



## **AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades**

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

### **AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades**

**Leandro Tabares Martín<sup>1</sup>, Félix Oscar Fernández Peña<sup>2</sup>, Amed Abel Leiva Mederos<sup>3</sup>**

**1 Universidad de las Ciencias Informáticas, ltmartin@uci.cu**

**2 Universidad Técnica de Ambato, fo.fernandez@uta.edu.ec**

**3 Universidad Central de Las Villas, amed@uclv.edu.cu**

#### **RESUMEN**

El control de autoridades está reconocido como una tarea compleja en el proceso de catalogación. Esta es un área de investigación activa en el presente para bibliotecas e instituciones de investigación relacionadas aun cuando varias aproximaciones se han propuesto para la temática. En este trabajo proponemos AUCTORITAS, una herramienta que brinda servicios de alto valor en la Web para apoyar el proceso de control de autoridades en un ambiente institucional genérico. Este artículo describe los servicios Web de AUCTORITAS, su modelo de acceso a datos basado en ontologías y cómo los lenguajes de la Web Semántica hacen posible la integración de fuentes de datos heterogéneas.

**Palabras claves:** Control de Autoridades, Datos Enlazados Abiertos, Acceso a Datos Basado en Ontologías, OBDA, Web Semántica.

#### **AUCTORITAS: A Semantic Web-based tool for Authority Control**

#### **ABSTRACT**

Authority control is recognized as an expensive task in the cataloging process. This is nowadays an active research field in libraries and related research institutions even when several approaches have been proposed in this research area. In this paper, we propose AUCTORITAS, a tool for exposing high value services on the web for the authority control in a generic institution environment. This paper describes AUCTORITAS' web services, its Ontology-based Data Access model and how the semantic web languages make possible the semantic integration of heterogeneous data sources.

**Keywords:** Authority Control, Linked Open Data, Ontology-based Data Access, OBDA, Semantic Web



## **1. INTRODUCCIÓN**

El control de autoridades es la parte más costosa del proceso de catalogación (Díaz-Valenzuela, Martín-Bautista, Vila, & Campaña, 2013; Tillett, 2009; Wilson, 2011), es un problema global afectando no solamente a bibliotecas sino a instituciones de todo tipo (Leiva-Mederos, Senso, Domínguez-Velasco, & Hípola, 2013). El control de autoridades es necesario para alcanzar el objetivo de los catálogos de permitir a los usuarios localizar los trabajos de un autor. La necesidad de mejorar la interoperabilidad dentro de la Web dio paso al desarrollo de la Web Semántica (Berners-Lee, Hendler, & Lassila, 2001). Con el propósito de añadir semántica a la descripción de los contenidos en la Web Semántica se utilizan las ontologías. Una ontología es una especificación explícita de una conceptualización (Gruber, 1993). En el Acceso a Datos Basado en Ontologías (OBDA) una ontología puede usarse con el propósito de crear una capa de dominio semántica para una aplicación informática (Calvanese et al., 2016). Actualmente hay grandes volúmenes de datos almacenados en fuentes de datos heterogéneas que pueden ser combinados y reutilizados por medio del paradigma OBDA. El término heterogeneidad en este trabajo se refiere a las diferentes maneras de almacenar y recuperar los datos.

El presente trabajo pretende exhibir a AUCTORITAS, una herramienta basada en la Web Semántica para el control de autoridades. El mismo está estructurado como sigue: una sección acerca de los principales trabajos relacionados sobre el control de autoridades, la Web Semántica, los Datos Enlazados Abiertos, Virtuoso Open Source, VIVO y el paradigma de Acceso a Datos Basado en Ontologías. Luego se describe el modelo ontológico que soporta el acceso a datos de AUCTORITAS. Posteriormente se realiza la explicación de la evaluación experimental de la propuesta seguido por las principales conclusiones y el trabajo futuro.

## **2. TRABAJOS RELACIONADOS**

### **2.1 Control de autoridades**

El control de autoridades es un asunto que ha demandado los esfuerzos de generaciones de bibliotecarios y catalogadores. La necesidad de almacenar uniformemente la información de cada autor incluido en un catálogo es abordada en el trabajo y la investigación de varias organizaciones internacionales. Bibliotecas e instituciones



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

internacionales de gran prestigio como la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (LOC), la Bibliothèque Nationale de Francia y la Federación Internacional de Asociaciones Bibliotecarias (IFLA) reconocen el hecho de que los protocolos de intercambio de información en la Web son medios insuficientes para controlar las autoridades en los catálogos y sistemas de gestión de bibliotecas (Leiva-Mederos et al., 2013).

