2017].

«Fonou-Dombeu J. V. y M. Huisman, «Se-mantic-Driven... - Google Académico». [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=18.%09Fonou-Dombeu+J.+V.+y+M.+Huisman%2C+%C2%ABSe-mantic-Driven+e-Government%3A+Application+of+Uschold+and+King+Ontology+Building+Methodology+for+Semantic+Ontology+Models+Development%C2%BB&btnG=. [Accedido: 07-oct-2017].

Asociación de Gestión de Recursos de In-formación (USA), *Computer Engineering: Concepts, Method-ologies, Tools and Applications: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*, vol. 1. 2011.