

TRADUCCIÓN

METADATOS*

*Matthew Mayernik***

Resumen: Los metadatos son un preciso foco de interés de la investigación académica y la práctica profesional dentro de las disciplinas de la información, documentación y la biblioteconomía. Este artículo es una exploración de su conceptualización. Para ello, se lleva a cabo una introducción del tema desde una perspectiva de alto nivel, analizando también los principales problemas de investigación y retos aplicados. El trabajo debate las diferentes concepciones de su significado, origen y evolución como un tema dentro del campo de los datos y la información, así como la identificación de las características esenciales. Los metadatos pueden entenderse, al mismo tiempo, como proceso y como producto, siendo resultado tanto de la acción humana como de procesos automatizados. Debido al papel central que asumen hoy en día como soporte para el conocimiento - plasman evidencias - es necesario que los investigadores y profesionales del campo reflexionen críticamente sobre cuáles son nuestras prácticas con ellos y los sistemas en los que se insertan estos elementos.

Palabras clave: Metadatos; descripción de recursos de información; representación de información.

Title: METADATA.

Abstract: Metadata is a precise focus of academic research and professional practice within the disciplines of information, documentation and librarianship. This article is an exploration of its conceptualisation. It introduces the subject from a high-level perspective and discusses the main research problems and applied challenges. The paper discusses the different conceptions of its meaning, origin and evolution as a topic within the field of data and information, as well as identifying the essential characteristics. Metadata can be understood as both a process and a product, being the result of both human action and automated processes. Because of the central role they assume today as a support for knowledge - they embody evidence - it is necessary for researchers and practitioners in the field to reflect critically on what our practices are with them and the systems in which these elements are embedded.

Keywords: Metadata; resource description; information representation.

Copyright: © 2023 Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia (Spain). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

"The future province of metadata is grand"¹
(Greenberg and Garoufallou, 2013, 2)

CONTENIDO

1	Introducción.....	2
1.1	Metas del trabajo.....	2
1.2	Temas fuera del alcance de este trabajo.....	2
2	Los metadatos dentro de la Biblioteconomía y Documentación.....	3
3	Metadatos: definiciones, conceptualizaciones y relaciones.....	4
3.1	Definiciones.....	5
3.2	Categorizaciones y conceptualizaciones.....	5
3.3	Relación con otros conceptos.....	7
3.3.1	Datos.....	7
3.3.2	Documento.....	8
3.3.3	Contexto.....	8
4	Características de los metadatos.....	9
4.1	Estructurados vs. No Estructurados.....	9
4.2	Metadatos como producto y como proceso.....	10
4.3	Metadatos y descripción.....	10
4.4	Búsqueda, descubrimiento y comprensión.....	11

* Traducción del artículo MAYERNIK, Matthew. Metadata. Knowledge Organization, 47, n. 8: 696-713; doi.org/10.5771/0943-7444-2020-8-696, cuyo contenido se integra en la versión *online* de la Encyclopedia of Knowledge Organization publicada por ISKO, editada por Birger Hjørland y Claudio Gnoli, disponible en acceso abierto en <https://www.isko.org/cyclo/metadata> (Version 1.0, published 2020-03-16, last edited 2020-12-23).

** Traducido por Silvia Saorín Miralles (silviasaorin@gmail.com), con la revisión técnica de Tomás Saorín. Departamento de Información y Documentación, Universidad de Murcia.

4.5 Relaciones.....	11
5 ¿De dónde proceden los metadatos?.....	11
5.1 Creadores profesionales de metadatos.....	12
5.2 La generación automática de metadatos.....	12
5.3 La creación de metadatos en la vida diaria.....	13
5.4 Metadatos en colaboración.....	13
6 Los futuros de los metadatos: conclusiones y preguntas de investigación.....	14
Agradecimientos.....	15
Notas.....	15
7 Referencias.....	16

1 INTRODUCCIÓN

Para muchas personas dentro del campo de la → Biblioteconomía y Documentación, o en sus siglas inglesas LIS (Library and information science)², los metadatos son un tema distintivo en su investigación académica o práctica profesional. La LIS se distingue precisamente por enfocarse especialmente en los metadatos como objeto de interés en su área, pero, como se sugiere en la cita que precede, el alcance de las personas e instituciones que están interesados en ellos o que trabajan con ellos, es en realidad enorme.

Fuera del área especializada en Información y Documentación los metadatos han sido tradicionalmente un fenómeno prototípicamente del tipo infraestructura: esencial, aunque banal, y ubicuo, aunque a menudo invisible (Borgman, 2003; Edwards, 2010; Pomerantz, 2015). No obstante, en la pasada década, los metadatos han emergido como un tema crítico en muchos contextos. Por ejemplo, fueron un tema de intriga política y legal con la publicación de las historias sobre las escuchas realizadas por la Agencia de Seguridad Nacional americana en las comunicaciones digitales (Schneier, 2014; Mayernik y Acker, 2018), y el uso y manipulación de metadatos obtenidos por las plataformas de medios sociales (Acker, 2018). Las plataformas *online* de *streaming* de música, cine y otras formas de entretenimiento se apoyan en metadatos de varias clases para ofrecer a sus usuarios recomendaciones, personalización y categorización (Madrigal, 2014; Maron y Carter, 2017; Sisario, 2019). Y casi cualquier cosa que se describe implicando “big data”, tanto si es en el contexto académico como en el de los negocios, implica inevitablemente también “big metadata” (Greenberg, 2017).

Cuando observamos a los metadatos desde la óptica de la → Organización del Conocimiento³, pueden considerarse o bien algo que debe ser organizado, o bien algo que se usa para conseguir esa organización, o las dos cosas al mismo tiempo. Como hace notar Richard Gartner (2016, p. 109) en su reciente obra sobre el tema: “Los metadatos son, de muchas maneras, un intento de desarrollar una ciencia para organizar ideas y así crear conocimiento”. Gran parte de las preguntas de investigación duraderas en organización del conocimiento esquematizadas por Gnoli (2008) tienen implicaciones para los principios y las prácticas sobre metadatos, incluyendo “¿Cómo puede adaptarse la organización del conocimiento a las necesidades locales de una colección?”, “¿Cómo puede la organización del conocimiento lidiar con los cambios en el propio conocimiento?”, “¿Cómo se pueden mejorar los programas y formatos para servir mejor a las necesidades de la organización del conocimiento?” y “¿Qué debería hacer la organización del conocimiento?”. Del mismo modo, la lista de Hjørland’s (2008) de aproximaciones a la organización del conocimiento, incluye a los → sistemas de clasificación, el → análisis de facetas, la recuperación de información, los enfoques bibliométricos y la → analítica de dominio, y todos ellos a menudo implican y/o se manifiestan como cierta forma de metadatos.

1.1 Metas del trabajo

Este artículo es una exploración del concepto de metadatos. Presenta una introducción de alto nivel al tema, con el análisis de los problemas claves en su investigación y práctica. El punto de vista teórico adoptado sobre los metadatos es el de considerarlos un fenómeno sociotécnico. Los metadatos, como los → datos, proceden de algún sitio (Gitelman, 2013). La intención de este trabajo es debatir las variadas conceptualizaciones de lo que significan los metadatos, su origen y evolución como un tema importante dentro del campo de la información y los datos, y las características centrales de lo que se conviene en denominar “metadata”. Se tratan los metadatos como proceso y como producto, ilustrando la forma en que los metadatos se crean y usan dentro de diferentes clases de contextos.

1.2 Temas fuera del alcance de este trabajo

Este artículo no es un documento tipo “how-to” que sirve de guía para un esquema o estándar de metadatos concreto. Hay muchas publicaciones útiles para ello que proporcionan formación en profundidad sobre muchos de los lenguajes de metadatos específicos, como por ejemplo las de Caplan (2003), Foulonneau y Riley (2008), Sicilia (2014), Zeng y Qin (2016) y Haynes (2017). Lo planteado en este trabajo es complementario a ellos, así como a otros anteriores, como los primeros panoramas sobre metadatos de Jane Greenberg (2005; 2009), que abordan los metadatos en el contexto de

las personas, las tecnologías y las instituciones con las que se conectan. Tampoco se centra el artículo en ninguna tecnología ni dominio en particular, dado que muchas de las características que se presentan se manifiestan a través de un amplio abanico de infraestructuras técnicas e instituciones.

2 LOS METADATOS DENTRO DE LA BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

Aunque los orígenes exactos del término en inglés *metadata* se han recopilado de diferentes formas en el último par de décadas (cf. Greenberg, 2005; Giles, 2011; Gartner, 2016), el punto de vista mayormente aceptado es el de que el término se origina a finales de los 60 en el contexto del diseño de sistemas informáticos para referirse al uso de un elemento de datos para describir o representar las características de otro elemento de datos. Una búsqueda en el Web of Science Citation Index en diciembre de 2019 muestra que el uso del término *metadata* aparece por primera vez en 1982, con un uso raro e idiosincrático a lo largo de los ochenta. Empieza a transformarse en un término de nicho durante los 90 en debates sobre gestión de sistemas de información. Aparte de algún uso temprano esporádico, el término se incorpora al discurso de la biblioteconomía y documentación (LIS) hacia mediados de los 90, particularmente en relación con el desarrollo de sistemas de biblioteca digital y la emergencia de internet y la web como grandes fuerzas sociales.

El término metadatos alcanzó un uso extendido a mitad de los noventa, para referirse a las aproximaciones a la descripción, gestión y descubrimiento de información que se diferenciaba de la aproximación convencional de la catalogación que se basaba en estructuras y reglas de catalogación bibliotecarias, como el formato MARC (Machine Readable Cataloging) o las AACR2 (Anglo-American Cataloging Rules).

El desarrollo del conjunto de metadatos Dublin Core en 1995 ejemplifica este giro hacia los “metadatos” dentro de las comunidades profesionales y académicas de Biblioteconomía y Documentación, tanto en sus conceptos como en su terminología. Dublin Core, llamado así porque se concibió en un taller en la ciudad de Dublin (Ohio), en marzo de 1995, estaba explícitamente motivado por el deseo de desarrollar un enfoque común para la descripción de recursos electrónicos que permitiera un mejor descubrimiento y recolección de recursos de la web (Weibel, 1995; Sugimoto, Baker y Weibel, 2002). El seguimiento de páginas web y de otros recursos digitales mediante las prácticas tradicionales de catalogación en bibliotecas fue difícil, a pesar de los esfuerzos de los profesionales y de las bibliotecas, debido a la naturaleza maleable de los materiales basados en internet.

Elemento de metadatos	Definición
Title	El nombre asignado a un recurso.
Creator	Persona responsable principal de la elaboración del contenido del recurso.
Subject	Tema del contenido del recurso.
Description	Explicación del contenido del recurso.
Publisher	Organización o persona responsable de hacer que el contenido esté disponible.
Contributor	Persona que participa en el contenido del recurso.
Date	Fecha en la que el recurso se publica o registra.
Type	Naturaleza o género del contenido del recurso.
Format	Manifestación física o digital del recurso.
Identifier	Cadena o número usado para identificar el objeto, por ejemplo, el Identificador de Objeto Digital (OID).
Source	Referencia a otro recurso del que el actual deriva.
Language	Idioma del contenido intelectual del recurso.
Relation	Referencia a un recurso relacionado.
Coverage	Ámbito o alcance del contenido del recurso.
Rights	Información sobre derechos que afectan al recurso para su gestión.

Tabla I: Estándar de metadatos Dublin Core.

El conjunto de metadatos Dublin Core recogía trece elementos, luego extendidos a quince al incluir los elementos Description y Rights, y, como explicaba Weibel (1995, n.p.), pretendía ser “el número mínimo de elementos de metadatos necesarios para facilitar el descubrimiento de objetos tipo documento en un entorno en red como internet. La sintaxis se dejó deliberadamente sin especificar, considerándola un detalle de implementación. La semántica de estos elementos tenía la intención de ser lo suficientemente clara para ser comprendida por un amplio abanico de usuarios”.

La cita de Weibel expone algunos de los aspectos más debatidos en su momento (Lagoze, 1996), que continúan manifestándose hoy en relación al desarrollo de metadatos.

