

Datos empresariales enlazados: revisión sistemática desde una perspectiva organizacional

Linked business data: systematic review from an organizational perspective

Mavis Lis Stuart Cárdenas^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0461-7118>

Tatiana Delgado Fernández¹ <https://orcid.org/0000-0002-4323-9674>

Mercedes Delgado Fernández² <https://orcid.org/0000-0003-2556-1712>

Yelina Piedra Salomón³ <https://orcid.org/0000-00025829-3374>

¹Universidad Tecnológica de La Habana, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Sistemas de Información, CUJAE. La Habana, Cuba.

²Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno. La Habana, Cuba.

³Universidad de La Habana, Facultad de Comunicación, Departamento de Ciencias de la Información. La Habana, Cuba.

*Autora para la correspondencia: mavis@ind.cujae.edu.cu

RESUMEN

Introducción: Derivada de la Web Semántica, la tecnología de datos empresariales enlazados está siendo empleada, cada vez con mayor frecuencia, para representar datos, información y conocimiento en las organizaciones. Sin embargo, su adopción suele estar sesgada por un enfoque tecnológico más que organizacional, limitando así su engranaje con los procesos y objetivos estratégicos empresariales de forma gobernable.

Objetivo: Proponer el desarrollo de una revisión sistemática sobre los datos empresariales enlazados desde una perspectiva organizacional.

Métodos: Se utilizó el método clásico de revisión sistemática de la literatura, siguiendo un proceso de tres fases: planificación, ejecución y resultados. Se acotó a una ventana de tiempo de 10 años entre 2010-2019. Su foco principal fue descubrir cómo ha sido abordada la perspectiva organizacional en la tecnología de datos empresariales enlazados.

Resultados: Una apropiada alineación de la tecnología de datos empresariales enlazados al negocio fue la principal dificultad que se destacó a partir de la revisión sistemática.

Dossier Monográfico

Solo en un 12 % de los estudios analizados, se abordó de forma consciente su relación con los objetivos y estrategias de la empresa donde se aplicó.

Conclusiones: Existe una marcada carencia en modelos de gestión, metodologías y otros marcos de trabajo para guiar las implementaciones de datos empresariales enlazados exitosamente y con alineación a las metas organizacionales.

Palabras clave: datos empresariales enlazados; revisión sistemática; perspectiva organizacional.

ABSTRACT

Introduction: Derived from the Semantic Web, the linked enterprise data technology is being used, with increasing frequency, to represent data, information and knowledge in organizations. However, its adoption is usually biased by a technological approach rather than an organizational one, thus limiting its engagement with the processes and strategic business objectives in a governable way.

Objective: This article proposes the development of a systematic review on linked enterprised data from an organizational perspective.

Method: The classic method of Systematic Literature Review is used, following a three-phase process: planning, execution and results. It is limited to a 10-year time window between 2010 and 2019. Its main focus is to discover how the organizational perspective has been approached in linked enterprise data technology.

Results: An appropriate alignment of enterprise data technology linked to the business is the main shortcoming highlighted from the systematic review. Only 12% of the studies analyzed have consciously addressed its relationship with the objectives and strategies of the company where it is applied.

Conclusions: There is an important lack in management models, methodologies and other frameworks to guide the implementations of linked enterprise data successfully and with alignment to organizational goals.

Keywords: linked enterprise data; systematic literature review; organizational perspective;

Recibido: 20/05/2020

Aceptado: 12/07/2020

INTRODUCCIÓN

En la última década, ha surgido el enfoque de Datos Empresariales Enlazados (LED, por sus siglas en inglés) (Hu & Svensson, 2010), (Gürdür, khoury, & Nyberg 2018) para la integración de datos en las empresas (Gürdür et al., 2018), (Stuart Cárdenas, Prieto del Río, Delgado Fernández, & Delgado Fernández, 2018). LED integra los datos con independencia de su procedencia, considerando su significado y contenido (Novak & Tjoa, 2019), dando lugar a un espacio de información global y unificado (Gürdür et al., 2018).

LED proporciona en las empresas, beneficios relacionados con los datos y la información (Stuart Cárdenas, Delgado Fernández, Delgado Fernández, Prieto del Río, & Quial Sotolongo, 2020), siendo algunos de los más importantes, la mejora de la interoperabilidad de los datos (Silveira Gomes, Visintin, & A, 2017a); el aumento del valor de cada información por estar enlazada a datos complementarios (Antidot, 2012) y la mejora de la toma de decisiones en las empresas, por disponer de información de forma más rápida y con más fundamentación (Stuart Cárdenas et al., 2020). Sin embargo la aplicación de LED en el contexto empresarial, todavía es insuficiente (Moura, Priscila, Neiva, Macedo, & A., 2014), (Abramowicz, Auer, & Heath, 2016), (Galkin, 2018).

Varios artículos han abordado con distintos objetivos, una revisión bibliográfica sobre LED (Afonso Pinto & Silva Parreiras, 2014), (Moura et al., 2014), (Silveira Gomes, Visintin, Freiburger Pereira, A, & Macedo, 2017), (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017a), (Silveira Gomes, Visintin, & A, 2017b). En Afonso Pinto & Silva Parreiras (2014) se abordan las principales aplicaciones de LED en los entornos corporativos, identificándose el patrón de marco tecnológico que se utiliza para adoptar las tecnologías bases de LED. Moura et al (2014) realiza un estudio bibliométrico de las publicaciones sobre LED, proporcionando el volumen de publicaciones por año, principales fuentes de publicación, autores, instituciones, países y las principales referencias bibliográficas. El análisis de contenido de las publicaciones se enfoca solamente en proporcionar una definición de LED. Silveira Gomes, Visintin, Freiburger Pereira, et al. (2017) realiza una revisión para identificar cuál de los términos: *Linked Enterprise Data* o *Enterprise Linked Data* es más adecuado de utilizar. Ninguna de las publicaciones anteriores tiene una perspectiva organizacional, solo en (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017a) y (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017b) se realiza un análisis en relación con los factores que

