

METADATOS SOCIALES: iniciativas, tecnologías, aplicaciones y softwares



Ariel Alejandro Rodríguez García
COORDINADOR



Z666.7
M48

Metadatos sociales : iniciativas, tecnologías, aplicaciones y softwares / Coordinador Ariel Alejandro Rodríguez García. - México : UNAM. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, 2024.

xv, 293 p. - (Metadatos)
ISBN: 978-607-30-8624-0

1. Metadatos. 2. Datos vinculados. 3. Indización - Aspectos sociales. 4. Tecnología de la información - Aspectos sociales. 5. Contenidos generados por los usuarios. I. Rodríguez García, Ariel Alejandro, coordinador. II. ser.

Diseño de cubierta: Mario Ocampo Chávez
Imagen: Kishore Newton - stock.adobe.com

Primera edición: Mayo de 2024
D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas
y de la Información
Circuito Interior s/n, Torre II de Humanidades,
pisos 11, 12 y 13, Ciudad Universitaria, C. P. 04510,
Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México

ISBN: 978-607-30-8624-0

Esta edición y sus características son propiedad
de la Universidad Nacional Autónoma de
México. Prohibida la reproducción total o parcial
por cualquier medio sin la autorización escrita
del titular de los derechos patrimoniales.

Publicación dictaminada

Impreso y hecho en México

Contenido

INTRODUCCIÓN	ix
--------------------	----

INICIATIVAS

CIUDADANÍA Y <i>DATAFICACIÓN</i> : EL ANÁLISIS SOCIOLÓGICO EN EL CONTEXTO DE LA INFORMACIÓN DIGITAL	3
Alejandro Ramos Chávez	

LOS METADATOS EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE LOS GRADOS EN INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN: UN ENFOQUE COMPARATIVO ENTRE PORTUGAL Y ESPAÑA	17
Ana Lúcia Terra	

METADATOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN CC II	33
Julio César Rivera Aguilera	
Luis Roberto Rivera Aguilera	
Brenda Lucero Campos Monreal	

FLUJO DE INFORMACIÓN Y USUARIOS DE REDES SOCIALES UNIVERSITARIAS: CARACTERÍSTICAS, PERFILES, NECESIDADES E IMPACTOS EN LA ORGANIZACIÓN	57
Marco Brandão	

TECNOLOGÍAS

METADATOS PARA DOCUMENTOS FÍLMICOS: INICIATIVAS Y ESTÁNDARES	77
Hilda Gabriela Lobatón Cruz	

CURACIÓN DE METADATOS PARA RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES	91
Ana Carolina Simionato Arakaki	

METADATOS BIBLIOGRÁFICOS Y METADATOS SOCIALES: CONEXIONES EN ENTORNOS DE DATOS VINCULADOS	113
Fabiano Ferreira de Castro	

METADATOS Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN: DESAFÍOS Y SOLUCIONES	129
Javier Moncayo García	

APLICACIONES

METADATOS SOCIALES Y PRESERVACIÓN DIGITAL: CINCO RETOS PARA LAS INSTITUCIONES DE LA MEMORIA	147
Arien González Crespo	

LOS RETOS DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS Y SU CATALOGACIÓN: CREACIÓN DE METADATOS PROFESIONALES Y SOCIALES	175
Alma Beatriz Rivera Aguilera	
Elisa Cruz Rojas	
María Guadalupe Barrera Galán	

EL SENTIDO SOCIAL DEL DATO CIENTÍFICO GENERADO POR LA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA DESDE LA PRÁCTICA DE LA DIVULGACIÓN ACADÉMICA	199
Luisa Coral Acosta Cruz	

LA CATALOGACIÓN SOCIAL, SU PRÁCTICA PROFESIONAL Y EMPÍRICA	213
Ariel Alejandro Rodríguez García	

SOFTWARES

METODOLOGÍA PARA ESTABLECER RELACIONAMIENTO AUTOMATIZADO DE PATRONES COMUNES EN TESTIMONIOS ESCRITOS DE VÍCTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA	231
Fabián Orlando Baena Henao	

<p>MODELOS Y TECNOLOGÍAS PARA LA VISUALIZACIÓN DE ONTOLOGÍAS TERMINOLÓGICAS EN EL CONTEXTO DE LA WEB SEMÁNTICA</p>	243
<p>Adriana Suárez Sánchez</p>	
<p>EL OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA) COMO PRODUCTO DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO DEL BANCO DE DATOS TERMINOLÓGICOS DE LAS CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN</p>	265
<p>María Teresa Múnera Torres</p>	
<p>APRENDIZAJE MÁQUINA EN LA BIBLIOTECOLOGÍA</p>	277
<p>Guadalupe Vanessa Carolina Gutiérrez Hernández Jorge Gómez Briseño</p>	

Modelos y tecnologías para la visualización de ontologías terminológicas en el contexto de la web semántica

ADRIANA SUÁREZ SÁNCHEZ

Universidad Nacional Autónoma de México, México

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas las ontologías terminológicas han llamado la atención de los bibliotecólogos, debido a sus ventajas en la representación, organización y recuperación del conocimiento, la información y los recursos de información. Las ontologías poseen un rol primordial en las bibliotecas y otras unidades de información,¹ debido a sus funciones de esquematización del universo del saber, control del vocabulario y en el tratamiento temático de dominios de conocimiento y recursos de información.