- Primero, existe una compensación entre la cantidad de metadatos que se necesitan (esto es, descripción mínima frente a comprehensiva) y su relación con las metas del esfuerzo descriptivo (descubrimiento de documentos, en el caso de Dublin Core).
- Segundo, a menudo las iniciativas de metadatos se enfrentan al reto de definir el grado adecuado de estandarización. En el caso de Dublin Core, resolvía una cierta clase del reto de interoperabilidad mediante la estandarización de los nombres de los elementos de metadatos, pero abría nuevos retos de interoperabilidad al no especificar una sintaxis de la información contenida en esos elementos.
- Tercero, al declarar que Dublin Core pretendía ser lo suficientemente clara para ser usada por “un amplio espectro de usuarios”, los desarrolladores iban explícitamente en contra de los enfoques de estándares y prácticas de metadatos nítidamente orientados a profesionales expertos.

Dublin Core ejemplifica claramente que el desplazamiento hacia los “metadatos” asumió y afirmó que las descripciones de metadatos para recursos en el entorno web tendrían que producirse por una variedad de individuos, desde expertos a novatos.

Este último punto en particular, ilustra la forma en que estas primeras discusiones se centraban explícitamente en la forma en que los “metadatos” existían, en contraposición a los enfoques tradicionales de la catalogación en bibliotecas (Greenberg, 2005). Michael Gorman, editor durante largo tiempo de las *Anglo-American Cataloging Rules*, fue un notable crítico del movimiento hacia los metadatos (Gorman, 1999). En un artículo tardío simplemente hablada del “Sueño de los metadatos” (Gorman, 2006) en el sentido de que el enfoque para el desarrollo e implementación que Dublin Core encarnaba se basaba en un sueño utópico fallido de una “tercer vía” para la descripción (en donde el enfoque de la descripción bibliográfica y la búsqueda a texto completo de Google eran las otras dos vías). En una recapitulación posterior, Gorman denominó a los metadatos como “una especie inferior de catalogación no normalizada hecha por aficionados” (2011, p. 191) que se enfrentaba a la “piedra filosofal de la bibliografía – catalogaciones de alta calidad casi sin coste” (Gorman, 2001, p. 203). Este autor fue seguramente una de las voces más críticas y visibles, pero no fue la única que rebatía los proyectos de metadatos que perdían el enfoque más estructurado y complejo usado en el campo del sector de las bibliotecas y archivos que habían batallado con éxito a lo largo del tiempo (Howarth, 2005).

Estas críticas no consiguieron ralentizar el *momentum* del movimiento de los metadatos. El propio Dublin Core está en el centro de una comunidad dinámica de investigación y práctica, y ahora mismo es un punto de referencia compartido para el establecimiento de “conjuntos mínimos de metadatos” para varios propósitos (Arakaki *et al.*, 2018). También está integrado en el protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) como un mecanismo para facilitar la recolección de recursos procedentes de fuentes en línea diversas (Van de Sompel *et al.*, 2004). Las tensiones señaladas previamente sobre la completitud, estandarización y consistencia de los metadatos no han desaparecido (cf. Lagoze *et al.*, 2006; Urban, 2014), pero es apropiado afirmar que las tendencias que motivaron el desarrollo de Dublin Core se han hecho realidad. En concreto, dado que la mayoría de los sistemas de información y datos están ahora en línea y que han emergido nuevos tipos de tecnologías de información y comunicación sobre internet, el número de personas, tipos de información y estándares en juego en el espacio de los metadatos se ha ampliado consecuentemente (Lagoze, 2010).

El término metadatos es actualmente usado habitualmente de una forma expansiva para referirse a esquemas de descripción y organización y a prácticas muy amplias, independientemente de si se realizan en el seno de una institución especializada en información y datos o en cualquier otro ámbito. Como su familiar cercano, los datos, el término metadatos se usa tanto para nombrar lo individual como lo genérico (Rosenberg, 2013). Metadatos se usa comúnmente como un término paraguas aplicable a un amplio abanico de prácticas, muchas de las cuales pre-existían al propio término, incluyendo la descripción y catalogación en bibliotecas y archivos, la documentación de datos científicos y otros fenómenos recientes, como la generación automatizada de información asociada a imágenes y flujos en redes sociales (cf. Pomerantz, 2015; Gartner, 2016; Haynes, 2017).

3 METADATOS: DEFINICIONES, CONCEPTUALIZACIONES Y RELACIONES

Al generalizarse, el uso del término metadatos, se ha ido definiendo de numerosas formas. Muchos académicos y profesionales han ido más allá de la definición común de metadatos, el adagio “datos sobre datos”, produciendo un debate más matizado y pragmático de sus requerimientos y funciones.

3.1 Definiciones

En la siguiente lista se ofrece un puñado de definiciones de metadatos que ilustran como pueden ser desde muy específicas hasta muy genéricas:

- Greenberg (2003, p. 1876): “datos estructurados sobre un objeto que posibilitan funciones asociadas al objeto designado”.
- Greenberg (2005, p. 20): “atributos de datos que describen, aportan contexto, indican la calidad, o documentan características de otro objeto (o dato)”.
- Smiraglia (2005, p. 2): “descripciones estructuradas de recursos de información, diseñadas para potenciar la recuperación de información”.
- Gilliland (2008, n.p.): “la suma total de lo que se puede decir de cualquier objeto informativo a cualquier nivel de agregación”.
- Pomerantz (2015, p. 26): “Los metadatos son declaraciones sobre un objeto potencialmente informativo”.

Dentro de áreas más específicas o determinadas comunidades académicas, aparecen definiciones más ajustadas, por ejemplo, los siguientes conjuntos de definiciones de metadatos realizadas por expertos en datos ambientales y geográficos:

- Michener *et al.* (1997, p. 331): “Información de alto nivel o instrucciones que describen el contenido, contexto, calidad, estructura y accesibilidad de un conjunto de datos concreto”.
- Fegraus *et al.* (1005, p. 159): “aquella información que describe el quién, el qué, el dónde, el cuándo, el por qué y el cómo, sobre la recogida de un conjunto de datos ecológicos”.
- Danko (2012, p. 360): “datos que describen la información de forma que pueda ser útil y tener valor, ser entendida y permitir la colaboración”.
- Gordon y Habermann (2018, p. 38): “contenido bien definido en representaciones estructuradas que lo hacen más fácil de compartir y descubrir”.

Jonathan Furner demostró recientemente cómo las definiciones de metadatos varían incluso dentro de las normas ISO (International Organization for Standardization (Furner, 2020)). Furner encontró que hasta 96 normas ISO incluyen una definición de metadatos, oscilando entre “datos sobre datos” y otras definiciones mucho más detalladas. El autor concluía que, aunque una interpretación de estos hallazgos podría ser que en las normas ISO se refleja una inconsistencia problemática sobre a lo que se refieren los metadatos en el universo de la información y los datos, otra interpretación podría ser que la variabilidad entre las definiciones representa interpretaciones del concepto de metadatos centradas en cada comunidad y, por lo tanto, apropiadas en su campo de aplicación.

Quizá sea en realidad más importante para cada dominio diferente, o incluso subdominios representados por sus propias normas, desarrollar y registrar su propia definición de términos, de forma que se hagan explícitas las diferencias que se podrían pasar por alto en el uso del mismo término en otros contextos por otros grupos de especialistas interesados en otros propósitos (Furner, 2020, p. 9).

Se podría argumentar que las definiciones en las normas deberían prevalecer sobre aquellas basadas en la literatura científica. Estos dos tipos de documentos, sin embargo, tienden a alcanzar a audiencias diferenciadas, y por lo tanto sirven a diferentes propósitos. Las normas son leídas y usadas por profesionales, mientras que la literatura académica es leída por investigadores y estudiantes. Por lo tanto, ninguna de las fuentes es definitiva. Más bien, géneros documentales específicos (y documentos específicos individuales) son más destacados dentro de situaciones institucionales concretas. Es cierto que las definiciones basadas en estándares suelen desarrollarse por comités en donde están representados cierta variedad de grupos de interés. Sin embargo, como el estudio de Furner muestra, las propias diferencias en la formación de los organismos de normalización y en los propios comités, suponen de por sí una fuente de variabilidad en sus definiciones de metadatos.

Tanto las definiciones procedentes de la producción académica, como las de las normas, tienden a poner el foco en el uso de los metadatos. Esto nos lleva al siguiente epígrafe, en donde específicamente se tratará la forma en la que los metadatos han sido categorizados y conceptualizados.

3.2 Categorizaciones y conceptualizaciones

Si ya la noción de “metadatos” ha sido definida de muchas y variadas formas, aún lo ha sido más su categorización y conceptualización. Las categorías de metadatos reflejan las diferentes concepciones y motivaciones de quienes las han realizado, y se manifiestan en una diversidad de tipologías para los metadatos. Gilliland (2008), por ejemplo, en un artículo de revisión sobre los metadatos para los profesionales de bibliotecas y documentación, descompone el término metadatos en cinco tipos: administrativos, descriptivos, de preservación, de uso y técnicos. Otros trabajos, no obstante, presentan diferentes categorizaciones. Una explicación y comparación de todas ellas está fuera del alcance de este trabajo, pero un repaso general de los estudios monográficos sobre metadatos (Greenberg, 2001; 2005; Lawrence *et al.*, 2009; Pomerantz, 2015; Gartner, 2016; Habermann, 2018), nos ofrece este listado de categorías que aparecen al menos una vez:

- de acceso
- administrativos
- de archivo
- de autenticación
- de navegación
- caracterización
- descriptivos
- de descubrimiento
- de búsqueda
- de identificación
- de enlazado
- de preservación
- de procedencia
- de relaciones
- de derechos
- estructurales
- técnicos
- de comprensión
- de uso

Algunos de estos términos están claramente relacionados. Pero esta variedad de categorías apunta hacia qué es lo que se entiende en sentido amplio por “metadatos”.

Muchas de estas tipologías representan tareas o acciones concretas que deberían ser facilitadas por los metadatos, como puede ser la autenticación, la navegación, el descubrimiento/búsqueda, la preservación o la comprensión de recursos de información o de datos. Esta es una de las cosas que tienen en común todas estas definiciones y categorizaciones, que los metadatos se crean para ser usados, con algunos propósitos, por personas o por aplicaciones informáticas. Karen Coyle (2020, p. 6) esquematiza cómo los metadatos son construidos, constructivos y accionables:

- Los metadatos están construidos: son una creación artificial que no está presente en la naturaleza.
- Los metadatos son constructivos: se crean para un fin, para una actividad o para resolver un problema.
- Los metadatos son accionables: se pretende que sean útiles de alguna forma.

Richard Gartner (2016, p. 4) propone una síntesis útil que abarca esta conceptualización de los metadatos como algo diseñado e implementado para servir a unos usos determinados:

La geometría⁴ de los metadatos está diseñada por seres humanos para unos propósitos determinados o para soluciones a un problema concreto, y la forma que adoptan es indeleblemente impresa en sus orígenes. No hay nada que sea objetivo en los metadatos: siempre constituyen una declaración sobre el mundo, que es subjetiva sobre aquello que se incluye, lo que omite, dónde traza sus límites y los términos que usa para describirlo.

Estas características de los metadatos se mantienen sea cual sea su tecnología, su marco institucional o la década de la que hablemos. Sirva como ejemplo ilustrativo, como María Montenegro (2019) explica cómo el diseño del esquema de metadatos Dublin Core refleja ciertas asunciones culturales de aquellos que estuvieron envueltos en su creación, en particular las nociones de autoría y propiedad de los recursos de información. La información y el conocimiento que se originan en otros contextos culturales, como los de las comunidades indígenas, pueden no encajar bien el marco de Dublin Core. Montenegro (2019, p. 737) hace notar que:

En particular, dos son los elementos de DC que perpetúan prácticas coloniales de exclusión. Específicamente, los campos para Rights y Creator entran en conflicto directo con epistemologías y protocolos indígenas que definen el acceso, la circulación y el uso del conocimiento tradicional. [...] Ambos elementos – los derechos y el creador – están construidos sobre la base y replican marcos legales que tienen incorporadas relaciones de exclusión. La definición que ofrece DC para el elemento Rights presupone que las leyes de propiedad intelectual son universales, aunque las regulaciones sobre propiedad intelectual y derechos de autor son culturalmente específicas y los tipos de derechos que expresan excluyen, por definición, todo tipo de conocimiento tradicional indígena.