Un breve bosquejo sobre el control de autoridades incluiría los siguientes elementos:

- La necesidad de control de autoridades se hace explícita y surge el “*Name Authority Cooperative*” (NACO) en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (Leiva-Mederos et al., 2013). En Asia se establece el “*Hong Kong Chinese Authority Name*” (HKCAN). Esto significó el reconocimiento del problema por dos organizaciones distantes geográficamente.
- Lubetsky (Lubetsky, 1985) mejora la búsqueda y recuperación de trabajos creados en registros bibliográficos, eliminando las deficiencias que interfirieron con la recuperación y localización de autores en un catálogo.
- Bregzis (Bregzis, 1982) crea el ISADN (Número Internacional Estandarizado para Datos de Autoridad) para vencer las dificultades al recuperar registros bibliográficos con trabajos relativos a un autor específico o bajo un título uniforme.
- La organización ORCID (ORCID, 2017) provee un identificador digital persistente que distingue a los investigadores y organizaciones entre ellos.
- La creación del ResearcherID (Thomson-Reuters, 2016) por Thomson-Reuters. A cada miembro del ResearcherID se le asigna un identificador único.

El “*Online Computer Library Center*” (OCLC), la IFLA y la LOC han impulsado iniciativas para el control de autoridades compartiendo los registros de varias agencias catalogadoras (Leiva-Mederos et al., 2013). Resultado de este trabajo es el Fichero Internacional Virtual de Autoridades (VIAF), que ha significado un avance en la construcción y generación de entradas de autoridad, aunque no ha alcanzado a todas las mayores instituciones de información a nivel internacional (Bourdon & Zillhardt, 1997). El control de autoridades también incluye la gestión de encabezamientos de materias. En ese sentido la LOC comparte sus encabezamientos de materias (Library of Congress, 2016) y organizaciones como la Organización de Comida y Agricultura (FAO) comparten



## **AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades**

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

sus tesauros con el objetivo que las bibliotecas puedan reutilizarlos. Herramientas informáticas como SKOSMOS se han desarrollado con el fin de poner los tesauros disponibles en línea, sin embargo, SKOSMOS solamente provee control de autoridades a nivel de encabezamientos de materia, por lo que no cubre el espectro completo de control de autoridades.

### **2.2 Web Semántica**

El Marco de Trabajo para la Descripción de Recursos (RDF) hizo posible definir el significado de los datos en una forma legible por computadoras (Motik, Horrocks, & Sattler, 2009). Las tecnologías de la Web Semántica hacen posible la integración de datos gestionados por aplicaciones informáticas heterogéneas (Calvanese, De Giacomo, Lembo, Lenzerini, & Rosati, 2017). La evolución del RDF en el Lenguaje de Ontologías Web (OWL) permite una descripción semántica más rica basada en Lógica Descriptiva. OWL es un lenguaje formal utilizado para representar ontologías en la Web Semántica (Horrocks, Patel-Schneider, & Van Harmelen, 2003). Este lenguaje ha sido utilizado en varios escenarios específicos para la construcción de varios modelos de datos semánticos flexibles (Cerans & Būmans, 2011; Fernández-Peña et al., 2016; Munir, Odeh, & McClatchey, 2012; Santoso, Haw, & Abdul-Mehdi, 2011). Varios sistemas de organización del conocimiento aprovechan las ventajas de las tecnologías de la Web Semántica (Alistair Miles & Sean Bechhofer, 2010; Dunsire & Willer, 2011; Hodge, 2000), SKOS (Alistair Miles & Sean Bechhofer, 2010) es uno de ellos. En esta propuesta se reutilizan fuentes de información que proveen instituciones estructuradas utilizando SKOS.