Tradicionalmente, la Bibliotecología ha desarrollado diversos vocabularios controlados y a principios de milenio las ontologías se agregaron como uno más,² compartiendo características y funciones con encabezamientos de materia, clasificaciones bibliográficas y tesauros. Aunque las ontologías comparten características con la gran mayoría de los sistemas antes señalados, también se

1 David Stuart, *Practical ontologies: for information professionals*, 49.

2 Gail Hodge, *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*, 1.

diferencian, pues poseen una estructura más compleja, vinculada con contextos digitales en los que, mediante interfaces, se despliegan como estructuras gráficas-visuales.

La última década ha sido un periodo de gran incremento en la investigación sobre ontologías terminológicas en asociación con las necesidades de abordar el problema terminológico-conceptual en los ámbitos documentales y el control del vocabulario en la organización de la información bajo los preceptos de la web semántica. Durante la primera década de presente siglo, la literatura sobre ontologías despegó³ y de esos años a la fecha su investigación tanto teórica como aplicada ha sido constante desde perspectivas disciplinares diversas que integran las ciencias computacionales, las ciencias de la información y las ciencias documentales.

Desde la perspectiva bibliotecológica, la investigación sobre ontologías cuenta con numerosos trabajos que han tratado principalmente sus aplicaciones como herramientas para representar el conocimiento de un dominio y su potencial para proporcionar conceptualizaciones compartidas. Empero, como señalan Netto y Lima,⁴ los estudios sobre el tema han dejado de lado el estudio de su estructura y su consecuente visualización en el ámbito de la búsqueda y recuperación de la información. Ramakrishnam y Vijayan⁵ señalan que la investigación sobre visualización y navegación en bibliotecas digitales a partir de ontologías requiere atención, en vista de que, una vez creada la ontología, emergen preguntas sobre cómo será visualizada y empleada en una interfaz.

Después de considerar lo anterior, el presente capítulo tiene por objetivo:

-
- 3 Francisco J. García, "El nacimiento y el despegue de la investigación moderna sobre ontologías", 122.
 - 4 Cristiane Mendes Netto y Gercina Â. Lima, "Visualização de ontologias: estudos e perspectivas", 59.
 - 5 Sivakumar Ramakrishnam y Arivoli Vijayan, "A study on development of cognitive support features in recent ontology visualization tools", 598.

- Analizar los métodos y tecnologías más actuales para la visualización de ontologías terminológicas, formalizadas mediante editores ontológicos y codificadas bajo estándares RDF (Marco de Descripción de Recursos) y OWL (Lenguaje de Ontologías Web).

El supuesto del que parte la investigación asume que la visualización de ontologías cuenta con numerosos modelos y tecnologías bajo los cuales las herramientas pueden observarse gráficamente en interfaces de forma terminológica, jerárquica y relacional, en respuesta a tendencias recientes de despliegue de los vocabularios controlados en el contexto de la web semántica. Un segundo supuesto asume que los vocabularios controlados con rasgos de exploración visual se vislumbran esenciales en los sistemas de información web, lo que permite la navegación en entramados conceptuales semánticos que favorecen la búsqueda y recuperación de información.

METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo establecido, la metodología de estudio fue cualitativa con rasgos exploratorios-descriptivos. Tal acercamiento permitió obtener datos sobre el tema de interés, descubrir información sobre los modelos y tecnologías para la visualización de ontologías y definir las características de cada uno de estos. Como técnicas de estudio se utilizaron hermenéutica del discurso y análisis de casos.

- Hermenéutica del discurso: permitió examinar, de manera crítica, textos teóricos sobre el tema, con miras a identificar las tendencias sobre los modelos y tecnologías para la visualización de ontologías.
- Análisis de casos: posibilitó detectar modelos específicos y tecnologías que se han empleado en la visualización de ontologías generadas en dominios diversos (ciencias biomédicas, arqueología, derecho, espacios culturales, etcétera). Para

recuperar estos casos se emplearon los descriptores: “Ontologías-Visualización” y “Ontologías-Modelos gráficos” tanto en español como en sus correspondencias en inglés en los campos de búsqueda de título y temas de tres bases de datos bibliotecológicas: *Library Science Abstracts*, *Library Science Source* y *Library Science Database*.

Dado que las tecnologías para la visualización de ontologías son un asunto en constante cambio, en el estudio sólo se consideraron textos teóricos y casos publicados en el periodo temporal 2015-2022. Tanto los textos teóricos como los casos detectados fueron analizados con ayuda del programa MAXQDA, que permitió el marcado de etiquetas relevantes sobre qué son las ontologías terminológicas, cuál es su estructura, los editores para su diseño, los modelos de visualización que posibilitan y las tecnologías asociadas a este proceso de despliegue visual. Una vez analizada la literatura seleccionada, se contabilizaron los modelos de visualización de ontologías y las tecnologías detectadas. Los resultados del estudio se presentan en tres apartados: en el primero se habla sobre las ontologías y su estructura que, a la vez, incide en su modelo gráfico; en el segundo se tratan los estándares de modelado ontológico, que son el pilar para su estructuración en red y en el tercero se presentan los modelos y tecnologías actuales para concretar visualizaciones de ontologías.