En otro ejemplo, Fidler y Acker (2016) muestran algunas de las decisiones que estaban en juego en el diseño de protocolos para el intercambio de información que están en la base de internet. Los diseñadores de los protocolos de internet estuvieron envueltos en diversos debates sobre si los metadatos necesitaban estar asociados a cada paquete de información que se transmitiera a través de la red. Hubo discusión sobre la importancia de identificadores numéricos de

los *sockets*, las direcciones de red de los ordenadores en cada destino de las transmisiones, así como sobre indicadores sobre procesos informáticos específicos que eran invocados en cada transmisión. Otras piezas de metadatos fueron objeto de debate, pero finalmente no se incluyeron en los requisitos de los protocolos, incluyendo metadatos relacionados con los usuarios concretos que estaban realizando las transmisiones. Todas estas discusiones se enfocaban hacia unos propósitos determinados, que iban desde las funcionalidades técnicas que se deseaban conseguir, hasta la necesidad de recopilar potencialmente información para facturar a los usuarios por su uso de la red.

Este tipo de metadatos puede encontrarse en el diseño de cualquier infraestructura de red, porque en realidad este tipo de sistemas no podría funcionar sin algún tipo de metadatos internos que den soporte a las funciones y comunicaciones de la red (Mayernik y Acker, 2018). Esto hace problemática la noción de metadatos (o de datos) como algo que producen los propios sistemas técnicos. Las metáforas de estos “metadatos residuo” (metadata exhaust) – metadatos resultados del mero funcionamiento mecánico de los sistemas, como el calor en los motores - han ido apareciendo crecientemente en el debate sobre los metadatos en sistemas digitales (cf. Mayer-Schonberger y Cukier, 2013; Schneier, 2015; Edwards, 2017). Por su parte, Pomerantz (2015, p. 126), sostiene que “Llegados a este punto, los metadatos se han convertido en datos que son creados deliberadamente; por el contrario, otro tipo de “datos residuo” surgen como resultado mecánico o producto incidental de hacer otras cosas”. Como hemos visto en la cita anterior de Gartner y en el ejemplo de Fidler y Acker, cualquier metadato creado automáticamente dentro de un sistema de información digital o en red es una característica de diseño. No hay nada incidental en su creación. Al usar la metáfora del “residuo” o “gases de escape” para hablar de metadatos, “implica que esos rastros son inevitables, un subproducto de la actividad técnica o humana que no puede evitarse, y que una vez producido queda fuera del control humano (Mayernik y Acker, 2018, p. 178). Estas metáforas oscurecen la comprensión de los metadatos, más que ayudar a entenderlos con claridad.

3.3 Relación con otros conceptos

En esta sección se ofrece un repaso sucinto a cómo el concepto de metadatos se relaciona con otros conceptos relevantes dentro del campo de la información y documentación (LIS).

3.3.1 Datos

Literalmente, la definición de metadatos como “datos sobre datos”, querría simplemente indicar que los metadatos son una subcategoría de los datos. Esto tiene utilidad, puesto que permite caracterizar a los metadatos como poseedores de ciertas propiedades que ya análisis previos han encontrado en aquello que llamamos “datos”. A modo de ilustración, tomaremos dos definiciones para datos. Furner (2017, p. 66) los define como “instanciaciones concretas de representaciones simbólicas de proposiciones descriptivas, informadas por la observación empírica, sobre propiedades cuantitativas y cualitativas de fenómenos del mundo real”. Hjørland (2018) a partir de Kaase (2001, p. 3251) aporta una formulación más simplificada y generalizable: “Los datos son información sobre propiedades de unidades de análisis”. Ambas definiciones hacen notar que los “datos” se refieren a entidades que representan o contienen información (en términos de Furner, “representaciones simbólicas de proposiciones descriptivas”) sobre otras entidades, tanto “propiedades cuantitativas y cualitativa sobre fenómenos del mundo real” como “unidades de análisis”. Dicho de forma más simple, Furner trata los datos como una “concreción que representa”, esto es, algo concreto (que se manifiesta materialmente a través alguna entidad del mundo real) que representa a otra cosa.

En este sentido, parece natural considerar a los metadatos como una clase de datos. La idea de que los metadatos se refieren a “declaraciones sobre objetivos potencialmente informativos (Pomerantz, 2015, p. 26), u otras definiciones más específicas de las anteriores reseñadas, se ajusta bien a la categoría general de los “datos” como “concreciones que representan”.

No obstante, considerar simplemente que los metadatos son una subclase de los datos es insatisfactorio, ya que aclara por qué llamar a una determinada entidad “metadatos” en lugar de simplemente “datos”. En contextos de la organización del conocimiento son de uso común distinciones, entre metadatos como las clasificaciones o descriptores temáticos que suponen representaciones altamente refinadas o descripciones de recursos de información, que no se basan en ciertos sistemas técnicos en los que los metadatos almacenados pueden ser mucho mayores que los datos (Klensin, 1995; Brunton, 2016).

Además, muchos fragmentos de información que convencionalmente llamamos “metadatos” son de hecho usados por investigadores y profesionales como pruebas desde las que poder realizar afirmaciones concretas. Sirva como ejemplo el campo de la bibliometría, o recientes replanteamientos sobre la “ciencia de los datos bibliográficos” por parte de Lahti *et al.* (2019). El uso de algún tipo de evidencia para ciertas declaraciones es una de las claves de la definición de “datos” en el contexto de la investigación académica, según la entienden en estos momentos numerosos académicos

(Borgman, 2015; Leonelli, 2016). Mayernik (2019) sostiene que el debate entre datos y metadatos debe ponerse en relación con aquello que se coloca, bien en primer plano o bien en segundo plano, en el contexto de una afirmación de conocimiento. En concreto, los metadatos, “aunque instanciados en actividades de conocimiento científico situadas localmente, son centrales para habilitar algo que cumpla un rol de evidencia, esto es, que sirva como dato. En particular, si los datos son entidades usadas como evidencia, entonces los metadatos son los procesos y productos que permiten que esas entidades puedan ser tenidas en cuenta como evidencia” (Mayernik, 2019, p. 734-735, en cursiva en el original).

En resumen, denominar a algo “metadatos” en lugar de “datos” es el resultado de un contexto cultural de clasificación que raras veces puede explicarse a sí mismo. Dato y metadato a menudo se utilizan como contrapuestos el uno al otro, dependiendo de la situación de partida y del uso (Borgman; Wallis y Mayernik, 2012; Mayernik y Acker, 2018).

3.3.2 *Documento*

La noción de → documento es central en el campo de la información y documentación. El trabajo en bibliotecas y con información, incluyendo la organización de información, se centra en la creación, procesamiento y organización de documentos. Por lo tanto, los investigadores del área de Biblioteconomía y Documentación, han desarrollado una sofisticada comprensión de lo que significa denominar a algo como “documento”. Michael Buckland (1997, 2014) delinea cómo determinadas entidades pueden actuar como, convertirse en o ser consideradas como documentos. Estos tres enfoques, que son progresivamente más inclusivos, reflejan la forma en que: (1) cosas concretas pueden deliberadamente designarse para cumplir la función de documento (actuar como), (2) artefactos creados por el hombre pueden ser usados como recursos documentales incluso si ese no era su propósito inicial (convertirse en), o (3) objetos naturales como rocas o minerales pueden ser usados con propósitos documentales (considerarse como). Tomando estos sentidos, casi cualquier objeto podría ser usado como documento, dependiendo de su valor como evidencia en unas circunstancias particulares. Ser un “documento” es, por tanto, un rol que una determinada cosa adopta, más que una propiedad inherente a la propia cosa.

Furner (2016, p. 303) argumenta que todos los conjuntos de datos son documentos, afirmando que “un conjunto de datos es una especie de documento”. Si los metadatos son una clase especial de datos, como se argumentó anteriormente, entonces los metadatos existen como documentos, no como información o conceptos abstractos que existen sin forma material. Así pues, los metadatos pueden ser analizados a través del mismo aparato conceptual que para los documentos. Puede consultarse Buckland (2018) para una revisión reciente sobre este tema.

Si contemplamos a los metadatos como una subespecie tanto de los datos como de los documentos, podría valer la pena preguntarse sobre la relación entre los tres conceptos. En otras palabras, usando la terminología de los diagramas de Venn, una posible vista sería que los tres términos son estrictamente jerárquicos, con el círculo de los metadatos completamente rodeado del de los datos, que a su vez estaría incluido en el de los documentos. Otra visión alternativa sería que los datos y los metadatos son circunferencias que se solapan parcialmente con una de mayor tamaño, la de los documentos. Esta última visión se ajusta mejor a lo planteado en la sección anterior de la manera culturalmente contextualizada en que se distingue entre datos y metadatos. En otras palabras, los documentos pueden ser datos, metadatos, ambos a la vez o ninguno, dependiendo de su uso como tales en una situación determinada. Enunciándolo de forma más concreta, a partir de la concepción de Buckland de “documento”, serían roles más que propiedades, de forma que los metadatos son un rol que algunos documentos (o tipos de documentos) tienen en circunstancias particulares (Renear y Wickett, 2010).

3.3.3 *Contexto*

Un par de las definiciones de metadatos presentadas en la sección 3.1 se refieren a los metadatos como aportadores de contexto para recursos de información o datos. “Contexto” en sí mismo es un concepto potencialmente resbaladizo, por general entendido como el marco o situación en el que una acción tiene lugar, y los factores que influyen en la acción o evento mientras sucede. Los contextos pueden tener importancia al diseñar metadatos o en cómo se interpretan (Wickett, 2015). Dervin (1997, p. 14) señala que el contexto es conceptualizado “a menudo implícitamente, como una especie de contenedor en el que el fenómeno reside”. Talja, Keso y Pietilainen (1999, p. 754) abordan el contexto desde un punto de vista metateórico al afirmar que “el contexto es el lugar en el que un fenómeno se constituye como un objeto para nosotros”. Describen contexto como “el cruce entre el investigador y los datos”. Dourish (2004) describe que, lo que habitualmente se refiere como “contexto” podría entenderse mejor como algo enraizado en las “prácticas”. Al pasar desde el “contexto” a las “prácticas” podemos enfocarnos en la “acciones involucradas alrededor de artefactos y la información que hace a esos artefactos significativos y relevantes para las personas” (Dourish, 2004, p. 26). Aplicando esta perspectiva el “contexto” existe al mismo tiempo (1) independientemente de acciones situadas, y como (2) coproducidas por las personas a través de sus acciones situadas. Así pues, los metadatos nos servirán para crear el contexto alrededor de recursos de información/datos tanto como para describir ese contexto.

Conforme mayor cantidad de metadatos se producen de forma automatizada por sistemas informáticos, el contexto es algo que “debe ser pensado al mismo tiempo en términos arquitectónicos e institucionales” (Agre 2001a, p. 194). En otras palabras, “contexto”, en el contexto de los sistemas informatizados, incluye consideraciones tanto de las operaciones del hardware y software informático – desde el nivel del bit al de las infraestructuras – como de consideraciones sobre el marco institucional en el que esos sistemas informáticos se diseñan, se crean y operan. Los metadatos asociados con objetos digitales pueden estar diseñados para reflejar diferentes partes de todos estos detalles, dependiendo de sus aplicaciones o situación.

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS METADATOS

Como se puede ver, a partir de la diversidad de definiciones, funciones y roles planteados previamente, los metadatos no son un concepto definitivo y único. Más bien, se trata de un concepto múltiple, fluido y fragmentado (Law, 2004). Los metadatos son “fluidos” en el sentido de que las convenciones para nombrar ficheros, registros catalográficos, descripciones de datos en repositorios, etiquetas en Youtube, notas en hojas de cálculo personales, encabezamientos en el correo electrónico y las etiquetas HTML pueden denominarse “metadatos”. Metadatos, como concepto, está caracterizado también por su “multiplicidad” en el sentido de que puede participar de formas diferentes en diferentes marcos y situaciones sociales, desde registros Dublin Core creados por profesionales de la información hasta descripciones en cuadernos de laboratorio creados por científicos para documentar sus datos.