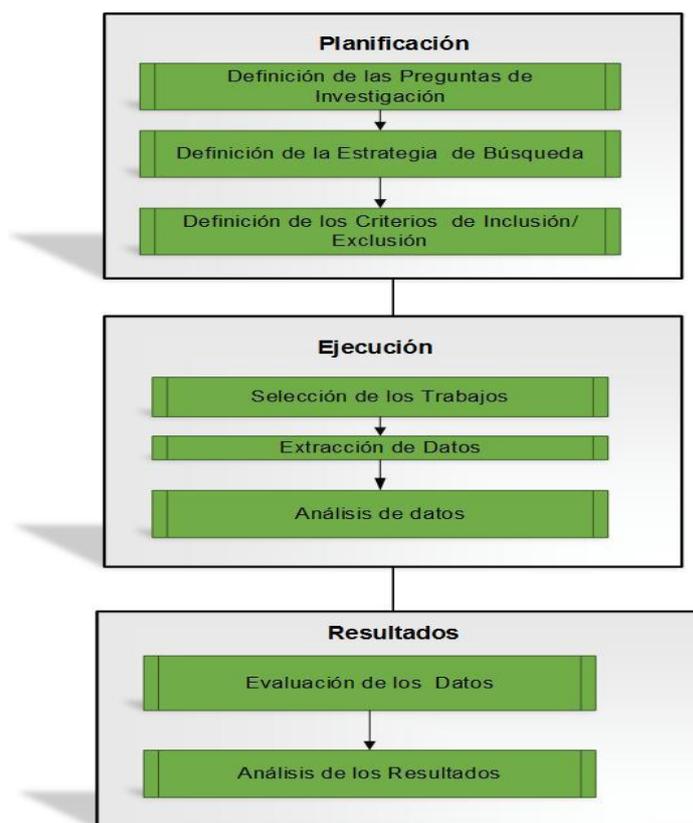
Dossier Monográfico

viabilizan y limitan la aplicación de LED en las empresas, pero sin profundizar en cómo tener en cuenta estos factores para la adopción de LED.

Tomando en consideración el poco abordaje organizacional en las revisiones bibliográficas anteriores, así como la declarada insuficiente aplicación de LED en el contexto empresarial, se traza como objetivo del artículo: realizar una revisión sistemática de literatura para analizar exhaustivamente los aspectos organizacionales tenidos en cuenta al aplicar el enfoque LED. Para el cumplimiento del objetivo, se aplica un proceso de búsqueda de tres fases: planeación, ejecución y resultados, en la revisión sistemática de 75 artículos relacionados con el enfoque LED.

MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de literatura para analizar los aspectos organizacionales tenidos en cuenta al aplicar el enfoque LED, aplicándose un proceso basado en las directrices propuestas en (Kitchenham, 2004), (Kitchenham & Charters, 2007), que fueron confirmadas en estudios más recientes (Carrizo & Moller, 2018), y consta de tres fases: Planificación, Ejecución y Resultados. Como se aprecia en la figura 1, la fase de Planificación estuvo integrada por las actividades de Definición de las Preguntas de Investigación; Definición de la Estrategia de Búsqueda y Definición de los criterios de Inclusión/Exclusión. La fase de Ejecución fue integrada por las actividades de Selección de los trabajos; Extracción de Datos y Análisis de Datos. Así como, la fase de Resultados fue integrada por las actividades de Evaluación de los datos y Análisis de Resultados.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 1- Proceso empleado para la revisión sistemática.

Planificación

La planificación tuvo como objetivo precisar las preguntas de investigación a las que dio respuesta el resultado del estudio, así como precisó los elementos metodológicos que garantizaron una búsqueda efectiva de información.

Definición de las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación del estudio, se derivaron de análisis previos que determinaron que a pesar de las ventajas que ofreció el enfoque LED para las empresas, todavía resultó insuficiente su aplicación en este sector empresarial (Hladky & Maltseva, 2013), (Moura et al., 2014), (Abramowicz et al., 2016), (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017a), (Rao & Nayak, 2017), (Stuart Cárdenas et al., 2020). A partir de esta consideración, se pretendió realizar una revisión sistemática para analizar exhaustivamente cómo se han considerado aspectos propios del contexto empresarial al aplicar el enfoque LED, definiéndose las siguientes preguntas de investigación:

Dossier Monográfico

1. ¿Cómo se ha adoptado el enfoque LED en las empresas?
2. ¿Cómo se alinea el enfoque LED a los objetivos de la empresa?

Definición de la estrategia de búsqueda

En el estudio se enfatizó en realizar una búsqueda automatizada de términos, a través de los motores de búsqueda proporcionados por librerías digitales. La búsqueda se enmarcó en el período del 2010 al 2019.

Específicamente se utilizaron dos bases de datos:

- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), biblioteca digital, líder de publicaciones científicas en los campos de ingeniería eléctrica, electrónica y ciencias de la computación (Wilde, 2016). La IEEE Xplore digital library fue un poderoso recurso para el descubrimiento y el acceso al contenido científico y técnico publicado por el IEEE y sus socios editoriales. Proporcionó acceso web a más de cuatro millones de documentos de texto completo de algunas de las publicaciones más citadas del mundo en ingeniería eléctrica, informática y electrónica. Más de dos millones de documentos estuvieron en formato HTML dinámico y sólido. Aproximadamente 20 000 nuevos documentos se agregaron a IEEE Xplore cada mes (IEEE, 2020).
- Google académico, reconocido como una base de datos académica (Codina, 2020), fue un buscador de Google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica.

Considerándose, los términos que se utilizaron para referir al enfoque LED (Silveira Gomes, Visintin, Freiburger Pereira, et al., 2017), así como, que algunas publicaciones utilizaron el término del cual este se deriva: *Linked Data*, de conjunto con su funcionalidad de integración de información (Frischmuth et al., 2012), para referirse al enfoque, se utilizaron dos cadenas de búsqueda en las librerías digitales de publicaciones, según se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1- Cadenas de Búsqueda

Cadena de Búsqueda 1	de	(<i>“Enterprise Linked Data”</i>) OR (<i>“Linked Enterprise Data”</i>) OR (<i>“Linking Data Enterprise”</i>)
Cadena de Búsqueda 2	de	<i>“linked data”</i> and (<i>“enterprise information integration”</i>) OR (<i>“enterprise data integration”</i>)

Definición de los criterios de Inclusión/Exclusión

En esta etapa se definieron los criterios para filtrar los estudios. Se decidió incluir todos los estudios devueltos por bases de datos de las bibliotecas digitales, excepto aquellas clasificadas en los criterios de exclusión presentados en la tabla 2.

Tabla 2- Criterios de exclusión

Criterio de exclusión 1	El estudio está escrito en un idioma diferente de inglés, español o portugués.
Criterio de exclusión 2	El estudio está repetido.
Criterio de exclusión 3	El estudio está fuera de contexto.
Criterio de exclusión 4	El estudio no es propiamente un artículo científico.
Criterio de exclusión 5	No se tiene acceso al estudio.