RESULTADOS

Ontologías terminológicas: definición, estructura y visualización

Las ontologías terminológicas son un vocabulario controlado o lenguaje documental⁶ que comparte funciones y características

6 Rafael Pedraza *et al.*, “Web semántica y ontologías en el procesamiento de la información documental”, 574.

con sistemas como encabezamientos de materia, tesauros, clasificaciones bibliográficas. Pese a ello, según Peña Vera, las ontologías están modificando las formas tradicionales de organización y representación del conocimiento:

Las ontologías agrupan términos junto con sus definiciones y relaciones, en entornos siempre informatizados. Para que el computador pueda interpretarlos debe contar con una síntesis, es decir, símbolos y reglas de interpretación y relación; también, con una semántica que le proporcione el significado de las expresiones construidas [...] En términos generales, implican una evolución de los instrumentos de ORC [Organización y Representación del Conocimiento], y un cambio de paradigma, en cuanto al seguimiento de los estándares tradicionales y establecimiento de asociaciones entre conceptos que no se manejaban anteriormente.⁷

En cuanto a funciones, las ontologías, a semejanza de otros vocabularios controlados o lenguajes documentales, posibilitan explicitar temáticamente dominios de conocimiento especializados: “química”, “dulces típicos mexicanos”, “suculentas”, etcétera. Aunque comparten rasgos y funciones con otros sistemas (encabezamientos de materia, tesauros, clasificaciones), su estructura es más compleja y se adhieren a los principios de la web semántica, como estructuras totalmente comprensibles tanto para los humanos como para las computadoras. Otra gran diferencia entre las ontologías y los lenguajes documentales de mayor tradición en el ámbito bibliotecario reside en sus posibilidades de visualización: poseen una estructura particular y se codifican en estándares que les permiten crear visualizaciones gráficas y navegables.

Abbas⁸ enfatiza este despliegue gráfico cuando menciona que se comparan con otros vocabularios controlados desarrollados para su uso en un dominio, disciplina o comunidad de práctica específicos. Sin embargo, en lo que difieren de los vocabularios

7 Tania Peña Vera, *Organización y representación del conocimiento: incidencia de las tecnologías de la información y comunicación*, 192.

8 June Abbas, *Structures for organizing knowledge*, 165.

controlados, es en las diversas formas en que se representan: en lugar de utilizar una estructura jerárquica estricta para mostrar las relaciones, la ontología puede estructurarse utilizando un gráfico no lineal que bosqueja los términos y las relaciones a partir de facetas.

En comparación con otros lenguajes documentales, las ontologías poseen una estructura rica que retoma el control del vocabulario de los encabezamientos de materia, la categorización de los sistemas de clasificación y las relaciones semánticas de los tesauros.

Entre sus componentes encontramos (figura 1):

Figura 1. Elementos compositivos de las ontologías terminológicas

Conceptos	• Unidades de pensamiento concretadas en términos.
Clases	• Consisten en el orden que le es asignado a las entidades a partir de sus características.
Instancias	• Cada uno de los individuos particulares e inconfundibles que forman la ontología.
Atributos	• Características de una entidad o variables que las definen.
Relaciones	• Vinculaciones significativas entre objetos o entidades conceptuales.
Axiomas	• Propositiones que restringen los elementos conceptuales de las ontologías.

Fuente: elaboración propia, 2022.

A partir de tales elementos compositivos, las ontologías permiten un modelado complejo que, por una parte, hace uso de las tecnologías visuales de la web y, por otro, retoma los preceptos de FRSAD-Requisitos Funcionales para Datos de Autoridad de Materia,⁹ que promueven la creación de vocabularios controlados más semánticos,

9 Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas, *Requisitos funcionales para datos de autoridad de materia: un modelo conceptual*, 15, 20 y 26.

apuntalados en entidades, atributos y relaciones. De tal forma, en comparación con los lenguajes documentales que son meras listas alfabéticas, los modelos semánticos permitirán: el control del vocabulario, la explicitación temática de los dominios de conocimiento en estructuras jerárquicas y el establecimiento de relaciones específicas (causa/efecto, todo/parte, materia prima/producto, etcétera) entre elementos conceptuales de un campo de saber.

De igual forma, las visualizaciones de las ontologías, adecuadamente denominadas en red, se observan altamente útiles en la búsqueda y recuperación de información, de forma exploratoria, paliando, incluso, algunos problemas que se presentan entre las solicitudes de búsqueda del usuario y los encabezamientos de materia o descriptores del vocabulario controlado que los bibliotecólogos empleamos en la organización temática de los recursos.