A pesar de esta diversidad, existen ciertas características y puntos de discusión que son compartidos por todas las diferentes clases de metadatos. En este apartado trataremos ahora algunas de las características centrales de eso que hemos convenido en llamar “metadatos”.

4.1 Estructurados vs. No Estructurados

En el debate sobre los metadatos, uno de los puntos primarios para establecer distinciones pivotales es el de la información estructurada y no estructurada. Algunas de las definiciones citadas en la sección 3.1 reclaman para los metadatos que estén “estructurados”. Muchas estructuras de metadatos se han formalizado en estándares, desde los de propósito general como Dublin Core hasta los de los recursos específicos de una disciplina, por ejemplo, la información geoespacial (Danko, 2012; Brodeur *et al.*, 2019). Las estructuras y esquemas normalizados facilitan la interoperabilidad de metadatos entre sistemas y aplicaciones (Zeng, 2019). Los estándares de metadatos suelen estar organizados alrededor de un conjunto de elementos (como el “título”, “autor”, “fecha”) que se manifiestan como documentos legibles por orden en uno de los formatos o lenguajes de marcado de la especie de sopa de letras de XML, MARCH, JSON o YAML.

Los metadatos estructurados se pueden diferenciar de otras formas de metadatos no estructurados, que podrían denominarse como “documentación” (Habermann, 2018). Los metadatos no estructurados pueden incluir cualquier tipo de trazas y prácticas que pretenden más o menos los mismos objetivos que los metadatos estructurados, esto es, crear documentación, descripciones y anotaciones con el propósito de gestionar, descubrir, acceder, usar, compartir y preservar recursos de información o datos. Un ejemplo, en el contexto de los archivos, es la práctica común de incluir uno o más documentos narrativos que describen varios aspectos de los datos con más detalle de lo que sería posible mediante las estructuras estandarizadas de metadatos.

Es importante tener en cuenta que puede ser difícil separar lo que son metadatos estructurados y no estructurados. Los estándares de metadatos a menudo mezclan elementos controlados y no controlados. Los elementos controlados pueden exigir que la información introducida en ellos se ajuste a una sintaxis determinada (por ejemplo, la sintaxis “yyyy-mm-dd” en un campo de fecha) o tener que seleccionarse entre un conjunto predeterminado de valores (vocabulario controlado). Por otra parte, los campos no controlados, pueden permitir que se use cualquier valor. Pero incluso en estándares de metadatos altamente estructurados, hay todavía una cantidad significativa de metadatos no estructurados. Esta característica hace que los intentos de agregación o descubrimiento de metadatos sean complicados, incluso si todos los recursos están estructurados conforme a un estándar común (Arms *et al.*, 2002).

4.2 Metadatos como producto y como proceso

El uso de estándares para la creación de metadatos estructurados resulta en lo que se puede caracterizar como “productos de metadatos”. Edwards *et al.* (2011), debatiendo sobre los metadatos en el contexto de la investigación científica, describen cómo los productos de metadatos casi siempre implican sus correspondientes “procesos de metadatos”, es decir, prácticas que ayudan a las personas a vencer o sortear las ficciones que ocurren durante la creación y uso de metadatos.

Los productos de metadatos bien codificados aumentan la precisión con la que un *dataset* se puede ajustar a propósitos para los que no había sido diseñado originalmente, o puede reutilizarse por personas que no participaron cuando se crearon. Al mismo tiempo, procesos de metadatos efímeros, incompletos y ad hoc actúan como lubricantes en una comunicación científica imprecisa y desarticulada. Esta última categoría de metadatos a menudo aparece aislada, en el caso de datasets para los que no existen productos de metadatos, aunque a menudo también se presenta en el uso actual de productos de metadatos (Edwards *et al.*, 2011, p. 684).

Algunos de los ejemplos que ofrece Edwards *et al.* (2011) y otros trabajos parecidos (Mayernik, 2019) contemplan como “los procesos de metadatos” sirven con efectividad para facilitar el descubrimiento, uso y compartición de datos en situaciones en las que no hay “productos de metadatos” estandarizados, o no pueden elaborarse debido a restricciones de tiempo o a la falta de disponibilidad de expertos. No obstante, como se hace notar en la anterior cita, los procesos de metadatos también son importantes en las situaciones en las que se están generando metadatos normalizados. Como ejemplo, desde 1988 y hasta la década del 2010, la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos ha publicado un conjunto de “reglas de interpretación” para ser usadas por catalogadores en bibliotecas de todo el mundo que se dediquen a crear registros catalográficos usando las Anglo-American Catalog Rules, segunda edición (AACR2). Las AACR2 tienen cientos de reglas para catalogar recursos bibliográficos de todo tipo, pero al aplicarlas sobre ciertos casos particulares, implica decisiones interpretativas para ajustarlas a los detalles del objeto concreto. Las reglas de interpretación de la Biblioteca del Congreso aportan a los catalogadores una asistencia más detallada sobre cómo aplicar las reglas establecidas en el código de catalogación de las AACR2. Estas reglas de interpretación abarcan casos comunes, como introducir los nombres de los autores cuando hay más de un autor, y también casos más raros, tales como la designación de la autoría en actas de congresos donde no se indican individuos como autores o editores. Tal y como hace notar Barbara Tillett, antigua responsable de la división de catalogación de la Biblioteca del Congreso.

Todas estas interpretaciones de las reglas conducen a una mayor consistencia al aplicar las reglas, lo cual es importante para una institución de gran tamaño y para sus socios que colaboran en la creación de registros bibliográficos y de autoridad compatibles. Estas pautas no son apropiadas para un código o normas de catalogación, pero se necesitan para la formación y la orientación rutinaria de los catalogadores que buscan realizar descripciones bibliográficas y puntos de acceso de una forma consistente (Tillett, 2003, p. 113). Las Interpretaciones de las Reglas de la Biblioteca del Congreso (Library of Congress Rule Interpretations, LCRI) son este tipo de metadatos de proceso que facilitan la creación de productos de metadatos más normalizados. La implementación de cualquier estándar de metadatos está unida a procesos e interpretaciones locales (Park y Maszaros, 2009). Esta flexibilidad interpretativa es una característica de cualquier estándar o esquema de metadatos (Feinberg, 2017). Al observar de cerca la producción de otros productos de metadatos seguramente se nos muestren acoplamientos parecidos con procesos de metadatos de apoyo.

4.3 Metadatos y descripción

En un trabajo reciente, Michael Buckland (2017, p. 113) afirma que “el uso original de los metadatos es para describir documentos”. Puede ser importante debatir brevemente qué son las “descripciones”, y qué características transmiten a los metadatos. El término descripción, igual que otras palabras similares como comunicación, ilustración y, por supuesto, información, pueden usarse en el discurso sobre cosas y actividades. Cuando se habla sobre metadatos, las descripciones suelen ser tratadas como cosas, es decir, descripciones de recursos bibliotecarios, de materiales de archivo o de *datasets* que están almacenados en sistemas de información y que son accesibles desde sus catálogos. No obstante, décadas de investigación sociológica, se han enfocado en la descripción como actividad. Esta bibliografía no puede presentarse aquí en detalle, pero aporta importantes hallazgos sobre cómo podrían entenderse las descripciones creadas y usadas como metadatos.

Las descripciones, tanto si son verbales como escritas, son “simplemente más o menos fiables en virtud de que sean tratadas de esa forma según el propósito práctico que esté en juego” (Woolgar, 1981, p. 509). En este sentido, los metadatos abarcan significados compartidos negociados. Los metadatos típicamente se crean con la expectativa de que los lectores o usuarios de estas descripciones tendrán conocimiento sobre cómo leerlas e interpretarlas. Como Heritage (1984, p. 150-151, cursiva en el original) sostiene, “ninguna descripción está estrictamente forzada por el estado de los asuntos que describe. Cualquier descripción es inherentemente selectiva en relación con el estado de los asuntos que representa. Las elecciones que subyacen a cualquier descripción [...] son todas fuente de pistas relativas a cómo la descripción va a ser interpretada”. Esta característica, de que los metadatos son inevitablemente selectivos, se relaciona con el punto 3.2 anterior sobre los metadatos creados para propósitos específicos. El análisis del proceso de creación de metadatos debería, por tanto, mirar las descripciones de metadatos, tanto si son registros de catálogo, clasificaciones, etiquetas o trazas técnicas, como una clase de acción situada en un marco social. En realidad, como se advierte en la última frase de la cita de Heritage, los metadatos que existen en un sistema de información o marco social pueden

estudiarse como una vía de obtener conocimiento sobre las prioridades, expectativas y responsabilidades que existen en relación a esos sistemas o marcos (Mayernik, 2019).

4.4 Búsqueda, descubrimiento y comprensión

Más allá de la descripción Buckland (2017, p. 118) señala que otro uso adicional de los metadatos es posibilitar la búsqueda. Los metadatos se pueden usar para proveer estructuras que den soporte a búsquedas consistentes y al descubrimiento de información entre una amplia variedad de documentos. Los metadatos también pueden, potencialmente, permitir distinguir entre documentos o recursos similares. Una búsqueda en un catálogo de biblioteca por “Hamlet” o una búsqueda en un base de datos científica por “datos climáticos” puede devolver cientos o miles de resultados relevantes. Hay metadatos que, siendo útiles para la búsqueda y el descubrimiento, no lo son tanto para apreciar las diferencias dentro de un gran número de resultados. Los usuarios necesitarán metadatos suplementarios que les permitan entender los recursos y no solo descubrirlos (Habermann, 2018). Aportar metadatos para la comprensión es, sin duda, uno de los roles de la descripción apuntados en el apartado anterior. Por ejemplo, una bibliografía anotada de las diferentes ediciones de Hamlet (Bevington, 2019) y una guía comparativa de datos climáticos (Schneider *et al.*, 2013) existen específicamente para ir más allá de la búsqueda y el descubrimiento y permitir la comprensión. Los metadatos no son la única vía para pasar de la búsqueda y descubrimiento a la comprensión. El diseño de interfaz y la mejora de las capacidades de los buscadores tienen también impacto (Marchionini, 2006). Pero los metadatos tendrán un papel central en este objetivo, cuando se usan y amplían los sistemas con nuevas clases de metadatos y estructuras.

4.5 Relaciones

Un aspecto crítico de los metadatos es que a menudo son el soporte de información sobre relaciones dentro, a lo largo y entre recursos de información/datos. Muchos sistemas de información y datos gestionan y potencian relaciones de muchas clases, incluyendo relaciones entre términos de vocabularios y estructuras de contenido (Bean y Green, 2001), y relaciones entre documentos y redes de documentos (Mayernik, 2018). La investigación en organización del conocimiento se centra con fuerza en cómo comprender y representar las relaciones, tanto las de naturaleza conceptual como las de naturaleza documental (Green, 2008; Szostak, 2012), y se han definido tipos canónicos de relaciones en el terreno de la información, como las jerárquicas, asociativas y de equivalencia (Bean y Green, 2001).

Aún este aspecto de los metadatos está frecuentemente infravalorado. Tal y como Geoffrey Bowker (2016, n.p.) anotaba “no construimos nuestros archivos alrededor de relaciones, lo hacemos alrededor de cosas (y si hay un fallo fundamental en nuestras prácticas archivísticas genéricas, es este)”. Gary Marchionini (2012), en su discurso de aceptación del premio al mérito de la Association for Information Science and Technology (ASIS&T) en 2011, sugería que “la ciencia de la información está aún a la búsqueda de su teoría de las relaciones” (p. 20) y afirmaba que la comunidad se beneficiaría de prestarle la suficiente atención “a la naturaleza de las relaciones en general, más que a solo identificar nuevas relaciones específicas” (p. 21).