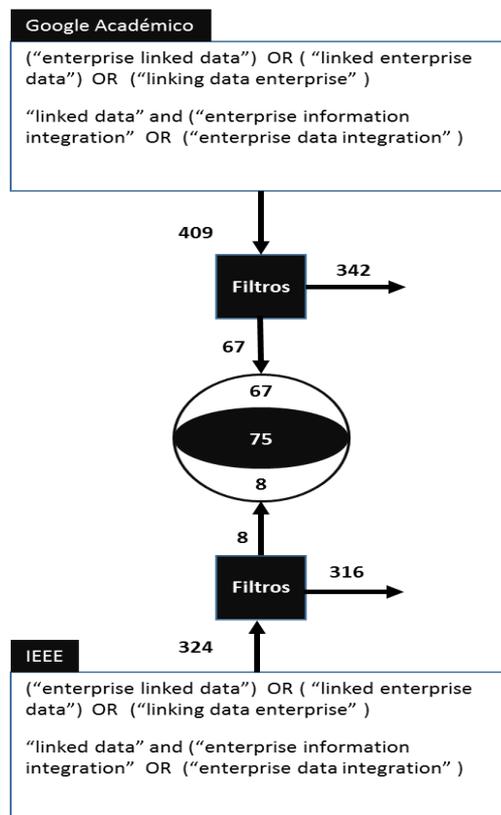
Ejecución

La ejecución realizó las actividades que extrajo y sintetizó los datos de los artículos. De la búsqueda automática resultaron 733 estudios potencialmente relevantes para la investigación.

Selección de los Trabajos

A partir de los estudios encontrados, los criterios de exclusión fueron aplicados para refinar los resultados, de acuerdo con la estrategia de extracción de datos definida. Luego de aplicar los criterios de Inclusión/Exclusión definidos anteriormente, basados en el texto completo, se incluyeron 75 estudios primarios para esta revisión, según se muestra en la figura 2.

Dossier Monográfico



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 2- Refinamiento del resultado de la búsqueda.

La producción científica recuperada fue recopilada en una base de datos *add hoc* creada con el gestor bibliográfico Endote X9. Para la visualización de tablas y gráficos se utilizó Microsoft Excel 2017. Bibexcel 2017 fue utilizado para la creación de las matrices de datos, Ucinet (6.629) para el procesamiento de dichas matrices y VosViewer 1.16.14 para la visualización de las redes de colaboración y el mapa temático obtenido de la co-ocurrencia de palabras clave.

Análisis de las fuentes bibliográficas seleccionadas

Este proceso constó de dos ámbitos de análisis:

1. Análisis bibliométrico.
2. Análisis comparativo de las fuentes.

Dossier Monográfico

Análisis bibliométrico

Se reflejó para la identificación de las regularidades cuantitativas presentes en el flujo de información documental y en los procesos de producción y comunicación científica que en estos operan (Gorbea Portal, 2016). Para ello se utilizaron indicadores bibliométricos que permitieron el análisis de rasgos diversos de la actividad científica, vinculados tanto a la producción como al consumo de información (Ardanuy, 2012). Se utilizaron un conjunto de indicadores destinados a capturar a nivel aproximativo la arista cuantitativa (indicadores de resultados), de co ocurrencia (palabras clave) y de colaboración científica (países y autores). Se detallan en la tabla 3.

Tabla 3- Indicadores utilizados

Denominación	Definición
Distribución por años	Cifra de trabajos publicados por cada uno de los años comprendidos en el estudio
Producción por países	Cantidad de firmas correspondientes a cada país en la muestra analizada
Producción por autores	Cantidad de trabajos firmados por los autores que componen la muestra
Productividad por palabras clave	Frecuencia de aparición de cada palabra clave en la muestra analizada
Colaboración entre países	Cantidad de trabajos firmados por dos o más países
Colaboración entre autores	Cantidad de trabajos firmados por dos o más autores
Co-ocurrencia de palabras clave	Frecuencia de aparición conjunta de las palabras clave asignadas por los autores firmantes

Análisis comparativo de las fuentes

Atendiendo a los aspectos claves que caracterizaron los ámbitos de estudio. La figura 3 muestra los aspectos claves que se compararon para cada ámbito de las dos preguntas de investigación formuladas.

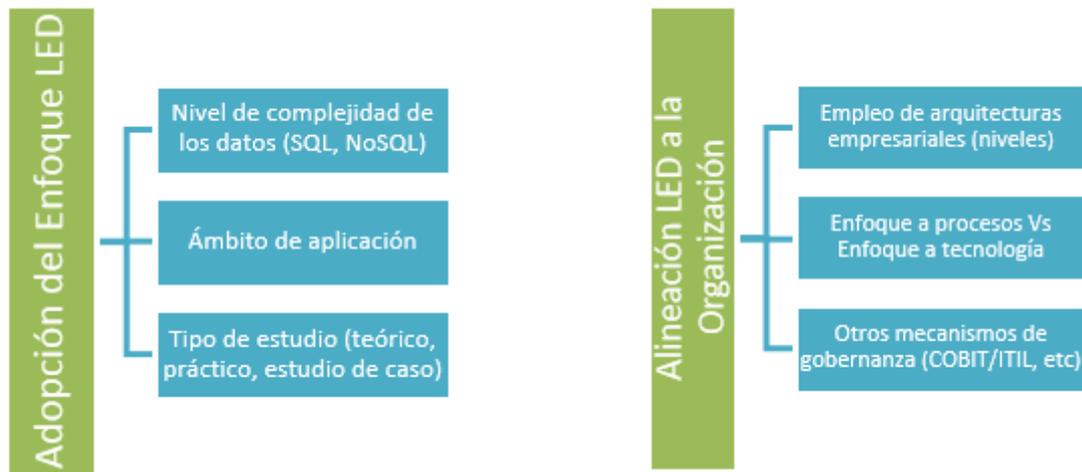


Fig. 3- Aspectos de análisis asociados a cada pregunta de investigación. A). PI 1- Adopción del enfoque LED. B). PI 2- Alineación de LED con la organización.

RESULTADOS

Análisis bibliométrico

Publicaciones por año

En la figura 4 se refleja el período enmarcado para el análisis: 2010-2019. El año de comienzo, determinado por ser el año de la definición formal del término en (Hu & Svensson, 2010), (Allemang, 2010), y el año final determinado, por establecer en julio del 2019 la fecha límite para la recopilación de los datos del estudio. Se consideró además un nivel de actualidad adecuado en los trabajos que se analizan, dado que el 49,3 % son del 2015 en adelante. Muestra además, la distribución de los estudios analizados según su año de publicación.