### **2.3 Datos Enlazados Abiertos**

El concepto de Datos Enlazados Abiertos (LOD) se basa en la idea de enlazar “silos” de datos públicamente disponibles en Internet. Al enlazar los datos, los objetos compuestos por estos también se enlazan. Al establecer reglas sobre las relaciones, los datos enlazados pueden ser “comprendidos” por computadoras y algoritmos, que permiten la realización de minería de datos y el descubrimiento de nuevas asociaciones, patrones y conocimiento. Los LOD se basan en el modelo de datos RDF que define la sintaxis y las reglas sobre los datos y los recursos, así como su ubicación en Internet (Lausch, Schmidt, & Tischendorf, 2015).



## **AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades**

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

Existe un gran potencial en la comunidad bibliotecaria para desempeñar un rol significativo al poner en práctica la visión de Berners-Lee, la idea de mover tesauros, vocabularios controlados y los servicios relacionados a formatos que tienen mayor capacidad de interactuar con Servicios Web y aplicaciones informáticas. Convertir esas herramientas y vocabularios a los estándares de la Web Semántica proveerá potencial ilimitado para hacerlos disponibles en infinidad de formas (Harper & Tillett, 2007).

### **2.4 Virtuoso Open Source**

Virtuoso Open Source es un novedoso servidor de datos de nivel empresarial. La arquitectura híbrida de Virtuoso le permite ofrecer diferentes funcionalidades dentro de un mismo producto cubriendo las siguientes áreas:

- Gestión de datos almacenados en tablas relacionales.
- Gestión de datos almacenados en grafos RDF.
- Gestión de contenidos.
- Diferentes servicios web.
- Servidor de aplicaciones web.

Las capacidades de Virtuoso al gestionar LOD permiten exponer vocabularios como AGROVOC a través de su interfaz SPARQL y hacerlos disponibles para ser consultados por otras aplicaciones como AUCTORITAS.

### **2.5 VIVO**

VIVO es una aplicación informática de código abierto para la Web Semántica originalmente implementada en la Universidad de Cornell. Permite el descubrimiento de investigaciones e investigadores entre las diferentes disciplinas, soporta la navegación y la búsqueda facetada para la localización rápida de información. VIVO gestiona perfiles de autores e instituciones, para cada perfil genera un Identificador de Recurso Uniforme (URI). A su vez, provee integración con ORCID, por lo que estos identificadores pueden ser enlazados a los perfiles gestionados en VIVO.

Toda la información gestionada por VIVO está estructurada bajo los principios de los Datos Enlazados Abiertos, esta estructura mejora el descubrimiento de la información (Lausch et al., 2015) a la vez que facilita la generación de redes de coautoría. La información gestionada en VIVO es accesible a través de consultas SPARQL y se le



## **AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades**

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

pueden añadir nuevas ontologías para expandir sus capacidades de descripción semántica de los datos que maneja. En el contexto cubano, VIVO pretende ser utilizado para crear un directorio nacional de investigadores, a través del cual la producción científica nacional pueda ser expuesta de manera unificada. VIVO se utiliza como una aplicación externa que es encuestada por AUCTORITAS con el fin de recuperar los identificadores de los autores provenientes de sus perfiles.

### **2.6 Acceso a datos basado en ontologías**

El paradigma de acceso a datos basado en ontologías (OBDA) propone acceder a los datos a través de una capa conceptual (Bagosi et al., 2014). Comúnmente, la capa conceptual se expresa en la forma de una ontología RDF(S) u OWL. Los términos en la capa conceptual se mapean a los valores en la capa de datos. Esto se logra al especificar cada consulta sintáctica que permite recuperar los datos deseados a partir de las fuentes de datos (Bagosi et al., 2014).

El paradigma OBDA ha sido utilizado en aplicaciones informáticas como el Marco de Trabajo Ontop (Bagosi et al., 2014) para recuperar datos almacenados en bases de datos relacionales. Más recientemente, el paradigma OBDA se ha extendido a bases de datos NoSQL como MongoDB (Botoeva, Calvanese, Cogrel, Rezk, & Xiao, 2016) y en este trabajo se utiliza también para acceder a conjuntos de datos estructurados como RDF y aplicaciones externas que exponen sus datos a través de servicios web basados en REST. La utilización del paradigma OBDA permite a las aplicaciones escalar con respecto al número de fuentes de datos. Cuando existen cambios en las fuentes de datos, el único componente que se afecta es la parte asercional de la ontología.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Interfaz AUCTORITAS**

AUCTORITAS posee cuatro funcionalidades principales expuestas como servicios web basados en REST:

- Búsqueda de información de autores personales.
- Búsqueda de información de autores corporativos.
- Obtener la lista de vocabularios controlados gestionados por la aplicación.
- Buscar un término autorizado en los vocabularios controlados.