Rebecca Green (2008) habla de varios modos en los que las relaciones se manifiestan en sistemas de organización del conocimiento. Las relaciones pueden expresarse a través de sistemas de clasificación, vocabularios y → tesauros, encabezamientos de materias o mediante elementos específicos de los registros bibliográficos centrados en las relaciones. Los avances recientes en la web semántica tienen su meollo en la precisa especificación de las relaciones entre entidades (Allison-Cassin, 2012; Dunsire, Hillmann y Phipps, 2012). Todas estas relaciones se manifiestan como metadatos en algunas clases de documentos y/o sistemas de información. Cuando hay metadatos de relaciones en formatos estructurados y definidos, ellos pueden potenciarse dentro de sistemas de información para posibilitar el descubrimiento y la comprensión, así como permitir que las propiedades de un elemento sean transferidas a otro, o inferidas en otro (Wickett, 2018). Cuando tenemos metadatos de relación como información no-estructurada, por ejemplo, formando parte de metadatos narrativos, pueden todavía permitir la búsqueda basada en palabras, o ser usados por los usuarios para comprender mejor el ítem o ítems que tienen entre manos.

5 ¿DE DÓNDE PROCEDEN LOS METADATOS?

Como se trató en la introducción, los metadatos vienen de algún sitio (Gitelman, 2013). Los marcos sociales en los que los metadatos se crean tienen un importante impacto en la forma que adoptan y en quién o qué crea los metadatos. Los metadatos pueden ser creados tanto automática como manualmente. Cada uno de estos métodos implica unos retos. Esta sección resume diferentes personas y tecnologías que asumen roles y responsabilidades relativas a la creación de metadatos.

5.1 Creadores profesionales de metadatos

En las bibliotecas y archivos la creación de metadatos es una tarea perfectamente institucionalizada. Catalogadores, archiveros y profesionales con denominación de su puesto de trabajo como “metadata librarian” (Han y Hswe, 2010) tienen asignada la responsabilidad de crear metadatos. En este tipo de instituciones, el trabajo con metadatos a menudo también se realiza por paraprofesionales quienes tienen conocimiento, experiencia y formación en los estándares y sistemas relevantes (Moulaison, Sandy y Dykas, 2016). La creación de metadatos también es una función clave para quienes trabajan como gestores de datos dentro de repositorios de datos (Palmer *et al.*, 2014; Rasmussen, 2014).

Los investigadores y profesionales del campo de las bibliotecas y ciencias de la información (LIS) suelen enfrentarse a sus tareas a través del desarrollo y aplicación de un conjunto definido de principios. Los principios se debaten en encuentros profesionales y en las publicaciones del sector, en comités para el establecimiento de estándares, y enseñados como parte del currículo para acceder a la profesión. Los principios ofrecen directrices sobre cómo deberían diseñarse los sistemas de información y sus lenguajes (Svenonius, 2000). Los principios describen como deberían ser las cosas, o como podrían ser en circunstancias óptimas (Gnoli, 2012).

La articulación de los principios ha sido una actividad central (y centro de muchos debates) en la comunidad bibliotecaria de catalogadores. Los códigos de catalogación desde los años 60 se han basado en principios aceptados por la comunidad profesional, partiendo de los “Principios de París”, fruto de un encuentro internacional realizado en esta ciudad en 1961 (Principios internacionales de catalogación, 1971). A mediados de los años 90, cuando se debatía sobre las revisiones en las nuevas reglas de catalogación, hubo más de tres conferencias internacionales temáticas tanto en el conjunto o parte de los principios fundamentales en los que deberían basarse estos nuevos códigos (Weihs, 1998; Schottlaender, 1998; Harkness Connell y Maxwell, 2000). Muchas aportaciones individuales en estas conferencias trataron sobre la implementación de los principios en las décadas anteriores, y presentaban nuevos principios para un variable número de casos específicos, como principios para la catalogación de las relaciones entre recursos o principios para la catalogación de recursos seriados. Las reglas de catalogación resultante de estos foros fueron denominadas “Descripción y acceso a recursos” (RDA, Resource Description and Access), e incluían declaraciones de principios en el capítulo de introducción, y notas al comienzo de cada uno del resto de sus capítulos sobre la conexión de las reglas de esa sección con los principios generales (Joint Steering Committee, 2014). El desarrollo de prácticas e instituciones archivísticas desde el siglo XIX ha estado igualmente basado en el establecimiento de principios (Gilliland, 2014), lo mismo que el desarrollo del Esquema de Metadatos Dublin Core en los años 90 y comienzos del 2000 (Weibel, 1995; Arakaki *et al.*, 2018).

No obstante, los profesionales de la información y los datos están lejos de tener el monopolio en la producción de metadatos, especialmente si el alcance de lo que abarca el término “metadatos” se entiende en sentido amplio.

5.2 La generación automática de metadatos

Como se acaba de explicar, los sistemas digitales tienen una dependencia inherente de metadatos que se crean automáticamente para una amplia variedad de propósitos (Mayernik y Acker, 2018). Cuando más estructurado es un flujo de trabajo digital, más fácil es automatizar la creación de los metadatos que necesita, por ejemplo, un registro de información de procedencia sobre cómo una información o datos han cambiado a lo largo del tiempo. Más allá de los mecanismos automáticos para generar metadatos técnicos, la automatización puede aplicarse a la generación de metadatos descriptivos y temáticos. Jane Greenberg (2004) describe como las técnicas de creación automática de metadatos típicamente se adscriben a dos corrientes, la extracción (extraction) o la recopilación (harvesting). En la extracción de metadatos “un algoritmo extrae automáticamente metadatos desde el contenido de un recurso” (Greenberg, 2004). Las aplicaciones frecuentes del enfoque de extracción incluyen la producción automatizada de resúmenes en publicaciones o las presentaciones abreviadas de resultados en un sistema de búsqueda. Por su parte, la recopilación (harvesting) de metadatos implica compilar metadatos automáticamente desde recursos distribuidos, como la captura de metadatos normalizados de feeds de internet o del código HTML de las páginas de un sitio web. Para Greenberg (2004, p. 63) “el proceso de recopilación recae en metadatos producidos por humanos o por motores software total o parcialmente automatizados”. Los métodos automatizados de extracción o recopilación de metadatos son más robustos para documentos textuales, para el etiquetado temporal y geográfico de fotos y otros casos parecidos. Pero existe una clara promesa de avances en las nuevas técnicas de extracción de información de grabaciones de audio, video e imágenes (Riley, 2017). El software de reconocimiento fácil puede usarse, por ejemplo, para crear metadatos sobre las personas que aparecen en las colecciones de video y fotografías de archivos y bibliotecas. Dada la explosión de medios digitales y el crecimiento de los archivos digitales, este tipo de técnicas puede ser la única forma asumible de producir metadatos (véase por ejemplo Mühling *et al.*, 2019). El uso del reconocimiento facial, o de otras técnicas algorítmicas similares, ha de emparejarse, no obstante, con una clara conciencia de sus importantes implicaciones éticas (Agre, 2001b; Seeman, 2012; Crawford, 2019; Padilla, 2019).

5.3 La creación de metadatos en la vida diaria

Fuera del terreno de las instituciones de la información y los datos y de flujos tecnológicos de trabajo estructurados, la creación de metadatos puede adoptar formas variadas, y presentar muchos retos y oportunidades. Muchas de las técnicas informáticas indicadas en la sección previa están en fase embrionaria o no son efectivas cuando se aplican sobre recursos de información no-estructurados y muy diversos. También suelen requerir habilidades técnicas altamente específicas para ser implementadas. En su vida cotidiana muchas personas crean metadatos para información y datos en su quehacer laboral o doméstico. Las personas crean metadatos al crear carpetas y nombres de ficheros para su archivo personal de fotos, o cuando crean documentos con notas para una tarea concreta o recurso, aunque sea para un solo uso. Todas estas cosas son actos de creación de metadatos en un sentido genérico.

Las herramientas en internet para compartir fotos, videos y cualquier otra clase de información suelen permitir que los usuarios añadan metadatos mediante etiquetas u objetos de texto. Las etiquetas son realmente comunes en las plataformas sociales, en las que los usuarios de Twitter, Facebook o Instagram incluyen *hashtags* para conectar sus contenidos con otros hilos de discusión dentro de la plataforma, como pueden ser #WomensHistoryMonth, #EmployeeAppreciationDay, o #data. Desde el campo de los estudios sobre la información se ha estudiado como la agregación de este tipo de etiquetas crea *folksonomías* que reflejan el vocabulario y el lenguaje que la gente corriente usa, en contraste con las taxonomías estructuradas y pre-determinadas usadas y construidas por profesionales de la información. Las *folksonomías* se han estudiado e implementado como pasarela entre los vocabularios de los expertos y no-expertos (Cairns, 2013), y como fuente potencial para la creación de taxonomías y ontologías formales (Gil *et al.*, 2017). Esta “inteligencia colectiva” para los metadatos tiene beneficios e inconvenientes. Permitir que los usuarios añadan metadatos usando su propia terminología tiende a dar mejor soporte a la navegación que a la búsqueda (Sinclair y Cardew-Hall, 2007), pero puede ser muy efectiva para añadir y dar valor a multiplicidad de voces y perspectivas sobre los recursos que se están describiendo (Srinivasan *et al.*, 2009).

Los metadatos creados para tareas cotidianas deberían tener diferentes características que aquellos creados por profesionales para propósitos institucionalizados. Estos metadatos tienen tendencia a ser idiosincráticos, variando su contenido y estructura con cada persona que los crea, y según la situación en la que esté esa persona. Los principios que anteriormente hemos debatido para los metadatos, no se aplican en estos casos. Tal y como Chamberlain y Crabtree (2016, p. 569) señalan en su estudio sobre cómo se crean y usan metadatos en el contexto de colecciones personales de música:

La relevancia es el factor clave para comprender la naturaleza de los metadatos, y lo que es relevante en un contexto puede cambiar con rapidez conforme entran en juego diferentes artefactos, motivaciones y resultados esperados en contextos diferentes – los metadatos no son siempre una entidad estática, y en muchos aspectos consiste en diferentes modalidades físicas, relacionadas con personas (de confianza) y que tiene diferentes cualidades temporales percibidas y reales. Nuestro campo de trabajo muestra que la emergencia y uso de metadatos es al mismo tiempo parte de – y también algo separado – del ciclo de vida o flujo de trabajo en el que se dan.

*La creación de metadatos en el día a día a menudo es una tarea con implicaciones morales implícitas o explícitas (Vertesi *et al.*, 2016). Las personas sienten la responsabilidad moral de mantener un seguimiento de la información y los documentos importantes, como las fotografías familiares, las facturas y recibos de cada año o el libro de vacunación de sus hijos. Estos tipos de documentos pueden existir en diferentes formatos digitales y analógicos, y en múltiples entornos técnicos (por ejemplo, correo electrónico, ordenadores personales, móviles). La creación de metadatos y sistemas de organización para esta clase de cosas puede ser una fuente de estrés emocional e interpersonal. Por eso las personas toman elecciones dependiendo del contexto sobre qué metadatos crear y en qué formatos y sistemas.*

5.4 Metadatos en colaboración

Los metadatos a menudo implican la colaboración entre personas con niveles distintos de conocimiento y experiencia. Personas de un campo o disciplina especializada pueden buscar a expertos en metadatos para que les ayuden en la creación de colecciones especializadas de recursos sobre un tema. O las bibliotecas y archivos pueden traer a expertos de un área para que actúen como asesores o aporten conocimiento especializado en colecciones especializadas. Además, conforme más bibliotecas y archivos están recopilando recursos nativos digitales, como *datasets*, paquetes de software y otro tipo de materiales, suelen disponer de flujos de trabajo escalonados en los que se le requiere al creador del recurso que incorpore metadatos a sus recursos, actuando los profesionales de las bibliotecas o en metadatos en la revisión y control de calidad de los metadatos resultantes.

Estas colaboraciones son todo un reto. Los individuos con diferentes perspectivas traen consigo diferentes expectativas sobre las tecnologías, los flujos de trabajo y los resultados (Khoo y Hall, 2013). El tiempo, la energía y la

atención implicados en crear, recopilar, montar, comprobar y/o comprender los metadatos pueden ser significativos, sobre todo para personas sin experiencia en la creación de metadatos estructurados o no-estructurados. Por ejemplo, los repositorios de datos de investigaciones académicas suelen experimentar dificultades para que los creadores de datos creen también los metadatos, y los metadatos que se terminan rellenando pueden ser de mínima calidad (Jones *et al.*, 2006; Bhandary *et al.*, 2018). En algunos casos, los investigadores son reacios a compartir datos porque les lleva demasiado esfuerzo producirlos y también la documentación necesaria para que se usen (Tenopir *et al.*, 2011).