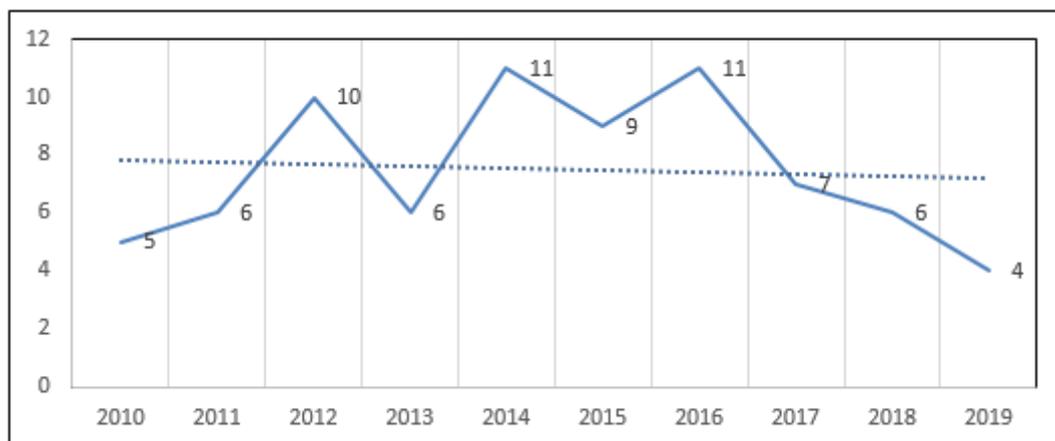


Fig. 4- Distribución por años.

Dossier Monográfico

Principales autores y países

Los estudios analizados fueron escritos por 204 autores de 31 países. Como se aprecia en la figura 5 los países con una mayor representación de autores en el estudio son: Alemania, EE.UU., Brasil, Austria, Italia, Grecia, España, China, Irlanda y Reino Unido.

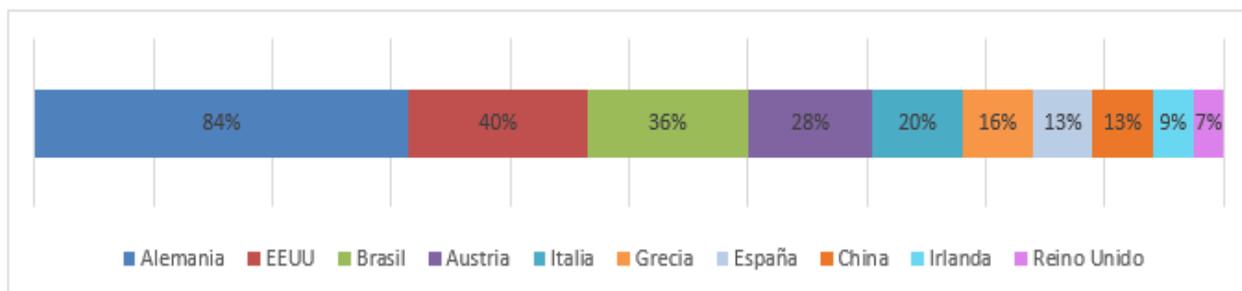


Fig. 5- Países con mayor representación de autores.

En la figura 6 se observa las principales redes de colaboración internacional. Se puede interpretar que Alemania funcionó como el principal núcleo de desarrollo para la temática, a la vez que ha permitido la expansión de la misma, a partir de redes de colaboración internacional que se han establecido. En el área de las Américas, son Brasil y EE. UU. los principales exponentes del tema, pero su ausencia en fuertes redes de colaboración, denota una aplicación todavía al interior de sus regiones. Se reflejan además,

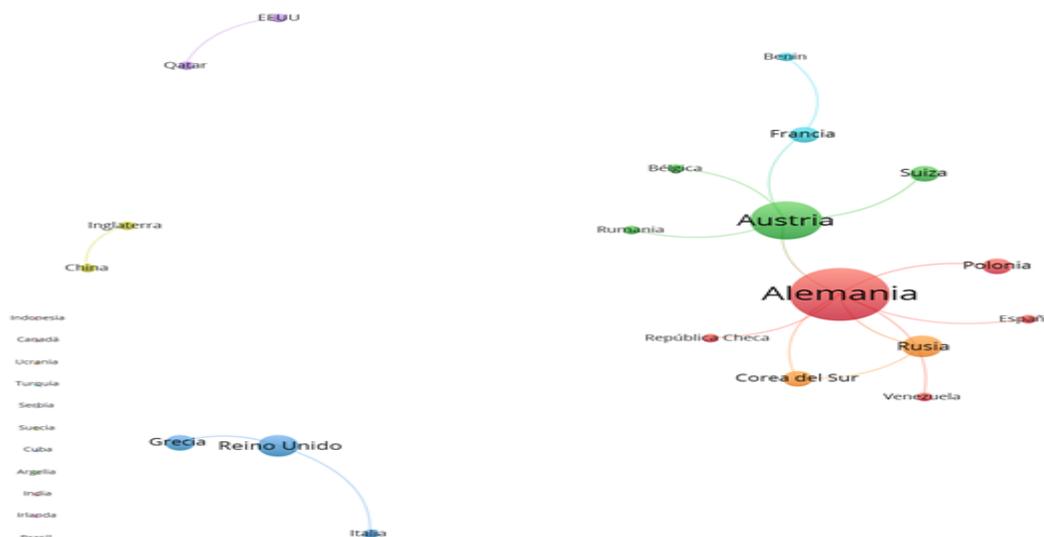


Fig. 6- Red de colaboración entre países.

Dossier Monográfico

Los once autores con mayor cantidad de artículos se presentan en la tabla 4:

Tabla 4- Autores más productivos

País	Autor	% Documentos
Alemania	Soren Auer	8 %
Rusia	Mikhail Galkin	5 %
Brasil	Fernando A. Ostuni	5 %
Alemania	Philipp Frischmuth	4 %
Alemania	Markus Graube	4 %
Irlanda	Sabrina Kirrane	4 %
Brasil	Lidiane Visintin	4 %
Alemania	Sebastian Tramp	4 %
Brasil	Murilo Silveira Gomes	4 %
Alemania	Leon Urbas	4%
Alemania	Simon Scerri	4%
% de documentos de estos autores		51%

La figura 7 muestra los autores con relaciones más relevantes en el desarrollo de la temática de estudio, a la vez que muestra la existencia de subgrupos de investigación en la misma. Se destacaron tres núcleos fundamentales de desarrollo: núcleo alrededor del autor alemán *Soren Auren*; núcleo alrededor de los autores alemanes *Kevin Feeney* y *Jim Davies*; y núcleo alrededor de la griega *Eleni Fotopoulou*.