Estándares tecnológicos para la visualización de ontologías

La visualización de estructuras de datos en la web es una tendencia actual en la que los sistemas cuentan con numerosas interfaces que ofrecen a los usuarios. Las ontologías terminológicas se adhieren a tales preceptos de visualización en la web; no obstante, su modelado gráfico es un poco más complejo que las bases de datos lineales: una ontología es algo más que una jerarquía de conceptos, pues está enriquecida con relaciones de rol entre conceptos y cada concepto tiene varios atributos relacionados.

En este orden de ideas, las ontologías se afianzan en una lógica informática fundamentada en el Marco de Descripción de Recursos (RDF), el Lenguaje de Ontologías Web (OWL) y el Lenguaje de Marcado Extensible (XML), estándares que les posibilitan soportar la inferencia computacional mediante descripciones y reglas.

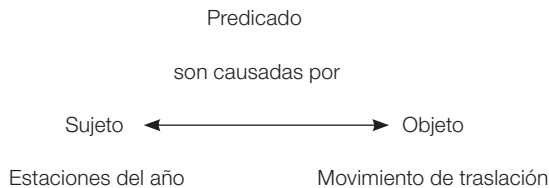
RDF es un estándar para describir los recursos y sus relaciones en la web. Contempla la estructuración de datos bajo el principio entidad-relación, cuya idea es hacer declaraciones de los materiales que imitan la sintaxis del lenguaje natural. Sirve para manifestar declaraciones que sean legibles por los agentes artificiales y el modelado gráfico o en red de estructuras de conocimiento.

El modelo RDF se cimienta en tres elementos:¹⁰

- Recursos: los recursos son entidades de información que poseen un título, autor, lugar de publicación, etcétera. Siempre son objetos digitales (texto, audio, imágenes, páginas web, objetos multimedia, etcétera) que deberán estar albergados bajo un Identificador de Recursos Uniforme (URI), Localizador de Recursos Uniforme (URL) o Dirección Web (WA).
- Atributos: son características informativas del recurso (clases, propiedades o relaciones) usadas para describirlo.
- Declaraciones: son vinculaciones entre el recurso, que consideran una propiedad nombrada y un segundo recurso, que es considerado una entidad asignada.

Las tripletas RDF, usadas en la codificación de ontologías terminológicas, son declaraciones sujeto-predicado-objeto expresadas del modo siguiente (figura 2):

Figura 2. Tripleta RDF en ontología terminológica

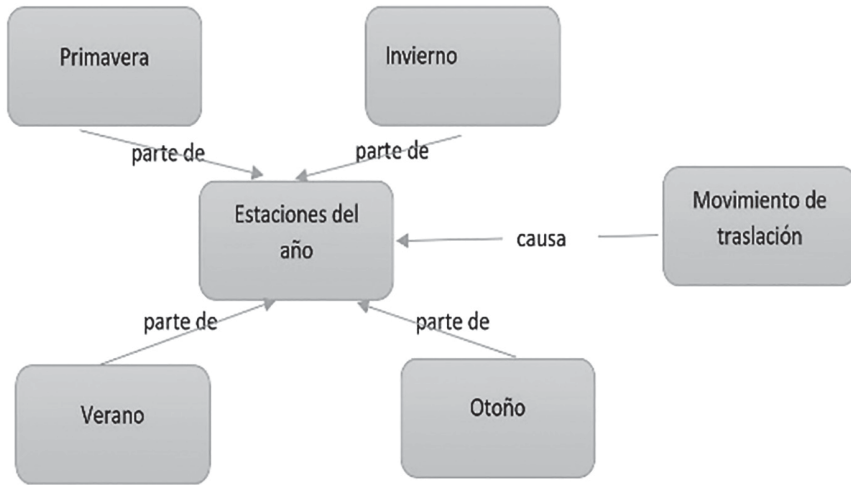


Fuente: elaboración propia, 2022.

Tal estructuración permite el trazado de redes o nodos semánticos que se vinculan progresivamente para construir entramados de datos (figura 3):

10 Dieter Fensel *et al.*, *Spinning the semantic web: bringing the World Wide Web to its full potential*, 116.

Figura 3. Tripletas RDF que configuran nodos y redes en ontología terminológica



Fuente: elaboración propia, 2022.

Además de codificar de modo comprensible tripletas para las computadoras, la codificación de ontologías en tripletas RDF forma un grafo dirigido y etiquetado, en el que las aristas representan el enlace entre dos recursos. Tal vista de grafo se utiliza a menudo en explicaciones visuales en el contexto de la web semántica y los datos enlazados.

El segundo estándar para la codificación de ontologías, que incide directamente en su visualización es OWL. El Lenguaje de Ontologías Web (OWL) es un estándar para publicar y compartir los datos que forman una ontología. En agregación con el entorno XML y RDF posibilita la comprensión de estructuras significativas para las máquinas. Actualmente, es el lenguaje de ontologías más empleado y se encuentra disponible en la mayoría de los editores ontológicos comerciales y de fuente abierta.

OWL se forma de tres niveles o capas estructurales:¹¹

- Nivel de datos: las especificaciones OWL ayudan a representar clases, instancias y propiedades a través de las descripciones de las entidades.
- Nivel de esquema: las especificaciones de OWL permiten la especificación de relaciones entre clases: subclases, desuniones y equivalencias.
- Nivel de interrogación: los lenguajes de interrogación basados en OWL, como OWL-QR se encuentran en etapas de desarrollo hacia la optimización más alta. También existen aproximaciones que se combinan con SPARQL para mejorar los resultados.