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

Aplicaciones externas como sistemas integrados de gestión bibliotecaria y repositorios digitales pueden realizar peticiones a AUCTORITAS con el objetivo de realizar control de autoridades, entonces AUCTORITAS encuesta las fuentes de datos que tiene disponibles y recupera la información en forma de XML. La figura 1 ilustra la respuesta de AUCTORITAS a la consulta de un sistema externo sobre el término “*databases*” en el vocabulario controlado de la ACM.

```
<?xml version="1.0"?>
<vocabularyEntry>
<identifier>http://totem.semedica.com/taxonomy/The ACM Computing Classification System (CCS)#10002952</identifier>
<authorizedTerm>Data management systems</authorizedTerm>
</vocabularyEntry>
```

**Figura 1.** Respuesta de AUCTORITAS a una consulta sobre el vocabulario controlado de la ACM

Dos elementos principales son retornados como respuesta en este caso, el identificador del término en el vocabulario y el término autorizado en sí mismo. El identificador del término está orientado a computadoras usando una URI mientras que lo que observa el usuario es el término autorizado únicamente.

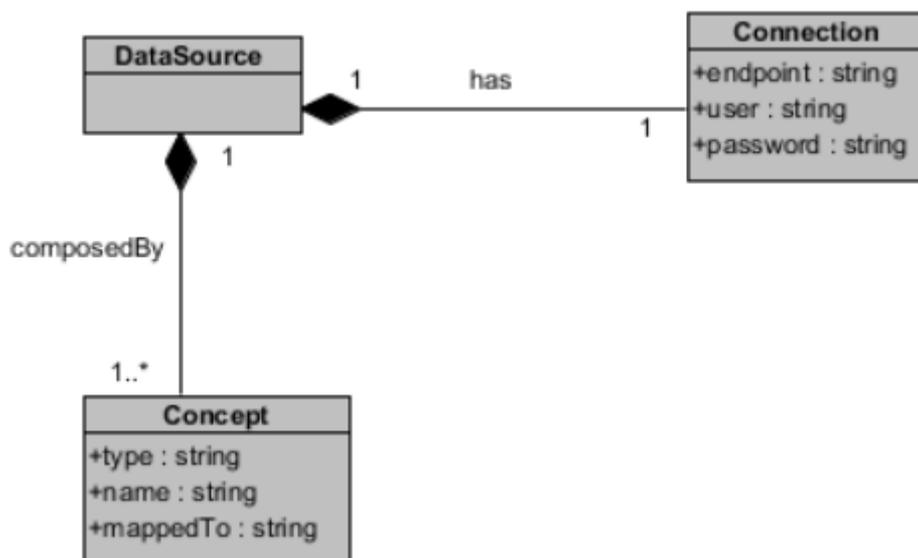
Las aplicaciones externas también pueden encuestar a AUCTORITAS sobre entradas referidas a autores personales. La figura 2 ilustra la respuesta de AUCTORITAS a una consulta acerca de “Jorge Israel Rivera Zamora” sobre la información de la LOC.

```
<?xml version="1.0"?>
<authorityEntry>
<identifier>http://id.loc.gov/authorities/names/no2010096115</identifier>
<name>Jorge Israel Rivera Zamora</name>
<label>Rivera Zamora, Jorge Israel</label>
</authorityEntry>
```

**Figura 2.** Respuesta de AUCTORITAS a una consulta sobre “Jorge Israel Rivera Zamora”

### 3.2 Capa conceptual para acceder a los datos

Con el fin de proveer una capa conceptual para el OBDA en AUCTORITAS se diseñó una ontología. La figura 3 ilustra las clases y propiedades utilizadas en la ontología diseñada.