Dossier Monográfico

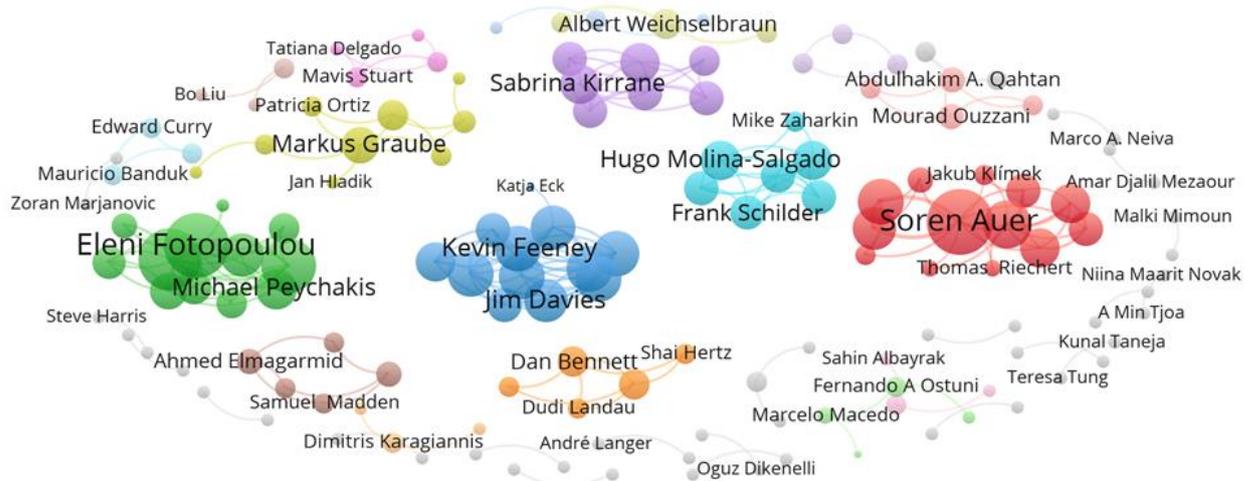


Fig. 7. Red de colaboración entre autores.

El primer núcleo referido se muestra en la figura 8, compuesto por 13 investigadores, en un 77 % alemanes, lo cuales ha desarrollado fuertemente estudios alrededor de temáticas relacionadas fundamentalmente con las bases técnicas del enfoque LED, como son *semantic web* y *linked data*; así como la temática de *enterprise knowledge graphs*, en los últimos años. Cinco de los integrantes de este núcleo, han sido revelados en este trabajo, dentro de los autores con mayor cantidad de artículos.

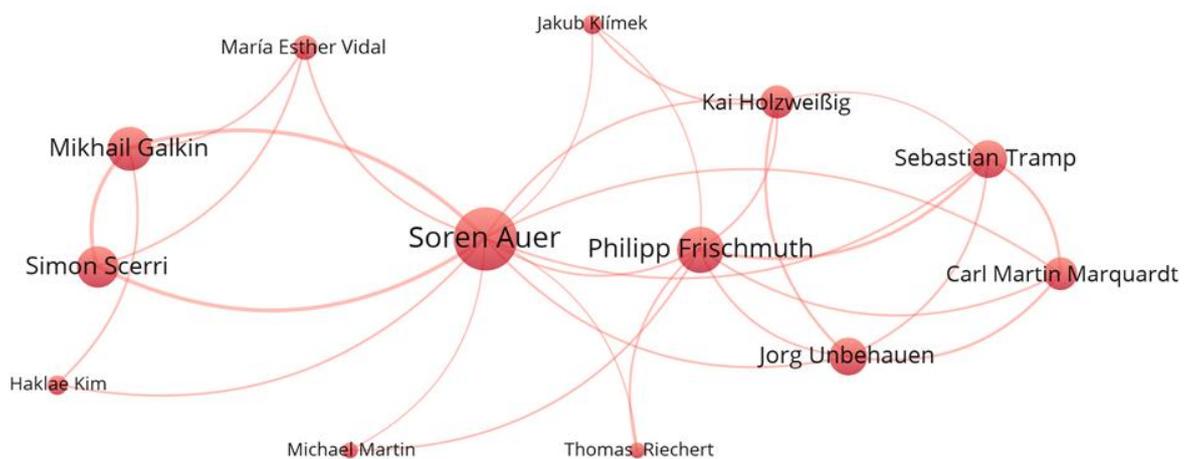


Fig. 8- Primer núcleo con relaciones más estrechas.

El segundo y tercer núcleo de relaciones estrechas, fueron el resultado de proyectos específicos de investigación sobre el uso de LED: el proyecto de investigación

Dossier Monográfico

ALIGNED*, compuesto por investigadores alemanes y el proyecto de investigación LinDA†, compuesto por investigadores de Grecia, Reino Unido e Italia.

El análisis de autores y países está revelando el liderazgo de Alemania en el desarrollo de la temática LED.

Principales temáticas

Las palabras claves más significativas, según lo reconocido por los autores, y con frecuencia de aparición de tres o más veces, se refleja en la tabla 5.

Tabla 5- Frecuencia de aparición de las palabras clave

Palabra clave	Frecuencia
linked data	24
semantic web	11
linked enterprise data	8
data web	5
enterprise data	5
knowledge management	5
rdf	5
ontology	5
sparql	4
competitive intelligence	3
data governance	3
data integration	3
enterprise knowledge graphs	3
knowledge graph	3
skos	3

A partir de considerar clústeres temáticos, a los efectos del propósito de este artículo, las palabras claves, se agruparon de la forma siguiente:

- Gestión de datos (enterprise data, data integration, data governance) – 15 %.
- Web Semántica (semantic web, ontology, data web, rdf, sparql, skos) – 45%.
- Datos enlazados (linked data, linked enterprise data) – 41%.

Dossier Monográfico

- Grafos de conocimiento (knowledge graph)- 4.%.
- Análisis Organizacional (knowledge management, competitive intelligence), -11.%.

De este agrupamiento se observa que la mayor parte de los artículos, analizados, un 45 %, privilegiaron las bases conceptuales de la Web semántica desde una perspectiva técnica, mientras los aspectos de gestión de datos estuvieron menos representados, con apenas un 15 %. Considerándose el énfasis de este estudio en los datos enlazados, fue apropiado una proporción del 41 % de productividad de este clúster temático, aunque por esa misma razón se extraña una proporción bastante más pequeña en el universo, representando a los datos empresariales enlazados. Es notorio la baja proporción en temáticas de análisis organizacional, solo un 11 % para gestión del conocimiento e inteligencia competitiva.

Lo relacionado con la co-ocurrencia de palabras claves con frecuencia de aparición conjunta de dos o más, se muestra en la figura 10.