OWL permite codificar conceptualizaciones explícitas y formales sobre los dominios de conocimiento. Sus principales características son: sintaxis definida, razonamiento eficiente, semántica formal, poder expresivo y expresiones adecuadas. En la construcción de ontologías, OWL se complementa con RDF, pues mientras RDF es una estructura sintáctica tripartita para establecer clases, propiedades, restricciones, etcétera, OWL es un lenguaje para la codificación de tales tripletas en una sintaxis comprensible para las máquinas, en general, y los programas de despliegue visual que, posteriormente, concretarán las ontologías terminológicas.

Mediante OWL es posible modelar las siguientes inferencias asociadas a un dominio de conocimiento:

- Miembros de clases: si A es una instancia de la clase B y B es una subclase de C, entonces se puede inferir que A es una instancia de C.
- Equivalencia de clases: si una clase A es equivalente a la clase B y la clase B es equivalente a la clase C, entonces A es equivalente a C también.

11 Vipul Kashyap *et al.*, *The semantic web*, 37 y 296.

- Clasificación: si se ha declarado que una propiedad o varias son condiciones para que un miembro sea agregado a una clase A y un miembro X cumple con el requisito, se agregará inmediatamente como parte de la clase.
- Desarticulación: las clases deberán diferenciarse para ser comprensibles en los sistemas recuperadores de información. Así, A deberá establecerse como una clase separada de B y tal separación será heredada a todas sus subclases.
- Implicaciones: supongamos que hemos declarado que X es instancia de la clase A y la clase A está desarticulada de la clase B, entonces la instancia X automáticamente se colocará en desarticulación con la clase B. La asociación y desarticulación en las ontologías es un proceso metódico que tiene por objetivo definir sentencias lógicas en los sistemas computacionales.
- Alcance de propiedades: cada propiedad deberá asociarse a la clase exacta que la contiene. Toda propiedad asignada a la clase A es heredada por todas sus subclases.
- Propiedades especiales: asignadas a entidades específicas, pueden ser propiedades transitivas, únicas o inversas.

Finalmente, XML o el Lenguaje de Marcado Extensible es el tercer estándar modelador de ontologías. Fue desarrollado en 1999 por el World Wide Consortium y es un metalenguaje para almacenar datos. En primera instancia, es un patrón para la expresión de la información en la web; no obstante, va más allá, pues constituye una norma para el intercambio de información en diversas plataformas.¹²

Las tripletas RDF unidas a la potencialidad de OWL y XML abren un universo de oportunidades para la explicitación temática de campos de conocimiento en agentes computacionales, mediante el establecimiento de clases, subclases, instancias, propiedades de clases, propiedades de subclases, propiedades de instancias, vinculaciones, desarticulaciones, etcétera.

12 World Wide Consortium, *Extensible Markup Language (XML)*.

Modelos y programas para la visualización de ontologías terminológicas

El proceso de visualización de la información consiste en la transformación de datos abstractos en imágenes, refuerza la comprensión y los conocimientos a través de modelos gráficos y permite a los usuarios examinar en detalle las estructuras, propiedades, patrones, tendencias y tipos de interacción de los datos. En adhesión, toda visualización gráfica proporciona una perspectiva cualitativa de conjuntos de datos estructurados que ayuda a los usuarios a identificar bloques, elementos conceptuales y relaciones sobre las entidades temáticas.

Las visualizaciones de ontologías buscan “aumentar la capacidad de percepción humana para que, a partir de las relaciones espaciales mostradas, el usuario interprete y comprenda la información presentada y, además, deduzca nuevos conocimientos”.¹³ Los modelos y programas para la visualización de las ontologías terminológicas han sido un asunto central de las ciencias computacionales en las últimas dos décadas en las que estándares como XML, RDF y OWL han sentado un precepto. Forman parte de una reciente tendencia de los vocabularios controlados, bajo la cual

[...] el uso de simples vocabularios controlados se ha ido desplazando progresivamente por el uso de modelos de conocimiento [...] los modelos de conocimiento almacenados en papel (taxonomías, tesauros) de las bibliotecas y otras instituciones se han informatizado y transformado en modelos ontológicos más formales para proporcionar un mayor nivel de semántica.¹⁴

En la organización temática de dominios de conocimiento, las posibilidades tecnológicas que integran las ontologías son una gran

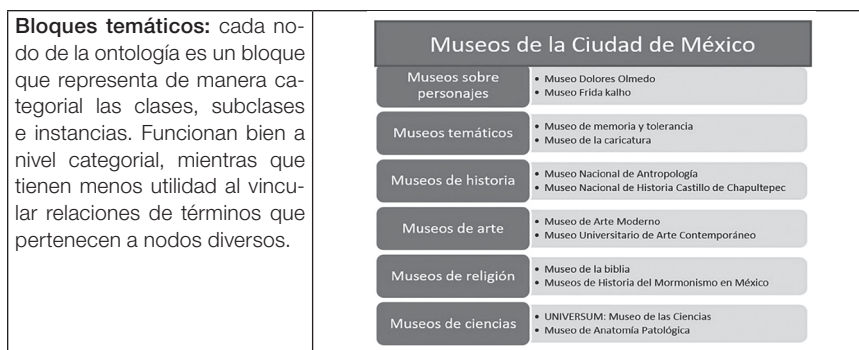
13 Cristiane Mendes y Gercina Â. Lima, “Visualização de ontologias: estudos e perspectivas”, 60.