Los beneficios de esta colaboración, por otro lado, se centran en ser capaces de conseguir ventaja de los diferentes conjuntos de experiencia que aportan diferentes personas. Por ejemplo, los expertos en temas de una disciplina tienen conocimiento de primera mano sobre cómo se producen y se usan recursos en su campo, y por lo tanto pueden aportar ideas interesantes sobre qué tipo de metadatos deberían crearse, y cómo podrían estructurarse óptimamente para permitir su uso y reutilización (White, 2010). En los casos ideales, los expertos en metadatos y los no expertos trabajan juntos (Gazan, 2003). Los profesionales de la información y los datos pueden actuar como intermediarios (Mayernik, 2016) para conseguir un uso óptimo de los estándares de metadatos que sean de aplicación y de vocabularios, mientras que los expertos del área aportan contenido relevante a los metadatos y orientación sobre el uso.

6 LOS FUTUROS DE LOS METADATOS: CONCLUSIONES Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo comenzaba con una cita sobre el gran futuro que tienen los metadatos. El apartado que empieza ilustra cómo los metadatos, bajo diferentes formas, se infiltran en nuestras instituciones, tecnologías y vida diaria. La continua digitalización de nuestras sociedades no hace más que acelerar esta tendencia. Así lo hacía notar Richard Gartner (2016, p. 96):

El crecimiento de lo digital parece que necesita más metadatos, y no menos. Google y sus colegas hacen posible el descubrimiento de nuestros recursos de forma que no podríamos haber concebido antes, pero necesitan complementarse por la reflexión humana y de los metadatos a través de los cuales esta se concentra.

Los investigadores y profesionales seguirán en los próximos años peleándose con retos de larga duración relativos a la creación y uso de metadatos, incluyendo cuestiones sobre cómo negociar equilibrios entre el coste/beneficio de los metadatos estructurados y no-estructurados, y entre la generación humana o por máquinas de los metadatos. Pero está también claro que cada nueva generación de tecnología de la información y datos produce y requiere diferentes tipos de metadatos que los que valían para los sistemas que los precedieron. Las tecnologías de medios sociales demuestran una tendencia hacia lo que Ronald R. Day (2019) denominó generación de metadatos “a posteriori”. Day usa este término en contraste con la generación “a priori”, como en la catalogación y clasificación en bibliotecas, las ontologías en la web semántica y los catálogos de datos de investigación, donde la generación de metadatos tiende a situarse al inicio del ciclo de vida de uso de la información/datos. En los sistemas basados en metadatos “a posteriori”, los metadatos que se generan, almacenan y usan están menos orientados en las propiedades de esas entidades, en sus sistemas, y más en lo que esas entidades hacen (o lo que hacen con ellas otras entidades). Twitter, por ejemplo, puede recopilar metadatos sobre unos usuarios determinados de su plataforma, pero lo que monetizan son aquellos metadatos de lo que sus usuarios hacen. Igualmente, Twitter genera metadatos sobre cada *post*, pero monetiza metadatos que reflejan cómo esos *post* viajan (cuántos *likes*, *retweets* y respuestas generan) y la red social conectada en esas interacciones.

Los profesionales de la información y los datos que parten de una experiencia con metadatos “a priori” tienen mucho que considerar de esta tendencia hacia los metadatos “a posteriori”. Tal y como Day (2019, p. 138, en cursiva en el original) sugiere: “Las categorías a priori, como las que encontramos en las estructuras de una clasificación, pueden ser heurísticas para investigar sobre entidades, pero son simplemente eso”. ¿Qué será entonces la organización del conocimiento si el valor y significado de un determinado recurso de información o datos está “basado en cálculos estadísticos de los datos de uso y relaciones” (p. 141) en lugar de en decisiones a priori sobre temas, clases y categorizaciones basadas en propiedades inherentes a esos recursos? Las preguntas de investigación abiertas sobre este particular evalúan el valor relativo de ambas aproximaciones a la creación de metadatos en relación a los objetivos de los metadatos que se están produciendo. En la sección 3.2, se hacía una lista de 19 tipos diferentes de metadatos que se han identificado en la bibliografía especializada (administrativos, descriptivos, técnicos, de descubrimiento, preservación, procedencia, técnicos, etc.). Algunos de estos tipos de metadatos son propensos a ser abordados desde un enfoque “a posteriori”, como los datos de procedencia, mientras que con otros tipos como los descriptivos y de descubrimiento, el valor relativo del “a priori” frente al “a posteriori” en la creación de metadatos es todavía una cuestión abierta.

Estas reflexiones de Day también nos aportan consideraciones relevantes sobre el futuro de los metadatos y de la organización del conocimiento en su relación con evidenciar y la evidenciabilidad en la era digital. En una época de “fake news” y “deepfakes”, en la que se considera que el conocimiento está sujeto a qué tipo de evidencias existan para

sostener sus afirmaciones, y en que las formas en que esas evidencias se reúnen. El uso de documentos como evidencia siempre ha dependido de las características que garantizan su autenticidad. La certificación de la autenticidad en la era digital recae sobre metadatos que aportan (o crean) el contexto y su fiabilidad como prueba. Cuando los metadatos necesarios para esta aseguración de la autenticidad pueden ser sometidos ellos mismos a manipulación o comercio, los fundamentos para el uso de estos documentos como pruebas sólidas se erosionan (Acker, 2018). Los metadatos pueden ser una forma de capital (Greenberg *et al.*, 2014), esto es, activos económicos que consumen tiempo, energía y dinero para ser creados, compilados y mejorados, y que proporcionan valor a aquellos que los controlan y usan. Podemos decir que existen preguntas abiertas a la investigación sobre la epistemología de los metadatos, concretamente sobre cómo los metadatos llegan a existir, cómo personas y máquinas pueden conocer sus orígenes, cómo se relacionan los metadatos con los intereses económicos y políticos, y cómo estos intereses pueden conocerse y hacerse transparentes, potencialmente a través de los mismos metadatos que se ponen en cuestión. ¿Cuál es el papel de los metadatos como soporte de las declaraciones evidenciarias en la era digital? El trazado y la documentación de relaciones es un reto clave a la hora de tratar estas preguntas. En los sistemas y aplicaciones digitales, los metadatos se mueven a su alrededor, se transmiten, se transforman, se agregan, o son relegados en función de necesidades e intereses de variados grupos de interés. A veces la ruta de los metadatos está predefinida, pero también puede ocurrir oportunísticamente (Leonelli, 2016). Documentar estos movimientos implica un cierto tipo de reflexividad, en la que los metadatos, sus orígenes, historial y recorridos debe ser documentado también a través de otros metadatos. Existen interrogantes sin resolver sobre cómo los recorridos de los metadatos y sus relaciones puedan reflejar la naturaleza “fluida” de nuestras sociedades y prácticas culturales (Srinivasan y Huang, 2005).

Con la expansión de tipos de metadatos que se crean y también de los sitios en los que se crean, estos retos de autenticidad de pruebas documentales y, por tanto, de la generación y organización de conocimiento, seguirán creciendo. Como afirma Day (2019, p. 49) “la verdad no es trascendental, sino más bien desvelada mediante prácticas performativas. Lo verdadero se hace evidente en puntos de indexicalidad cuya revelación se hace posible a través de tecnologías de inscripción informacional”. Los metadatos juegan un papel central en el establecimiento de conocimiento, evidencia y certeza. Aún más, la reflexión crítica sobre las prácticas y sistemas de metadatos será esencial para la continua evolución de nuestras sociedades y tecnologías info-céntrica (Feinberg, 2018).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Birger Hjørland, editor jefe de la Enciclopedia ISKO de Organización del Conocimiento, por su invitación a elaborar este artículo, y por sus comentarios sobre la versión previa. También agradezco a los revisores sus comentarios tan iluminadores. Este material está basado en trabajos apoyados por el National Center for Atmospheric Research (NCAR), el cual está financiado por la US National Science Foundation (NSF) mediante convenio de cooperación N° 1852977. Cualquier opinión, hallazgos y conclusiones o recomendaciones expresadas en esta publicación son las del autor y no necesariamente reflejan los puntos de vista del NCAR o de la NSF.

NOTAS

¹ “El futuro territorio para los metadatos es enorme”.

² A lo largo de esta traducción usaremos indistintamente las siglas en inglés “LIS” o su traducción como campo, área o sector de la “Información y Documentación” o “Biblioteconomía y Documentación”, para respetar las denominaciones genéricas más habituales en la enseñanza universitaria española y asociaciones profesionales. Los términos archivos y bibliotecología están implícitos en tales denominaciones, aunque los especifiquemos con menor frecuencia.

³ Los términos precedidos del símbolo → indican que existe una entrada para ellos en la versión *online* de la Enciclopedia ISKO.

⁴ En inglés el autor usa “shape” y “form” que pueden traducirse al español como “forma”, pero para mantener el matiz de “shape” como forma geométrica reconocible, frente al más ambiguo de “forma”, hemos optado por el término “geometría”. El propio título de la obra de Gartner usa el verbo “shaping”, en el sentido de moldear o modelar el conocimiento: “Metadata: shaping knowledge from antiquity to the semantic web”. También podría haberse empleado una fórmula como “Los metadatos son moldes diseñados por los seres humanos ...”.

7 BIBLIOGRAFÍA

- ACKER, A. *Data Craft: The Manipulation of Social Media Metadata*. New York: Data & Society Research Institute, 2018 [en línea] Disponible en: <<https://datasociety.net/output/data-craft/>>.
- AGRE, P.E. Changing Places: Contexts of Awareness in Computing. *Human-Computer Interaction*, 2001, vol. 16, n° 2-4, p. 177-192. Disponible en: https://doi.org/10.1207/S15327051HCI16234_04.
- AGRE, P.E. Your Face is Not a Bar Code: Arguments Against Automatic Face Recognition in Public Places. *Whole Earth*, 2001, vol. 106, p. 74-77.