**Figura 3.** Diagrama que contiene las clases y propiedades de la ontología diseñada. Cada instancia de la clase “*DataSource*” es un identificador (URI) representando una fuente de datos a consumir por AUCTORITAS. El único requisito que debe cumplir una fuente de datos para ser utilizada en AUCTORITAS es que sus datos sean recuperables por medio de una consulta sintáctica. La instancia de la clase “*DataSource*” se relaciona con una instancia de la clase “*Connection*” por medio de la propiedad “*has*”. La instancia de la clase “*Connection*” está compuesta por las siguientes propiedades:

- “*endpoint*”: Una cadena representando la dirección de la fuente de datos que será encuestada.
- “*user*”: Una cadena que representa un nombre de usuario en caso de que sea necesario para propósitos de autenticación. Es opcional.
- “*password*”: Una cadena representando una contraseña para propósitos de autenticación. Es opcional.

Cada fuente de datos se relaciona con instancias de la clase “*Concept*” por medio de la propiedad “*composedBy*”. Las instancias de la clase “*Concept*” son representaciones abstractas de los datos almacenados en la fuente de datos. Cada instancia de la clase “*Concept*” está compuesta por las siguientes propiedades:

- “*type*”: Un discriminador para saber sobre qué es el concepto. El valor puede ser una de las siguientes cadenas “AUTORPERSONAL”, “AUTORCORPORATIVO”, “CONTROLLED TERMS”.
- “*name*”: Una cadena representando el nombre del concepto en lenguaje natural.



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

- “*mappedTo*”: Una cadena representando una consulta sintáctica expresada en un lenguaje de consulta.

Las figuras 4, 5 y 6 ilustran la parte asercional de la ontología diseñada en Protégé. Se utilizó una convención al nombrar los parámetros: la cadena “param” seguida por un número. Esos parámetros son sustituidos dentro de AUCTORITAS por los valores reales enviados por aplicaciones externas.



**Figura 4.** Representación del concepto “Autor Personal”

Cuando una aplicación externa encuesta los servicios web de AUCTORITAS, esta usa su mecanismo OBDA para responder la petición como se ilustra en la figura 7.



**Figura 5.** Representación de la fuente de datos VIVO



**Figura 6.** Descripción de la conexión al servidor PostgreSQL

### 3.3 Evaluación.

Con el propósito de evaluar la propuesta de solución, se creó un entorno experimental. El experimento se diseñó como sigue.



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

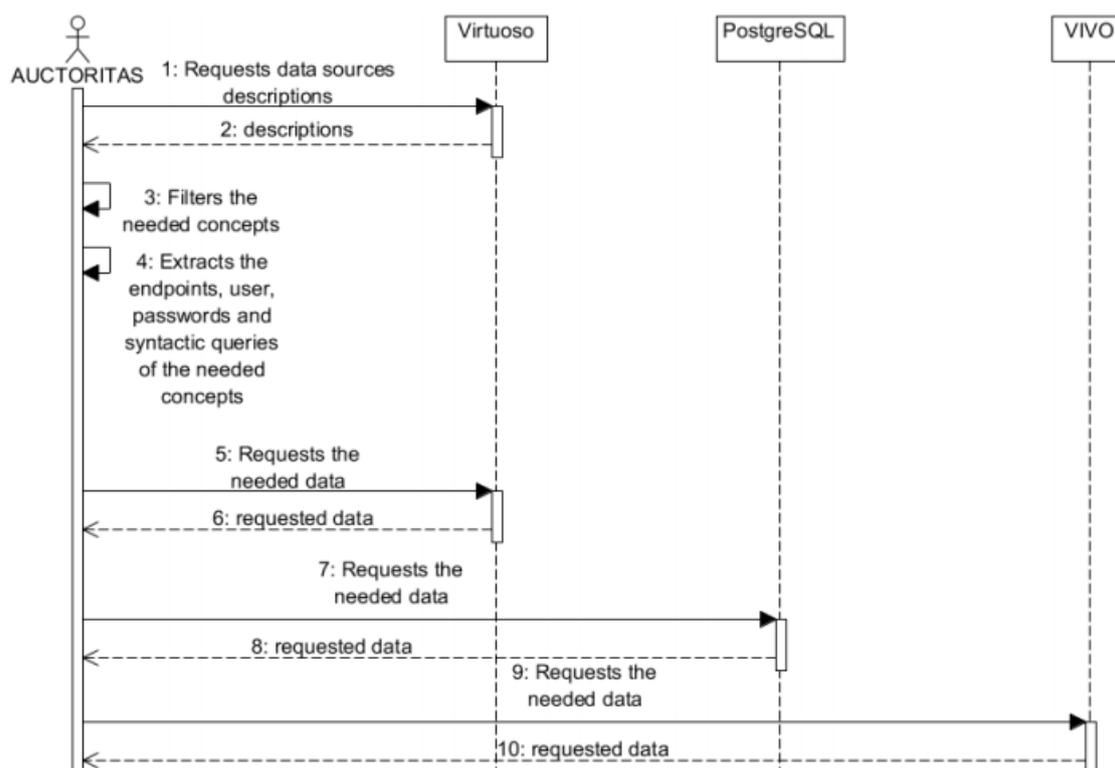
*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