14 Javier Lacasta *et al.*, *Terminological ontologies: design, management and practical applications*, viii.

ventaja pues, a diferencia de los listados de temas y tesauros que consisten en listados alfabéticos con algunos tipos de relaciones, éstas generan estructuras desplegadas y navegables.

A partir del estudio llevado a cabo, fue posible detectar diez modelos de visualización de ontologías. Tales propuestas fueron retomadas de Halilaj, Petersen, Grangel-González, Lange, Auer, Coskun, Lohmann,¹⁵ Lembo, Pantaleone, Santarelli, Fabio Savo¹⁶ y Saghafi.¹⁷ A continuación se muestran los diez modelos en la figura 4.

Figura 4. Diez modelos de visualización de ontologías

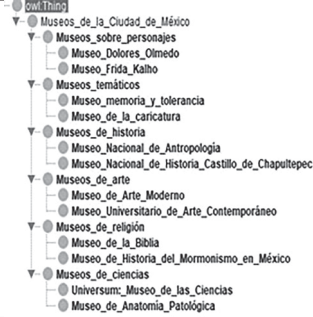
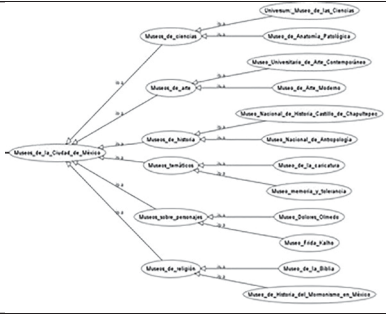
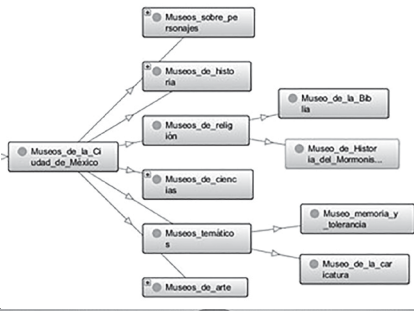
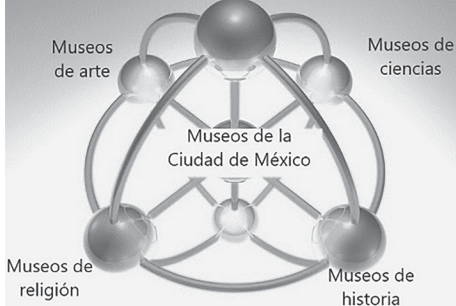


15 Lavdim Halilaj *et al.*, “VoCol: an integrated environment to support version-controlled vocabulary development”, 303.

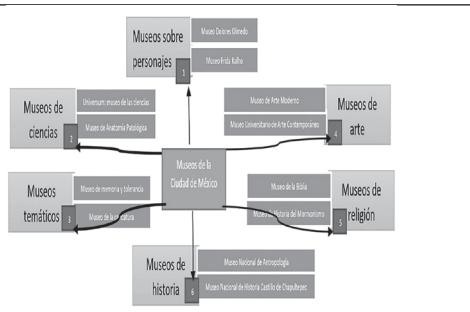
16 Domenico Lembo *et al.*, “OWL drawing with the graphol visual ontology language”, 573.

17 Arash Saghafi, “Visualizing ontologies. A literature survey”, 204.

Metadatos sociales: iniciativas...

<p>Estructuras jerárquicas: son estructuras en las que se observan los términos y las clases que forman una ontología. Permiten compendiar con precisión la estructura categorial de un dominio de conocimiento.</p>	
<p>Grafos 2D: se forman de árboles de nodos que ofrecen una buena visión de los términos, la jerarquía y las relaciones que forman una ontología. Son esquemas fijos para visualizar ontologías cortas.</p>	
<p>Grafos 2D con ampliaciones: se forman de árboles de nodos que se amplían o reducen, según las necesidades de quienes los exploran. Suelen mostrar ventajas en la navegación y exploración de nodos específicos y ontologías amplias.</p>	
<p>Grafos 3D: son mapas de nodos que se despliegan de manera tridimensional. Su desplazamiento es algo más complejo que los grafos 2D. Posibilitan mayor visualización de las relaciones presentes en una ontología.</p>	

Mapas de conglomerados: son usados para visualizar ontologías complejas con varios tipos de relaciones y elementos conceptuales; frecuentemente suelen tener un núcleo que se ramifica hacia conjuntos semánticos que contienen elementos con características en común.



Fuente: Elaboración propia a partir de los autores mencionados previamente.