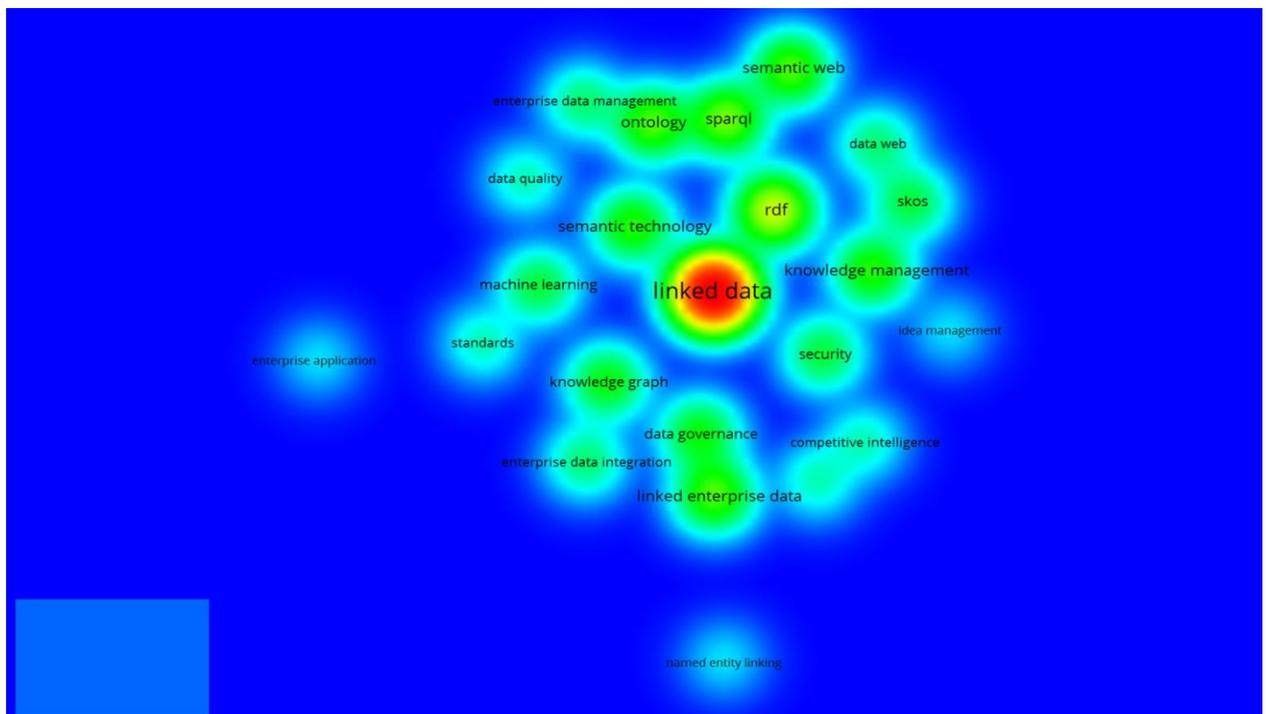


Fig. 10- Mapa de co-ocurrencia de palabras clave (cluster density view).

Dossier Monográfico

El mapa de co-ocurrencia, por su parte, nos está revelando *linked data* como una temática fuertemente consolidada, lo cual es apropiado, considerándose que es la base técnica para LED.

El análisis de las temáticas, bajo la mirada del objetivo de este trabajo, no visualizó como tendencia palabras claves de los contextos organizacionales.

DISCUSIÓN

Análisis comparativo

A partir del estudio detallado de las referencias se aprecia que la adopción del enfoque LED, ha tenido un desarrollo fundamentalmente teórico, constatado en que el 69 % de los trabajos hacen aportes de esta naturaleza, y el 17 % realizan análisis teóricos, incluyendo algún ejemplo. Solo el 13 % de los estudios analizados, incluye casos prácticos para la implementación/validación de su propuesta. El principal ámbito de aplicación ha sido empresarial, con el 93 %.

En relación con la complejidad de los datos que se enlazan, los estudios analizados evidencian una alta tendencia a integración al interior de la empresa, solo en el 32 % incluye enlaces con conjuntos de datos externos. En lo que se refiere a la estructura, la mayoría integra datos estructurados en bases de datos relacionales, pero se observa la tendencia a la integración con datos semiestructurados y no estructurados.

Con relación a la inclusión de aspectos organizacionales se puede referir, que el 67 % de los estudios abordan el enfoque LED desde una mirada solo técnica, y de esos, el 77 % con una mirada técnica teórica. Existe un 33 % de los estudios que incluyen aspectos organizacionales en sus análisis, estos son: (Harris, 2010), (Hu & Svensson, 2010), (Hyland, 2010), (Meder, Plumbaum, De Luca, & Albayrak, 2011), (Vafopoulos, 2011), (Westerski & Iglesias, 2011), (Matteo Gaeta & Pierluigi Ritrovato, 2012), (Rocha Coelho, 2012), (Dal Pizzol, 2014), (Hasapis et al., 2014), (Gocebe, Dikenelli, & Umut Kose, 2015), (Kapourani et al., 2015), (Voskuil, 2015), (Weichselbraun, Streiff, & Scharl, 2015), (Dal Pizzol, Leomar Todesco, & P. R. Todesco 2016), (DeStefano, Tao, & Gai, 2016), (Fernández et al., 2016), (Langer & Gaedke, 2016), (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017a), (Silveira Gomes, Visintin, et al., 2017b), (Gürdür et al., 2018), (Stuart Cárdenas et al., 2018), (Novak & Tjoa, 2019), (R, H. G, & Mishra, 2019), (Schroder, 2019).

Dossier Monográfico

Las ideas que se abordan en estos análisis con inclusión de aspectos organizacionales en el enfoque LED están dirigidas a:

- La importancia de comenzar a partir de necesidades de la organización (Hu & Svensson, 2010), (Vafopoulos, 2011), (Dal Pizzol, 2014), (Gocebe et al., 2015), (Kapourani et al., 2015), (Weichselbraun et al., 2015), (Stuart Cárdenas et al., 2018) que justifiquen la aplicación de los datos enlazados en la empresa, de forma tal que su aplicación incida directamente en la mejora del rendimiento de la organización. En algunos estudios se enfoca desde la perspectiva de definir preguntas organizacionales iniciales (Vafopoulos, 2011); otros en la definición de preguntas de competencias para las ontologías (Gocebe et al., 2015); otros desde la definición de un objetivo general (Kapourani et al., 2015) del proyecto que guía la aplicación de LED y otros desde la definición de un caso de uso de negocio (Weichselbraun et al., 2015).
- La necesidad de disponer de datos adecuados según sea la necesidad informacional (Hu & Svensson, 2010), (Hasapis et al., 2014), (Weichselbraun et al., 2015), (Dal Pizzol et al., 2016), (Stuart Cárdenas et al., 2018).
- La necesidad de un enfoque a procesos, que asegure la alineación de LED a los objetivos empresariales (R et al., 2019), y determinar los datos a enlazar siguiendo tales procesos (Harris, 2010), (Hu & Svensson, 2010), (Westerski & Iglesias, 2011), (Rocha Coelho, 2012), (DeStefano et al., 2016).
- La importancia de que exista una estrategia o *roadmap* que guie la aplicación de LED en el contexto empresarial (Hyland, 2010), (Fernández et al., 2016). Un proyecto de esta naturaleza no debe ser espontáneo, aunque puede comenzar en cualquier nivel de la organización (Hyland, 2010) y se puede ir desarrollando de forma incremental.
- La utilidad de involucrar a los trabajadores de la empresa, en el proceso de generación de las estructuras semánticas (Meder et al., 2011), (Novak & Tjoa, 2019) que permiten la integración de los datos, considerando que los trabajadores son los productores de los datos.
- La importancia de garantizar la calidad de los datos que se enlazan (Langer & Gaedke, 2016), (Gürdür et al., 2018).