**Objetivo:** Evaluar los servicios web de AUCTORITAS sobre un mecanismo OBDA de acuerdo a la integridad y rendimiento según recomienda Mustafa (Mustafa & Kumaraswamy, 2014).

**Participantes:** Con respecto a la integridad se realizaron sesenta rondas de experimentación para verificar la correcta conexión entre AUCTORITAS y las fuentes de datos descritas, veinte por fuente de datos. Con respecto al rendimiento, se realizaron diez rondas de experimentación sobre cada servicio web cada vez que se incrementaba el número de peticiones, llegando a 160 evaluaciones.

**Pregunta de investigación:** ¿Es capaz el mecanismo OBDA de AUCTORITAS de tener un rendimiento adecuado en los escenarios de concurrencia esperados?

**Hipótesis:** AUCTORITAS con un mecanismo OBDA será capaz de tener un rendimiento adecuado en los escenarios de concurrencia esperados.



**Figura 7.** Flujo de trabajo del mecanismo OBDA de AUCTORITAS

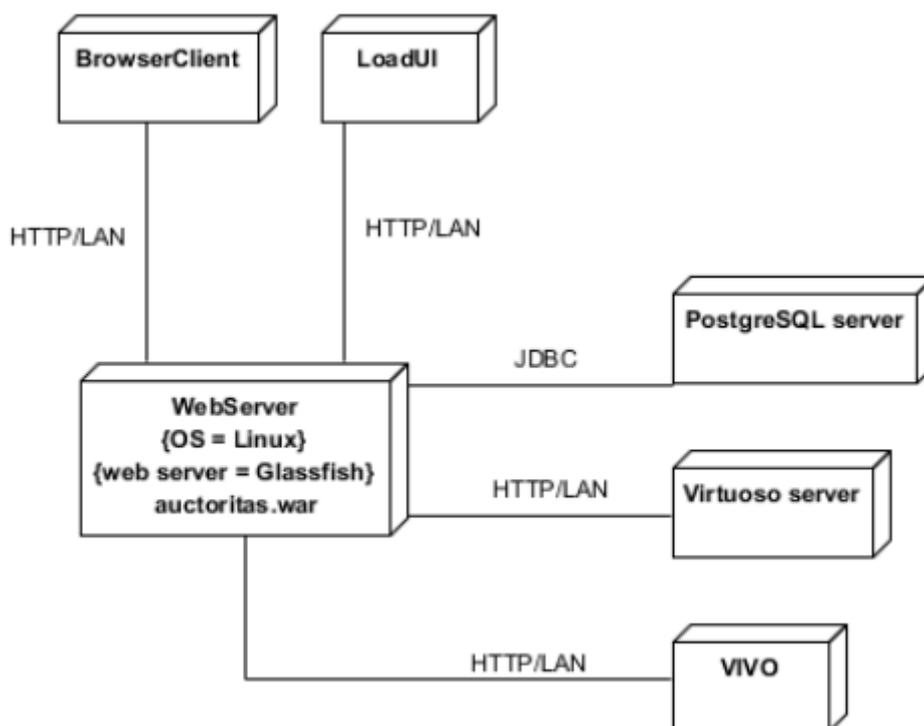
**Materiales experimentales:** Una computadora con un procesador Intel Core-i5 2450 a 2.5 GHz, 8 Gb de RAM y un disco duro a 5400 RPM fue utilizada como servidor de la aplicación y las fuentes de datos. El sistema operativo fue OpenSuse 42.1, el servidor de



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

la base de datos relacional fue PostgreSQL versión 9.4.1, el servidor de bases de datos RDF fue Virtuoso Open Source versión 7.2.1, el servidor web fue Oracle Glassfish versión 4.1.1 y se utilizó VIVO versión 1.8 como fuente de datos. En el lado del cliente se utilizó una computadora con un procesador Intel Core-i5 2410 a 2.3 GHz, 8 Gb de RAM y un disco duro a 5400 RPM. El sistema operativo de esa computadora fue Microsoft Windows 10 x64 y para simular las condiciones de concurrencia se utilizaron SoapUI versión 4.6.1 y LoadUI versión 2.6.5. La conexión entre AUCTORITAS y sus fuentes de datos se ilustra en la figura 8.