- ALLISON-CASSIN, S. The Possibility of the Infinite Library: Exploring the Conceptual Boundaries of Works and Texts of Bibliographic Description. *Journal of Library Metadata*, 2012, vol. 12, n° 2-3, p. 294-309. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/19386389.2012.700606>.
- ARAKAKI, F.A.; VESU ALVES, R.C.; AMORIM DA COSTA SANTOS, P.L.V. Dublin Core: State of Art (1995 to 2015). *Informacao & Sociedade-estudos*, 2018, vol. 28, n° 2, p. 7-20. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11449/166289>.
- ARMS, W.Y. *et al.* A Spectrum of Interoperability: The Site for Science Prototype for the NSDL. *D-Lib Magazine*, 2002, vol. 8, n° 1. Disponible en: <https://doi.org/10.1045/january2002-arms>.
- BHANDARY, P. *et al.* Raising Orphans from a Metadata Morass: A Researcher's Guide to Re-Use of Public 'omics Data. *Plant Science*, 2018, vol. 267, p. 32-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.10.014>.
- BEAN, C.A. y GREEN, R. (Eds). *Relationships in the Organization of Knowledge*. Boston, MA: Kluwer, 2001.
- BEVINGTON, D. (Ed). *Hamlet: By William Shakespeare*. Internet Shakespeare Editions, 2019. Disponible en: <https://internetshakespeare.uvic.ca/Library/Texts/Ham/>.
- BOELLSTORFF, T. Making Big Data, in Theory. *First Monday*, 2013, vol. 18, n° 10. Disponible en: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/4869/3750>.
- BORGMAN, C.L. The Invisible Library: Paradox of the Global Information Infrastructure. *Library Trends*, 2003, vol. 51, n° 4, p. 652-674. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2142/8487>.
- _____. *Big Data, Little Data, No Data: Scholarship in the Networked World*. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- _____. WALLIS, J.C. y MAYERNIK, M.S. Who's Got the Data? Interdependencies in Science and Technology Collaborations. *Computer Supported Cooperative Work*, 2012, vol. 21, n° 6, p. 485-523. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10606-012-9169-z>.
- BOWKER, G. Just What are we Archiving? *Limn*, 2016, n° 6. Disponible en: <http://limn.it/just-what-are-we-archiving/>.
- BRODEUR, J. *et al.* Geographic Information Metadata: An Outlook from the International Standardization Perspective. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2019, vol. 8, n° 280. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijgi8060280>.
- BRUNTON, F. Keeping the Books. *Limn*, 2016, n° 6. Disponible en: <https://limn.it/articles/keeping-the-books/>.
- BUCKLAND, M.K. What is a 'Document'? *Journal of the American Society for Information Science*, 1997, vol. 48, n° 9, p. 804-809. Disponible en: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199709\)48:9<804::AID-ASIS>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199709)48:9<804::AID-ASIS>3.0.CO;2-V).
- _____. Documentality Beyond Documents. *Monist*, 2014, vol. 97, n° 2, p. 179-186. Disponible en: <https://doi.org/10.5840/monist201497212>.
- _____. *Information and Society*. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- _____. Document Theory. *Knowledge Organization*, 2018, vol. 45, n° 5, p. 425-436. Disponible en: <https://www.isko.org/cyclo/document>.
- CAIRNS, S. Mutualizing Museum Knowledge: Folksonomies and the Changing Shape of Expertise. *Curator: The Museum Journal*, 2013, vol. 56, n° 1, p. 107-119. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cura.12011>.
- CAPLAN, P. *Metadata Fundamentals for All Librarians*. Chicago: American Library Association, 2003.
- CHAMBERLAIN, A. y CRABTREE, A. Searching for Music: Understanding the Discovery, Acquisition, Processing and Organization of Music in a Domestic Setting for Design. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2016, vol. 20, n° 4, p. 559-571. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0911-2>.
- COYLE, K. Library Data in a Modern Context. *Library Technology Reports*, 2010, vol. 46, n° 1, p. 5-13. Disponible en: <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4630>.
- CRAWFORD, K. Halt the Use of Facial-Recognition Technology Until it is Regulated. *Nature*, 2019, vol. 572, n° 7771, p. 565. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02514-7>.
- DANKO, D.M. Geospatial Metadata. In *Springer Handbook of Geographic Information*, 2012, 1st ed, eds. WOLFGANG, K. y DANKO, D.M. Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, p. 359-391. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-540-72680-7_12.
- DAY, R.E. *Documentarity: Evidence, Ontology, and Inscription*. Cambridge, MA: MIT Press, 2019.
- DERVIN, B. Given a Context by Any Other Name: Methodological Tools for Taming the Unruly Beast. In *Information Seeking in Context*, 1997, eds. VAKKARI, P.; SAVOLAINEN, R. y DERVIN, B. London: Taylor Graham: p. 13-38.
- DOURISH, P. What We Talk About When We Talk About Context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2004, vol. 8, n° 1, p. 19-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00779-003-0253-8>.
- DUNSIRE, G.; HILLMANN, D. y PHIPPS, J. Reconsidering Universal Bibliographic Control in light of the Semantic Web. *Journal of Library Metadata*, 2012, vol. 12, n° 2-3, p. 164-176. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/19386389.2012.699831>.
- EDWARDS, P.N. *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

- EDWARDS, P.N. Knowledge Infrastructures for the Anthropocene. *The Anthropocene Review*, 2017, vol. 4, nº 1, p. 34-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2053019616679854>.
- EDWARDS, P.N. *et al.* Science Friction: Data, Metadata, and Collaboration. *Social Studies of Science*, 2011, vol. 41, nº 5, p. 667-690. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0306312711413314>.
- FEGRAUS, E.H.; ANDELMAN, S.; JONES, M.B. y SCHILDHAUER, M. Maximizing the Value of Ecological Data With Structured Metadata: An Introduction to Ecological Metadata Language (EML) and Principles for Metadata Creation. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 2005, vol. 86, nº 3, p. 158-168. Disponible en: [http://doi.org/10.1890/0012-9623\(2005\)86\[158:MTVOED\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/0012-9623(2005)86[158:MTVOED]2.0.CO;2).
- FEINBERG, M. The Value of Discernment: Making Use of Interpretive Flexibility in Metadata Generation and Aggregation. *Information Research*, 2017, vol. 22, nº 1, CoLIS paper 1649. Disponible en: <http://informationr.net/ir/22-1/colis/colis1649.html>.
- FEINBERG, M. Factotem: What is Information Access for? *Cataloging & Classification Quarterly*, 2018, vol. 56, nº 8, p. 665-682. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01639374.2018.1494654>.
- FIDLER, B. y ACKER, A. Metadata, Infrastructure, and Computer-Mediated Communication in Historical Perspective. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2016, vol. 68, nº 2, p. 412-422. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/asi.23660>.
- FOULONNEAU, M. y RILEY, J. *Metadata for Digital Resources: Implementation, Systems Design and Interoperability*. Oxford: Chandos, 2008.
- FURNER, J. 'Data': The Data.: In: *Information Cultures in the Digital Age: a Festschrift in honor of Rafael Capurro*, 2016, eds. KELLY, M. y BIELBY, J. Wiesbaden Springer, p. 287-306.
- _____. Philosophy of Data: Why? *Education for Information*, 2017, vol. 33, nº 1, p. 55-70. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/EFI-170986>.
- _____. Definitions of 'Metadata': A Brief Survey of International Standards. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2020, vol. 71, nº 6, e33-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/asi.24295>.
- GARTNER, R. Metadata: Shaping Knowledge from Antiquity to the Semantic Web. *Springer International Publishing*, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-40893-4>.
- GAZAN, R. Metadata as a Realm of Translation: Merging Knowledge Domains in the Design of an Environmental Information System. *Knowledge Organization*, 2003, vol. 30, nº 3-4, p. 182-190.
- GIL, Y. *et al.* A Controlled Crowdsourcing Approach for Practical Ontology Extensions and Metadata Annotations. *Lecture Notes in Computer Science*, 2017, p. 231-246. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68204-4_24.
- GILES, J.R.A. Geoscience Metadata—No Pain, No Gain. *Geological Society of America Special Papers*, 2011, vol. 482, p. 29-33. Disponible en: [https://doi.org/10.1130/2011.2482\(03\)](https://doi.org/10.1130/2011.2482(03)).
- GILLILAND, A.J. Setting the Stage. In *Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information*, [en línea], 2008, Version 3.0. ed. Murtha Baca. Los Angeles, CA: Getty Information Institute. Disponible en: http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/intrometadata/setting.html.
- GILLILAND, A.J. *Conceptualizing 21st-Century Archives*. Chicago, IL: Society of American Archivists, 2014.
- GITELMAN, L. (Ed.). *"Raw Data" is an Oxymoron*. Cambridge, MA: MIT Press, 2013.
- GNOLI, C. Ten Long-Term Research Questions in Knowledge Organization. *Knowledge Organization*, 2008, vol. 35, nº 2-3, p. 137-149. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2008-2-3-137>.
- GNOLI, C. Metadata About What? Distinguishing Between Ontic, Epistemic, and Documental Dimensions in Knowledge Organization. *Knowledge Organization*, 2012, vol. 39, nº 4, p. 268-275. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2012-4-268>.
- GORDON, S. y HABERMANN, T. The Influence of Community Recommendations on Metadata Completeness. *Ecological Informatics*, 2018, vol. 43, p. 38-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2017.09.005>.
- GORMAN, M. Metadata or Cataloguing? : A False Choice. *Journal of Internet Cataloging*, 1999, vol. 2, nº 1, p. 5-22. Disponible en: https://doi.org/10.1300/J141v02n01_03.
- _____. Metadata Dreaming. *The Serials Librarian*, 2006, vol. 51, nº 2, p. 47-54.
- _____. *Broken Pieces: A Library Life, 1941-1978*. Chicago, IL: American Library Association, 2011.
- GREEN, R. Relationships in Knowledge Organization. *Knowledge Organization*, 2008, vol. 35, nº 2-3, p. 150-159. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2008-2-3-150>.
- GREENBERG, J. A Quantitative Categorical Analysis of Metadata Elements in Image-Applicable Metadata Schemas. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2001, vol. 52, nº 11, p. 914-917. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/asi.1170>.
- _____. Metadata and the World Wide Web. In *Encyclopedia of Library and Information Science*, 2003, 2nd Edition. ed. DRAKE, M.A. New York: Marcel Dekker, 1876-1888.
- _____. Metadata Extraction and Harvesting: A Comparison of Two Automatic Metadata Generation Applications. *Journal of Internet Cataloging*, 2004, vol. 6, nº 4, p. 59-82. Disponible en: https://doi.org/10.1300/J141v06n04_05.

- _____. Understanding Metadata and Metadata Schemes. *Cataloging & Classification Quarterly*, 2005, vol. 40, n° 3, p. 17-36. Disponible en: http://dx.doi.org/doi:10.1300/J104v40n03_02.
- _____. Metadata and Digital Information. In *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, 2009, 3rd Edition, eds. BATES, M.J. y MAACK, M.N. Taylor & Francis, 3610-3623.
- _____. Big Metadata, Smart Metadata, and Metadata Capital: Toward Greater Synergy Between Data Science and Metadata. *Journal of Data and Information Science*, 2017, vol. 2, n° 3, p. 19-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0012>.
- _____. y GAROUFALLOU, E. Change and a Future for Metadata. In *Metadata and Semantics Research*. MTSR, 2013, eds. GAROUFALLOU, E. y GREENBERG, J. Communications in Computer and Information Science, vol. 390. Springer, Cham, p. 1-5. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-03437-9_1.
- _____. *et al.* Metadata Capital: Automating Metadata Workflows in the NIEHS Viral Vector Core Laboratory. In *Metadata and Semantics Research*, 2014, eds. CLOSS, S.; STUDER, R.; GAROUFALLOU, E. y SICILIA, M.-A. vol. 478. Springer International Publishing, p. 1-13. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-13674-5_1.
- HABERMANN, T. Metadata Life Cycles, Use Cases and Hierarchies. *Geosciences*, 2018, vol. 8, n° 5, p. 179. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/geosciences8050179>.
- HAN, M.-J. y HSWE, P. The Evolving Role of the Metadata Librarian. *Library Resources & Technical Services*, 2010, vol. 54, n° 3, p. 129-141. Disponible en: <https://doi.org/10.5860/lrts.54n3.129>.
- HARKNESS CONNELL, T. y MAXWELL, R.L. (Eds.). *The Future of Cataloging: Insights from the Lubetzky Symposium*. Chicago, IL: American Library Association, 2000.
- HAYNES, D. *Metadata for Information Management and Retrieval*, 2nd Edition. London: Facet Publishing, 2017.
- HERITAGE, J. *Garfinkel and Ethnomethodology*. Cambridge, MA: Polity Press, 1984.
- HJØRLAND, B. What is Knowledge Organization (KO)? *Knowledge Organization*, 2008, vol. 35, n° 2-3, p. 86-101. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2008-2-3-86>.
- HJØRLAND, B. Data (With Big Data and Database Semantics). *Knowledge Organization*, 2018, vol. 45, n° 8, p. 685-708. Disponible en: ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization, eds. HJØRLAND, B. y GNOLI, C. Disponible en: <http://www.isko.org/cyclo/data>.
- HOWARTH, L.C. Metadata and Bibliographic Control: Soul-Mates or Two Solitudes? *Cataloging & Classification Quarterly*, 2005, vol. 40, n° 3-4, p. 37-56. Disponible en: https://doi.org/10.1300/J104v40n03_03.
- International Conference on Cataloguing Principles*. Statement of Principles: Adopted at the International Conference on Cataloguing Principles, Paris, October 1961. Annotated ed., with commentary and examples, E. Verona (Ed.). London: British Museum; International Federation of Library Associations (Committee on Cataloguing). 1971
- Joint Steering Committee for Development of RDA (JSC)*. *Resource Description & Access: RDA*. 2014 Revision. Chicago, IL: American Library Association, 2014
- JONES, M.B.; SCHILDHAUER, M.P.; REICHMAN, O.J. y BOWERS, S. The New Bioinformatics: Integrating Ecological Data from the Gene to the Biosphere. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 2006, vol. 37, p. 519-544. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110031>.
- KAASE, M. Databases, Core: Political Science and Political Behavior. In *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, ed. SMELSER, N.J. y BALTES, P.B. Amsterdam: Elsevier, vol. 5, p. 3251-3255.
- KHOO, M. y HALL, C. Managing Metadata: Networks of Practice, Technological Frames, and Metadata Work in a Digital Library. *Information and Organization*, 2013, vol. 23, n° 2, p. 81-106. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2013.01.003>.
- KLENSIN, J.C. When the Metadata Exceed the Data: Data Management with Uncertain Data. *Statistics and Computing*, 1995, vol. 5, n° 1, p. 73-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF00140667>.
- LAGOZE, C. The Warwick Framework: A Container Architecture for Aggregating Sets of Metadata. *D-Lib Magazine*, 1996, vol. 2, n° 7. Disponible en: <http://www.dlib.org/dlib/july96/lagoze/07lagoze.html>.
- _____. *Lost Identity: The Assimilation of Digital Libraries into the Web*. Ph.D. Dissertation, Cornell University, 2010.
- _____. *et al.* Metadata Aggregation and 'Automated Digital Libraries': A Retrospective on the NSDL Experience. Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries - JCDL '06. 2006, ACM Press, p. 230-239. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/1141753.1141804>.
- LAHTI, L.; MARJANEN, J.; ROIVAINEN, H. y TOLONEN, M. Bibliographic Data Science and the History of the Book (c. 1500-1800). *Cataloging & Classification Quarterly*, 2019, vol. 57, n° 1, p. 5-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01639374.2018.1543747>.
- LAW, J. *After Method: Mess in Social Science Research*. New York: Routledge, 2004.
- LAWRENCE, B.N.; LOWRY, R.; MILLER, P.; SNAITH, H. y WOOLF, A. Information in Environmental Data Grids. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2009, vol. 367, n° 1890, p. 1003-1014. Disponible en: <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0237>.
- LEONELLI, S. *Data-Centric Biology: A Philosophical Study*. Chicago IL: University of Chicago Press, 2016.
- MADRIGAL, A.C. How Netflix Reverse Engineered Hollywood. The Atlantic, Jan. 2, 2014. Disponible en: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/01/how-netflix-reverse-engineeredhollywood/282679/>.