Entre los modelos para visualizar ontologías, algunos se observan ideales para el modelado de dominios de conocimiento pequeños que pueden ser representados mediante círculos parcelados, parcelas de conjuntos o bloques temáticos. Sin embargo, en la medida que las ontologías crecen, incorporan nodos y relaciones, su representación exige modelos más complejos como estructuras jerárquicas, gráficos 2D con ampliaciones, grafos 3D, mapas de conglomerados o visualizaciones radiales.

Una vez revisados los modelos con los que actualmente contamos para visualizar ontologías, es necesario abundar sobre los programas que los materializan. Como señalan Sicilia Nemirovski y Nolle, en los últimos años “se han desarrollado varias herramientas para ayudar a los expertos a especificar los mapeos entre las fuentes de datos y las ontologías”.¹⁸

A partir del estudio realizado se encontró que desde 2015 hasta la actualidad han surgido diversos programas o extensiones para la visualización de ontologías estructuradas en RDF y OWL. De manera precisa, se detectaron 32 herramientas (figura 5):

Algunas de las aplicaciones tecnológicas son programas y otras son extensiones. Los programas funcionan de manera independiente, una vez que se carga la base de datos u ontología

18 Álvaro Sicilia *et al.*, “Map-On: a web-based editor for visual ontology mapping”, 970.

Figura 5. Programas o extensiones para visualizar ontologías terminológicas



Fuente: Elaboración propia, 2022.

terminológica que se desea visualizar. En comparación, las extensiones son aplicaciones diseñadas para usar en combinación con un programa específico (editor de ontologías) en el que la ontología ha sido modelada previamente. Entre los programas es posible mencionar Gephi y Memograph, programas generales para modelar datos estructurados. Entre las extensiones es posible mencionar OntoIndex y OntoPlot, que son extensiones del programa R, y Ontograph y Ontoviz, que son extensiones del editor Protégé.

Como resultado de la investigación, también se identificó que en la visualización de ontologías se encuentran implicados diversos elementos: el editor en el que codifica la ontología, el uso adecuado, lógico y coherente de las tripletas RDF, la correcta codificación de la ontología en lenguaje OWL y el programa visualizador para su despliegue gráfico en una interfaz. Al considerar lo anterior, cuando construimos una ontología debemos planear su

visualización desde el inicio del proyecto, así estaremos en posibilidad de enlazar adecuadamente nuestras tecnologías de codificación y despliegue gráfico.

Por último, es importante señalar que cada programa o extensión para la visualización de ontologías responde a uno o varios de los modelos de despliegue. OWLViz genera grafos 2D, OntoGraph nos ofrece grafos 2D extensibles, CropCircles deriva círculos parcelados, mientras que OntoSphere produce grafos 3D. La elección de algún programa para visualizar este tipo de vocabularios controlados o lenguajes documentales es decisión de los creadores, quienes determinan cuál es la mejor forma de despliegue de la herramienta, en función del sistema de información en el que la ontología se integrará y las necesidades de los usuarios.

CONCLUSIONES

En los últimos tiempos, muchos campos del conocimiento están construyendo ontologías terminológicas para aclarar o establecer la estructura conceptual y relacional de su área de saber. De igual modo, han detectado que los rasgos gráficos de las ontologías posibilitan una comprensión modelada del área en la que usuarios expertos y en formación aprenden sobre el campo. Como señalan Gahegan, Agrawal, Banchuen y DiBiase,¹⁹ varias organizaciones en ámbitos tan diversos como la cocina o la física nuclear han empezado a utilizar las ontologías para describir el contenido de su área, colecciones, datos, etcétera, de manera gráfica, en una tendencia que hace uso de interfaces visuales.

En el caso de las bibliotecas y repositorios digitales, las ontologías terminológicas y su visualización son un asunto de interés. La teoría esbozada por autores como Bikakis y Sellis,²⁰ Cheng y

19 Mark Gahegan *et al.*, "Building rich, semantic descriptions of learning activities to facilitate reuse in digital libraries", 84.

20 Nikos Bikakis y Timos K. Sellis, "Exploration and visualization in the web of big, linked data: a survey of the state of the art", 1.

Chou²¹ y Greene, Richardson y Turro²² permite afirmar que, dado que las bibliotecas digitales se organizan en torno a metadatos estandarizados, los despliegues gráficos de las ontologías terminológicas pueden vincularse a los metadatos temáticos de una colección de recursos de información digitales. En tales casos, las ontologías terminológicas servirán como un vocabulario controlado a la vez que se concretará en una estructura gráfica que permitirá localizar contenidos relevantes asociados con el contenido tópico de las entidades bibliográficas.

Se concluye que las ontologías terminológicas han recibido mucha atención con el auge de la web semántica como forma de dar un significado bien definido a la información. Hoy en día se utilizan en muchos contextos diferentes para estructurar y organizar el conocimiento, la información y aun los recursos de información y, en consecuencia, su estudio es un asunto de suma importancia para los bibliotecarios, quienes día a día se enfrentan a mayores retos asociados a la organización del conocimiento y la información en la red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

June Abbas. *Structures for organizing knowledge*. Nueva York: Neil Schuman. 2010.