**Figura 8.** Diagrama de despliegue para la evaluación de integridad

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1 Resultados experimentales

En cada iteración del experimento de integridad el usuario hizo una petición a través del navegador web y verificó la respuesta. Luego de sesenta peticiones exitosas, se concluyó que la conexión entre AUCTORITAS y sus fuentes de datos presentó una adecuada integridad.



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304*

Para el experimento de rendimiento se realizaron diez rondas por cada incremento de peticiones concurrentes a cada servicio web. Los promedios de las peticiones completadas exitosamente y la desviación típica están tabulados en la tabla 1.

Quantity of requests per second							
5		10		15		20	
Average	$\sigma$	Average	$\sigma$	Average	$\sigma$	Average	$\sigma$
Personal authorities web service							
49.1	0.3	99.1	0.3	149.1	0.3	199	0
Corporate authorities web service							
49.2	0.4	99.3	0.9	149.1	0.3	199.4	0.49
Controlled vocabularies web service							
49.5	0.5	99.4	0.49	149.1	0.3	199.5	0.5
Controlled term web service							
49.2	0.4	99.4	0.49	149.2	0.4	199.1	0.3

**Tabla 1.** Medición de las peticiones completadas durante el experimento.

### 4.2 Conclusiones y trabajo futuro

La realización del control de autoridades enfrenta nuevos retos en la Web Semántica. La necesidad de incrementar la interoperabilidad entre las aplicaciones informáticas y la información almacenada en estructuras heterogéneas es un área promisoría. Los diseñadores y desarrolladores de los sistemas para el control de autoridades y catalogación en el futuro deberían aprovechar los beneficios de las tecnologías de la Web Semántica para mejorar la interoperabilidad.

La utilización de mecanismos OBDA provee mejor escalabilidad a las aplicaciones informáticas con vistas a conectar nuevas fuentes de las que consumir datos. En el contexto donde se desplegará AUCTORITAS el mecanismo OBDA diseñado presenta un rendimiento adecuado para proveer capacidades de control de autoridades a las aplicaciones externas.



**5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alistair Miles, S. R. A. L. / U. of O., & Sean Bechhofer, U. of M. (2010). SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. *W3C Recommendation 18 August 2009*.
- Bagosi, T., Calvanese, D., Hardi, J., Komla-Ebri, S., Lanti, D., Rezk, M., ... Xiao, G. (2014). The ontop framework for ontology based data access. *Communications in Computer and Information Science, 480*, 67–77. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-45495-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45495-4_6)
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American, 284*(5), 34–43. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0501-34>
- Botoeva, E., Calvanese, D., Cogrel, B., Rezk, M., & Xiao, G. (2016). OBDA beyond relational DBs: A study for MongoDB. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 1577).
- Bourdon, F., & Zillhardt, S. (1997). Author: Vers une base européenne de notices d'autorité auteurs. *International Cataloguing and Bibliographic Control, 26*(2), 34–37.
- Bregzis, R. (1982). The syndetic structure of the catalog authority control: the key to tomorrow's catalog. *Proceedings of the 1979 Library and Information Technology Association Institutes, Phoenix, AZ*, 24.
- Calvanese, D., De Giacomo, G., Lembo, D., Lenzerini, M., & Rosati, R. (2017). Ontology-Based Data Access and Integration. In L. Liu & M. T. Özsu (Eds.), *Encyclopedia of Database Systems* (pp. 1–7). New York, NY: Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7993-3\\_80667-1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7993-3_80667-1)
- Calvanese, D., Liuzzo, P., Mosca, A., Remesal, J., Rezk, M., & Rull, G. (2016). Ontology-based data integration in EPNet: Production and distribution of food during the Roman Empire. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 51*, 212–229. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2016.01.005>
- Cerans, K., & Būmans, G. (2011). RDB2OWL: a RDB-to-RDF / OWL Mapping Specification Language. *Information Systems, (August)*, 139–152. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-687-4-139>
- Diaz-Valenzuela, I., Martin-Bautista, M. J., Vila, M. A., & Campaña, J. R. (2013). An automatic system for identifying authorities in digital libraries. *Expert Systems with Applications, 40*(10), 3994–4002. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.01.010>