Dossier Monográfico

- La conveniencia de enlazar los datos internos a fuentes de datos externas (Hu & Svensson, 2010), para aumentar el valor de la información que se genera.
- Las dificultades más notorias *en estos análisis* están dirigidas a:
- La deficiente vinculación con los procesos de la empresa. De hecho, solo un 24 % de los estudios analizados sigue un enfoque a proceso.
- La carencia de guías metodológicas profundas que conduzcan la aplicación de LED. Por ejemplo, no se ha encontrado ningún mecanismo formal aplicado para el logro de articular los datos a los procesos. De hecho, una dificultad explícitamente planteada es que las organizaciones no son conscientes de sus datos (DeStefano et al., 2016).

Una apropiada alineación LED al negocio es la principal dificultad que se destaca con este trabajo. Solo en un 12 % de los estudios analizados, se ha abordado de forma consciente la alineación de LED con los objetivos y estrategias de la empresa donde se aplica.

Resulta interesante destacar en el análisis, la tendencia de un uso incremental de los términos *Knowledge graph*, y *Enterprise Knowledge Graphs*, (Blumauer, 2014), (Galkin, Auer, & Scerri, 2016), (Galkin, Auer, Kim, & Scerri, 2016), (Galkin, Auer, Vidal, & Scerri, 2017), (Aasman, 2017), (Galkin, 2018), (Song et al., 2019), (Schroder, 2019). Los Grafos de Conocimiento absorben la filosofía de los Datos Enlazados, pero agregan nuevos enfoques, particularmente apropiados desde la perspectiva organizacional. Esta afirmación se corrobora con el análisis de las más recientes contribuciones de los autores más citados, provenientes de Alemania y Rusia, quienes lideran estudios de Grafos de Conocimiento (empresarial) en varias aristas emergentes.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática de la literatura sobre Datos Empresariales Enlazados realizada revela una marcada orientación de la comunidad científica hacia los aspectos técnicos subyacentes en la tecnología LED y la Web Semántica, mientras son menos frecuentes los abordajes desde una perspectiva organizacional, y se refleja mucho menos la alineación LED a las metas de la empresa.

Dossier Monográfico

Los hallazgos principales de este artículo están apuntando a la necesidad de profundizar en estrategias, modelos de gestión, metodologías y otras buenas prácticas que aseguren una alineación efectiva entre LED (y su sucesor *Enterprise Knowledge Graphs*) y las metas empresariales; y que guíen los procesos desde marcos de gobernanza que favorezcan el mejoramiento continuo de la tecnología en función de la creación de valor derivado de un uso más efectivo de los datos de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aasman, J. (2017). Transmuting Information to Knowledge with an Enterprise Knowledge Graph. *IT Professional*, 19(6), pp. 44–51. DOI: <https://doi.org/10.1109/mitp.2017.4241469>
- Abramowicz, W., Auer, S. & Heath, T. (2016). Linked Data in Business. *Business & Information Systems Engineering*. Springer, 58(5), pp. 323–326.
- Afonso Pinto, V., & Silva Parreiras, F. (2014). Enterprise Linked Data: A Systematic Mapping Study. Paper presented at the 11th International WorkShop on Web Information Systems Modeling (WISM14).
- Allemang, D. (2010). Semantic Web and the Linked Data Enterprise. In D. Wood (Ed.), *Linking Enterprise Data*: Springer, Boston, MA.
- Antidot. (2012). Linked Enterprise Data: leveraging the Semantic Web stack in a corporate IS environment. Paper presented at the 11th International Semantic Web Conference, ISWC 2012 Boston, MA, USA.
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la Bibliometría Barcelona: Universitat de Barcelona; 2012. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
- Blumauer, A. (2014). SKOS as a Key Element in Enterprise Linked Data Strategies. Paper presented at the 13th International Semantic Web Conference, Riva del Garda, Italia
- Carrizo, D. & Moller, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26 (Número Especial), pp. 45-54.

Dossier Monográfico

Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), pp. 139-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/orl.22977>

Dal Pizzol, L. (2014). Uso da web de dados como fonte de informação no processo de inteligência competitiva setorial (Dissertação obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis

Dal Pizzol, L., Leomar Todesco, J. & P. R. Todesco, B. (2016). Using the Web of Data in Competitive Intelligence Process Proceedings of the 2nd International Workshop on Semantic Web, pp. 33-42.

DeStefano, RJ., Tao, L. & Gai, K. (2016). Improving Data Governance in Large Organizations through Ontology and Linked Data. Paper presented at the 3rd International Conference on Cyber Security and Cloud Computing.

Fernández, J., Kiesling, E., Kirrane, S., Neuschmid, J., Mizerski, N., Polleres, A. & Wetz, P. (2016). Propelling the Potential of Enterprise Linked Data in Austria. Roadmap and Report: edition mono/monochrom.

Frischmuth, P., Klímek, J., Auer, S., Tramp, S., Unbehauen, J., Holzweißig, K., & Marquardt, C. M. (2012). Linked Data in Enterprise Information Integration. *IOS Press Journal*, pp. 1-17.

Galkin, M. (2018). Strategies for Managing Linked Enterprise Data. (Doctorado Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades.), RheinischenFriedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

Galkin, M., Auer, S., Kim, H. & Scerri, S. (2016). Integration Strategies for Enterprise Knowledge Graphs. Paper presented at the 2016 IEEE Tenth International Conference on Semantic Computing (ICSC), Laguna Hills, CA, USA

Galkin, M., Auer, S. & Scerri, S. (2016). Enterprise Knowledge Graphs: A Backbone of Linked Enterprise Data. Paper presented at the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI), Omaha, NE, USA.

Galkin, M., Auer, S., Vidal, ME., & Scerri, S. (2017). Enterprise Knowledge Graphs: A Semantic Approach for Knowledge Management in the Next Generation of Enterprise Information Systems. Paper presented at the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS2017), Porto, Portugal.

Dossier Monográfico

Gocebe, P., Dikenelli, O. & Umut Kose, N. (2015). Bringing Agility into Linked Data Development: An Industrial Use Case in Logistics Domain. Paper presented at the Workshop: Linked Data on the Web (LDOW2015).

Gorbea Portal, S. (2016). Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales. *Investigación bibliotecológica*, 30(70), pp. 11-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.001>

Gürdür, D., khoury, J. E. & Nyberg, M. (2018). Methodology for Linked Enterprise Data Quality Assessment Through Information Visualizations. *Journal of Industrial Information Integration*. Elsevier BV. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.11.002>

Harris, K. (2010). Selling and Building Linked Data: Drive Value and Gain Momentum. In D. Wood (Ed.), *Linking Enterprise Data*: Springer, Boston, MA.