Bikakis, Nikos y Timos K. Sellis. "Exploration and visualization in the web of big linked data: a survey of the state of the art". *ArXiv* (2016): 1-8.

21 Yu-Jung Cheng y Shu-Lai Chou, "Using digital humanity approaches to visualize and evaluate the cultural heritage ontology", 83.

22 Daniel Greene *et al.*, "OntologyX: A suite of R packages for working with data", 1104.

- Cheng, Yu-Jung y Chou Shu-Lai. "Using digital humanity approaches to visualize and evaluate the cultural heritage ontology". *The Electronic Library* 40, núm. 1-2 (2022): 83-98. <https://doi.org/10.1108/EL-09-2021-0171>.
- Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas. *Requisitos funcionales para datos de autoridad de materia: un modelo conceptual*. Washington: IFLA. 2010.
- Fensel, Dieter, James A. Hendler y Henry Lieberman. *Spinning the semantic web: bringing the World Wide Web to its full potential*. Londres: Massachusetts Institute of Technology. 2005.
- Gahegan, Mark, Ritesh Agrawal, Tawan Banchuen y David DiBiase. "Building rich, semantic descriptions of learning activities to facilitate reuse in digital libraries". *International Journal of Digital Libraries* 7 (2007): 81-97. <https://doi.org/10.1007/s00799-007-0021-x>.
- García Marco, Francisco Javier. "El nacimiento y el despegue de la investigación moderna sobre ontologías". *Anuario ThinkEPI* 2 (2008): 122-125.
- Greene, Daniel, Sylvia Richardson y Ernest Turro. "OntologyX: A suite of R packages for working with data". *Bioinformatics* 33, núm. 7 (2017): 1104-1106. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btw763>.
- Halilaj, Lavdim, Niklas Petersen, Irlán Grangel-González, Christoph Lange, Sören Auer, Gökkan Coskun y Steffen Lohmann. "VoCol: an integrated environment to support version-controlled vocabulary development". En *European Knowledge Acquisition Workshop*, editado por E. Blomqvst, P. Ciancarini, F. Poggi y F. Vitali, 303-319. Berlín: Springer. 2016.
- Hodge, Gail. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*. Washington: The Digital Library Federation Council on Library and Information Resources. 2000.

- Kashyap, Vipul, Christoph Bussler y Matthew Moran. *The semantic web*. Heidelberg: Springer-Verlag. 2008.
- Lacasta, Javier, Javier Nogueras-Iso y F. Javier Zarazaga-Soria. *Terminological ontologies: design, management and practical applications*. Nueva York: Springer. 2010.
- Lembo, Domenico, Daniele Pantaleone, Valerio Santarelli y Domenico Fabio Savo. "Easy OWL drawing with the graphol visual ontology language". En *Fifteenth International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning*, 573–576. Berlín: Springer. 2016.
- Mendes Netto, Cristiane y Gercina Ângela Lima. "Visualização de ontologias: estudos e perspectivas". *Informação & Sociedade: Estudos* 27, núm. 3 (2017): 59-72.
- Pedraza Jiménez, Rafael, Lluís Codina y Cristòfol Rovira. "Web semántica y ontologías en el procesamiento de la información documental". *El profesional de la información* 16, núm. 6 (2007): 569-578.
- Peña Vera, Tania. *Organización y representación del conocimiento: incidencia de las tecnologías de la información y comunicación*. Buenos Aires: Alfagrama. 2011.
- Ramakrishnam, Sivakumar y Arivoli Vijayan. "A study on development of cognitive support features in recent ontology visualization tools". *Artificial Intelligence Review* 41, núm. 4 (2014): 595-623. <https://doi.org/10.1007/s10462-012-9326-2>.
- Saghafi, Arash. "Visualizing ontologies. A literature survey". En *International Conference on Conceptual Structure*, editado por Olivier Haemmerlé, Gem Stapleton y Catherine Faron Zucker, 204-221. Berlín: Springer, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40985-6_16.

Metadatos sociales: iniciativas...

Sicilia, Álvaro, German Nemirovski y Andreas Nolle.
“Map-On: a web-based editor for visual ontology mapping”. *Semantic Web* 8, núm. 6 (2017): 969-980.

Stuart, David. *Practical ontologies: for information professionals*. Chicago: Neal-Schuman. 2016.

World Wide Consortium. *Extensible Markup Language (XML)*. <https://www.w3.org/TR/xml/> (Consultado el primero de Julio de 2022).

Metadatos sociales: iniciativas, tecnologías, aplicaciones y softwares. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información/UNAM. La edición consta de 100 ejemplares. Coordinación editorial, Sergio J. Sepúlveda H., revisión especializada: Marcos Emilio Bustos Flores; corrección de pruebas: Carlos Ceballos Sosa, Marcos Emilio Bustos Flores; formación editorial, Mario Ocampo Chávez. Fue impreso en papel cultural de 90 g en Editorial Albatros, Av. Benito Juárez M 26 L 14, Col. El Molino Tezonco, c.p. 09960, CdMx. Se terminó de imprimir en mayo de 2024.