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando*, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304

- Dunsire, G., & Willer, M. (2011). Standard library metadata models and structures for the Semantic Web. *Library Hi Tech News*, 28(3), 1–12. <https://doi.org/10.1108/07419051111145118>
- Fernández-Peña, F., Urrutia-Urrutia, P., Cañete, R., Acosta-Sánchez, R., Yañez-Márquez, C., & Nummenmaa, J. (2016). A conceptual data model for the automatic generation of data views. *Applied Mathematics and Information Sciences*, 10(4), 1331–1342. <https://doi.org/10.18576/amis/100412>
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199–220. <https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008>
- Harper, C. A., & Tillett, B. B. (2007). Library of Congress Controlled Vocabularies and Their Application to the Semantic Web. *Cataloging & Classification Quarterly*, 43(3/4), 47–68. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1300/J104v43n03\\_03](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1300/J104v43n03_03)
- Hodge, G. (2000). *Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files. Knowledge Organization*. [https://doi.org/10.1207/S15327000EM0204\\_10](https://doi.org/10.1207/S15327000EM0204_10)
- Horrocks, I., Patel-Schneider, P. F., & Van Harmelen, F. (2003). From SHIQ and RDF to OWL: The making of a Web Ontology Language. *Web Semantics*, 1(1), 7–26. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2003.07.001>
- Lausch, A., Schmidt, A., & Tischendorf, L. (2015). Data mining and linked open data – New perspectives for data analysis in environmental research. *Ecological Modelling*, 295, 5–17. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.09.018>
- Leiva-Mederos, A., Senso, J. A., Domínguez-Velasco, S., & Hípola, P. (2013). AUTHORIS: a tool for authority control in the semantic web. *Library Hi Tech*, 31(3), 536–553. <https://doi.org/10.1108/LHT-12-20112-0135>
- Library of Congress. (2016). Library of Congress Subject Headings. Retrieved from <http://id.loc.gov/download/>
- Lubetsky, S. (1985). The Principles of Descriptive Cataloging. In *Foundations of Cataloging: A Sourcebook* (pp. 106–112).
- Motik, B., Horrocks, I., & Sattler, U. (2009). Bridging the gap between OWL and relational databases. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, 7(2), 74–89.
- Munir, K., Odeh, M., & McClatchey, R. (2012). Ontology-driven relational query formulation using the semantic and assertional capabilities of OWL-DL.



## AUCTORITAS: Una herramienta basada en la Web Semántica para el Control de Autoridades

*Revista Publicando*, 5. 14 (3). 2018, 14-28. ISSN 1390-9304  
*Knowledge-Based Systems*, 35, 144–159.

- Mustafa, A. S., & Kumaraswamy, Y. S. (2014). Performance evaluation of web-services classification. *Indian Journal of Science and Technology*, 7(10), 1674–1681.
- ORCID. (2017). ORCID | Connecting Research and Researchers. Retrieved from <https://orcid.org/>
- Santoso, H. A., Haw, S. C., & Abdul-Mehdi, Z. T. (2011). Ontology extraction from relational database: Concept hierarchy as background knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 24(3), 457–464. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2010.11.003>
- Thomson-Reuters. (2016). ResearcherID. Retrieved from <http://www.researcherid.com>
- Tillett, B. B. (2009). Authority Control: State of the Art and New Perspectives. *Cataloging & Classification Quarterly*, 38(3/4), 23–41. [https://doi.org/10.1300/J104v38n03\\_04](https://doi.org/10.1300/J104v38n03_04)
- Wilson, K. (2011). Electronic Journals: Cataloging and Management Practices in Academic Libraries. *Serials Review*, 37(4), 267–274. <https://doi.org/10.1080/00987913.2011.10765401>