Hasapis, P., Fotopoulou, E., Zafeiropoulos, A., Mouzakis, S., Koussouris, S., Petychakis, M. & Rubattino, C. (2014). Business Value Creation from Linked Data Analytics: The LinDA Approach. Paper presented at the eChallenges e-2014 Conference Proceedings.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la Investigación*: McGRAW-HILL

Hladky, D. & Maltseva, SV. (2013). Linked Data Paradigm for Enterprises: Information Integration and Value Chain. *БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА*, 24 (2), pp. 3-12

Hu, B., & Svensson, G. (2010). A Case Study of Linked Enterprise Data. Paper presented at the 9th International Semantic Web Conference ISWC 2010, Shanghai, China.

Hyland, B. (2010). Preparing for a Linked Data Enterprise. In D. Wood (Ed.), *Linking Enterprise Data*: Springer, Boston, MA.

IEEE. (2020). IEEE Xplore digital library. Retrieved 16 junio 2020 from <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/aboutUs.jsp>

Kapourani, B., Fotopoulou, E., Zafeiropoulos, A., Papaspyros, D., Mouzakis, S. & Koussouris, S. (2015). Linked Data Analytics for Business Intelligence SMEs: a Pilot Case in the Pharmaceutical Sector Paper presented at the 11th International Conference on Semantic Systems – SEMANTiCS, Vienna, Austria.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews Joint Technical Report Software Engineering Group. Department of Computer Science. Keele University

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering Joint Report: Keele University and Durham University.

Dossier Monográfico

Langer, A. & Gaedke, M. (2016). Fame.q - a formal approach to master quality in enterprise linked data. Paper presented at the 15 International Conference WWW/Internet

Matteo Gaeta, AG., & Pierluigi Ritrovato, FO. (2012). Managing Semantic Models for representing Intangible Enterprise Assets: The ARISTOTELE Project Software Architecture. Paper presented at the Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems.

Meder, M., Plumbaum, T., De Luca, E. W., & Albayrak, S. (2011). Gamification: A Semantic Approach for User Driven Knowledge Conservation. Paper presented at the German Workshop on Knowledge and Experience Management, LWA, Magdeburg.

Moura, RD., Priscila, E., Neiva, MA., Macedo, M., & Ostuni, F. (2014). Avaliação da Produção Científica sobre Enterprise Linked Data. Paper presented at the LOD Brazil, Florianópolis, Brazil.

Novak, NM. & Tjoa, AM. (2019). Towards a business value framework for Linked Enterprise Data Paper presented at the International Conference on Computing and Communication Technologies (RIVF), Danang, Vietnam.

Sapna, R., Monikarani, H., & Mishra, S. (2019). Linked data through the lens of machine learning: an Enterprise view Paper presented at the International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT), Coimbatore, India.

Rao, SS. & Nayak, A. (2017). LinkED: A Novel Methodology for Publishing Linked Enterprise Data. *Journal of Computing and Information Technology*, 25(3), pp. 191-209. DOI: <https://doi.org/10.20532/cit.2017.1003477>

Rocha Coelho, R. (2012). Bases para um sistema de indicadores, planejamento e operação com consumo de linked data universidade federal de santa catarina florianópolis. Brasil

Schroder, M. (2019). Efficient High-Level Semantic Enrichment of Undocumented Enterprise Data. Paper presented at the The Semantic Web: ESWC, Satellite Events. ESWC

Silveira Gomes, M., Visintin, L., & Ostuni, F. (2017). Os fatores que viabilizam e impedem a difusão do Linked Data no âmbito empresarial: uma revisão da literatura. *Informação & Tecnologia (ITEC)*, 4(1), pp. 129-114

Silveira Gomes, M., Visintin, L., & Ostuni, F. (2017). Uma Revisão Preliminar sobre a Difusão de Dados Conectados no Âmbito Empresarial. Paper presented at the I Workshop de Informação, Dados e Tecnologia (WIDAT'2017), Florianópolis. Santa Catarina.

Dossier Monográfico

Silveira Gomes, M., Visintin, L., Freiberger Pereira, L. & Macedo, M. (2017). Uma Revisão de Literatura Acerca de Linked Enterprise Data. Anais do VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (ciKi).

Song, D., Schilder, F., Hertz, S., Saltini, G., Smiley, C., Nivarthi, P. & Bennett, D. (2019). Building and Querying an Enterprise Knowledge Graph. Transactions on services computing, 12(3), pp. 356-369

Stuart Cárdenas, ML., Delgado Fernández, T., Delgado Fernández, M., Prieto del Río, D. R., & Quial Sotolongo, J. (2020). Enfoque de datos empresariales enlazados aplicado en una empresa cubana. Revista de Ingeniería Industrial, 41(2), pp. 235-247.

Stuart Cárdenas, M. L., Prieto del Río, D. R., Delgado Fernández, T. & Delgado Fernández, M. (2018). Enfoque de Integración Basado en Datos Enlazados Empresariales. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial, 2(3), pp. 268-279.

Vafopoulos, M. (2011). A Framework for Linked Data Business Models. Paper presented at the 15th Panhellenic Conference on Informatics, PCI 2011, Kastoria, Grecia.

Voskuil, J. (2015). Enterprise vocabulary management. A lexicographic view. Wacana, 16 (2), pp. 411–440.

Weichselbraun, A., Streiff, D., & Scharl, A. (2015). Consolidating Heterogeneous Enterprise Data for Named Entity Linking and Web Intelligence. International Journal on Artificial Intelligence Tools.

Westerski, A. & Iglesias, CA. (2011). Exploiting Structured Linked Data in Enterprise Knowledge Management Systems: An Idea Management Case Study. Paper presented at the 15th International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, Helsinki, Finlandia

Wilde, M. (2016). IEEE Xplore Digital Library. The Charleston Advisor, 17(4), pp. 24-30. DOI <https://doi.org/10.5260/chara.17.4.24>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Mavis Stuart: Participó en la conceptualización de la investigación, en el diseño metodológico y tuvo a su cargo la mayor parte de la escritura del borrador del artículo.

Dossier Monográfico

También condujo los principales análisis bibliométricos y participó en la interpretación de sus resultados.

Tatiana Delgado: Participó en la conceptualización de la investigación, en el diseño metodológico y contribuyó a la interpretación de los resultados y la derivación de las conclusiones.

Mercedes Delgado: Participó en la conceptualización de la investigación y en la interpretación de los resultados.

Yelina Piedra: Asesoró al equipo en el uso de las herramientas bibliométricas y en la interpretación de los análisis resultantes.

Las cuatro autoras revisaron críticamente el documento y apoyaron la redacción de la versión final del artículo.

* <http://www.aligned-project.eu>

† <http://linda-project.eu/>