- MARCHIONINI, G. Exploratory Search: From Finding to Understanding. *Communications of the ACM*, 2006, vol. 49, n° 4, p. 41-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/1121949.1121979>.
- MARCHIONINI, G. Award of Merit Acceptance Speech: Bridges, Linchpins and Membranes: From I to We. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 2012, vol. 38, n° 2, p. 19-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/bult.2012.1720380206>.
- MARON, D. y CARTER, E. 'More Than What It Seems': How Critical Theory, popular engagement and apps like Tinder can help us to reframe metadata and its consequences. *DCMI'17: Proceedings of the 2017 International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, p. 1-12. Disponible en: <https://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/3849>.
- MAYER-SCHONBERGER, V. y CUKIER, K. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- MAYERNIK, M.S. Research Data and Metadata Curation as Institutional Issues. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2016, vol. 67, n° 4, p. 973-993. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/asi.23425>.
- _____. Scholarly Resource Linking: Building Out a "Relationship Life Cycle". In *Proceedings of the 81st Annual Meeting of the Association for Information Science and Technology (ASIS&T)*, 2018, p. 337-346. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pra2.2018.14505501037>.
- _____. Metadata Accounts: Achieving Data and Evidence in Scientific Research. *Social Studies of Science*, 2019, vol. 49, n° 5, p. 732-757. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0306312719863494>.
- _____. y ACKER, A. Tracing the Traces: The Critical Role of Metadata Within Networked Communications. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2018, vol. 69, n° 1, p. 177-180. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/asi.23927>.
- MICHENER, W.K. et al. Nongeospatial Metadata for the Ecological Sciences. *Ecological Applications*, 1997, vol. 7, n° 1, p. 330-342. Disponible en: [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1997\)007\[0330:NMFTES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1997)007[0330:NMFTES]2.0.CO;2).
- MONTENEGRO, M. Subverting the Universality of Metadata Standards: The TK Labels as a Tool to Promote Indigenous Data Sovereignty. *Journal of Documentation*, 2019, vol. 75, n° 4, p. 731-749. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JD-08-2018-0124>.
- MOULAISON SANDY, H. y DYKAS, F. High-Quality Metadata and Repository Staffing: Perceptions of United States-Based OpenDOAR Participants. *Cataloging & Classification Quarterly*, 2016, vol. 54, n° 2, p. 101-116. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01639374.2015.1116480>.
- MÜHLING, M. et al. Content-Based Video Retrieval in Historical Collections of the German Broadcasting Archive. *International Journal on Digital Libraries*, 2019, vol. 20, n° 2, p. 167-183. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00799-018-0236-z>.
- PADILLA, T. *Responsible Operations: Data Science, Machine Learning, and AI in Libraries*. Dublin, OH: OCLC Research, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>.
- PALMER, C.L.; THOMPSON, C.A.; BAKER, K.S. y SENSENEY, M. Meeting Data Workforce Needs: Indicators Based on Recent Data Curation Placements. In *iConference 2014 Proceedings*, p. 522-537. Disponible en: <https://doi.org/10.9776/14133>.
- PARK, J-ran. y MASZAROS, S. Metadata Object Description Schema (MODS) in Digital Repositories: An Exploratory Study of Metadata Use and Quality. *Knowledge Organization*, 2009, vol. 36, n° 1, p. 46-59. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2009-1-46>.
- POMERANTZ, J. *Metadata*. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- RASMUSSEN, K.B. Social Science Metadata and the Foundations of the DDI. *IASSIST Quarterly*, 2014, vol. 37, n° 1-4, p. 28-35. Disponible en: <https://doi.org/10.29173/iq499>.
- RENEAR, A.H. y WICKETT, K.M. There are No Documents. In *Proceedings of Balisage: The Markup Conference 2010*. Balisage Series on Markup Technologies, vol. 5. Disponible en: <https://doi.org/10.4242/BalisageVol5.Renear01>.
- RILEY, J. *Understanding Metadata: What is Metadata, and What is it For? : A Primer*. Baltimore, MD: National Information Standards Organization (NISO), 2017. Disponible en: <https://www.niso.org/publications/understanding-metadata-2017>.
- ROSENBERG, D. Data Before the Fact. In *"Raw Data" Is an Oxymoron*, ed. GITELMAN, L. Cambridge, MA: MIT Press, 2013, p. 15-40.
- SCHNEIDER, D.P.; DESER, C.; FASULLO, J. y TRENBERTH, K.E. Climate Data Guide Spurs Discovery and Understanding. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 2013, vol. 94, n° 13, p. 121-122. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/2013EO130001>.
- SCHNEIER, B. Metadata = Surveillance. *IEEE Security & Privacy*, 2014, vol. 12, n° 2, p. 84. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/MSP.2014.28>.
- SCHNEIER, B. *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*. New York: Norton, 2015.

- SCHOTTLAENDER, B.E.C. (Ed.). *The Future of the Descriptive Cataloging Rules: Papers from the ALCTS Preconference, AACR2000, American Library Association Annual Conference*, Chicago, June 22, 1995. Chicago, IL: American Library Association.
- SEEMAN, D. Naming Names: The Ethics of Identification in Digital Library Metadata. *Knowledge Organization*, 2012, vol. 39, n° 5, p. 325-331. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2012-5-325>.
- SICILIA, M.-A. (Ed.). *Handbook of Metadata, Semantics and Ontologies*. Singapore: World Scientific Publishing, 2014.
- SINCLAIR, J. y CARDEW-HALL, M. The Folksonomy Tag Cloud: When is it Useful? *Journal of Information Science*, 2007, vol. 34, n° 1, p. 15-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0165551506078083>.
- SISARIO, B. *In Streaming Age, Classical Music Gets Lost in the Metadata*. New York Times, June 23, 2019. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2019/06/23/business/media/stream-classical-music-spotify.html>.
- SMIRAGLIA, R.P. Introducing Metadata. In *Metadata: A Cataloger's Primer*, ed. SMIRAGLIA, R.P. New York: Routledge, 2005, p. 1-15.
- SRINIVASAN, R.; BOAST, R.; FURNER, J. y BECVAR, K. Digital Museums and Diverse Cultural Knowledges: Moving Past the Traditional Catalog. *The Information Society*, 2009 vol. 25, n° 4, p. 265-278. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01972240903028714>.
- SRINIVASAN, R. y Huang, J. Fluid Ontologies for Digital Museums. *International Journal on Digital Libraries*, 2005, vol. 5, n° 3, p. 193-204. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00799-004-0105-9>.
- SUGIMOTO, S.; BAKER, T. y WEIBEL, S.L. Dublin Core: Process and Principles. In *Digital Libraries: People, Knowledge, and Technology, Proceedings*, 2002, eds. LIM, E.P.; FOO, S.; KHOO, C.; URS, S.; COSTANTINO, T.; FOX, E. y CHEN, H. Berlin: Springer-Verlag, p. 25-35. Disponible en: https://doi.org/10.1007/3-540-36227-4_3.
- SVENONIUS, E. *The Intellectual Foundation of Information Organization*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- SZOSTAK, R. Toward a Classification of Relationships. *Knowledge Organization*, 2012, vol. 39, n° 2, p. 83-94. Disponible en: <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2012-2-83>.
- TALJA, S.; KESO, H. y PIETILÄINEN, T. The Production of 'Context' in Information Seeking Research: A Metatheoretical View. *Information Processing & Management*, 1999, vol. 35, n° 6, p. 751-763. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(99\)00024-2](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(99)00024-2).
- TENOPIR, C. *et al.* Data Sharing by Scientists: Practices and Perceptions. *PLoS ONE*, 2011, vol. 6, n° 6, e21101. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021101>.
- TILLET, B.B. AACR2 and Metadata: Library Opportunities in the Global Semantic Web. *Cataloging & Classification Quarterly*, 2003, vol. 36, n° 3-4, p. 101-119. Disponible en: https://doi.org/10.1300/J104v36n03_09.
- URBAN, R.J. The 1:1 Principle in the Age of Linked Data. In *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications DC-2014*, Austin, Texas. 2014. Disponible en: <https://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/3707/0>.
- VAN de SOMPEL, H.; NELSON, M.L.; LAGOZE, C. y WARNER, S. Resource Harvesting Within the OAI-PMH Framework. *D-Lib Magazine*, 2004, vol. 10, n° 12. Disponible en: <https://doi.org/10.1045/december2004-vandesompel>.
- VERTESI, J. *et al.* Data Narratives: Uncovering Tensions in Personal Data Management. In *CSCW '16: Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing*. New York: ACM Press, 2016, p. 478-490. Disponible en: <http://doi.org/10.1145/2818048.2820017>.
- WEIBEL, S. Metadata: The Foundations of Resource Description. *D-Lib Magazine*, 1995, vol. 1, n° 1. Disponible en: <http://www.dlib.org/dlib/July95/07weibel.html>.
- WEIHS, J. (Ed.). *The Principles and Future of AACR: Proceedings of the International Conference on the Principles and Future Development of AACR*. Chicago, IL: American Library Association, 1998.
- WHITE, H.C. Considering Personal Organization: Metadata Practices of Scientists. *Journal of Library Metadata*, 2010, vol. 10, n° 2, p. 156-172. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/19386389.2010.506396>.
- WICKETT, K.M. Accounting for Context in Markup: Which Situation, Whose Semantics? In *Proceedings of Balisage: The Markup Conference 2015*. Balisage Series on Markup Technologies, vol. 15. Disponible en: <https://doi.org/10.4242/BalisageVol15.Wickett01>.
- WICKETT, K. A Logic-Based Framework for Collection/Item Metadata Relationships. *Journal of Documentation*, 2018, vol. 74, n° 6, p. 1175-1189. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JD-01-2018-0017>.
- WOOLGAR, S. Critique and Criticism: Two Readings of Ethnomethodology. *Social Studies of Science*, 1981, vol. 11, n° 4, p. 504-514. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/030631278101100406>.
- ZENG, M.L. Interoperability. *Knowledge Organization*, 2019, vol. 46, n° 2, p. 122-146. Eds. HJØRLAND, B. y GNOLI, C. ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization. Disponible en: <http://www.isko.org/cyclo/interoperability>.
- ZENG, M.L. y QIN, J. *Metadata*, 2nd Edition. Chicago: Neal-Schuman, 2016.