

Eje temático: Interoperabilidad
Tipo de trabajo: Ponencia

Propuesta de un esquema de metadatos, a partir del crecimiento del estándar de Dublin Core, para el Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia

Autores*: Carmina de la Luz Ramírez¹, Raúl Ortega Muñoz², Óscar Hernández Hernández³, Maribel González González⁴, Addina Cuervo Espinosa⁵ y Esteban López Jiménez⁶.

**Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México (DGDC, UNAM). Circuito cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, Cd. Mx., México.*

1 formacion-extension@dgdc.unam.mx, 2 rortega@dgdc.unam.mx, 3 ameyalli@dgdc.unam.mx, 4 adminproyectos@dgdc.unam.mx, 5 acuervo@dgdc.unam.mx
6 esteban@dgdc.unam.mx



Este trabajo se distribuye bajo una licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Semblanza curricular de los autores

Carmina de la Luz Ramírez

Bióloga por la Facultad de Ciencias, UNAM; egresada del Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la DGDC y del Diplomado para la Formación en Educación a Distancia de la CUAED. Actualmente es responsable del área de Educación a Distancia para formación de divulgadores y del desarrollo de contenidos para el repositorio institucional de la DGDC.

Raúl Ortega Muñoz

Licenciado en Biblioteconomía por la ENBA y Maestro en Bibliotecología y Estudios de la Información por la UNAM. Fungió como Jefe del Departamento de Servicios al Público y Jefe del Depto. de Publicaciones Periódicas de la DGB, UNAM. Actualmente dirige la biblioteca especializada en divulgación de la ciencia *Manuel Sandoval Vallarta* de la DGDC.

Oscar Hernández Hernández

Licenciado en Ciencias de la Computación por la Facultad de Ciencias, UNAM. Participó en el desarrollo de los cimientos del actual portal de datos abiertos de la UNAM, desarrolló el repositorio IREKANI, del Instituto de Biología, y actualmente es el desarrollador del repositorio institucional de la DGDC.

Maribel González González

Ingeniero en Sistemas por la FES Aragón de la UNAM. Se desempeña como Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), con más de 20 años de experiencia. Es experta en Administración de Proyectos, función que lleva a cabo dentro de la DGDC y como parte del repositorio institucional de esta dependencia.

Addina Cuervo Espinosa

Ingeniera en Computación por la Facultad de Ingeniería, UNAM, egresada del V Diplomado en Divulgación de la Ciencia, UNAM. Actualmente se desempeña como Coordinadora de la Unidad de Cómputo de la DGDC, planeando, coordinando, implementando y evaluando las actividades de cómputo con el apoyo del Departamento de Servidores y Sistemas y las áreas de Telecomunicaciones y Soporte Técnico. Además, participa en la gestión del repositorio institucional de esta dependencia.

Esteban López Jiménez

Licenciado en Diseño y Comunicación Visual por la ENAP, UNAM. Desempeña labores de diseño gráfico e ilustración en la DGDC, realizando páginas web, galerías y CD ROMs interactivos, diseño editorial e ilustraciones sobre diversos temas de divulgación científica para soportes digitales e impresos. Actualmente participa en el diseño e imagen corporativa del repositorio institucional.

Resumen:

Los repositorios digitales son sitios web donde se centraliza, almacena y mantiene información digital, y hoy en día constituyen lugares virtuales que resguardan la producción intelectual de las instituciones al tiempo que brindan el acceso libre y gratuito a los materiales por parte de cualquier persona con conexión a Internet. Actualmente, la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con una red de repositorios que requiere esfuerzos en términos de visibilidad, interoperabilidad y aprovechamiento. *Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia* es uno de estos repositorios. El presente trabajo tiene el objetivo de compartir el proceso de desarrollo de un esquema de metadatos, basado en Dublin Core e implementado en DSpace, para la creación de *Ameyalli*. La base de esta propuesta es una metodología “híbrida” de administración de proyectos. El esquema de metadatos fue desarrollado en diversas etapas, en las cuales jugaron un papel trascendental los objetivos y lineamientos de repositorio, la producción intelectual de la institución y los usuarios finales de los recursos

digitales. El principal resultado es un esquema compuesto por 40 elementos y subelementos en Dublin Core. Este se ha convertido en una referencia para la normalización de metadatos dentro de la UNAM, dirigida a mejorar la interoperabilidad de los acervos digitales de dicha universidad.

Palabras clave: *Ameyalli*, repositorio digital, comunicación pública de la ciencia (CPC), DSpace, metadatos, Dublin Core (DC)

Abstract:

Digital repositories are websites where digital information can be centralized, stored and maintained. Today, institutions protect their intellectual production through digital repositories and, at the same time, provide for anyone who has Internet connection free access to the resources. The National Autonomous University of Mexico (UNAM, for its acronym in Spanish) has a network of digital repositories, which requires efforts in terms of visibility, interoperability and use. *Ameyalli-Specialized in Public Communication of Science University Repository* is one of these repositories. This paper shares the process of developing a metadata schema based on Dublin Core and implemented in DSpace for *Ameyalli*. The basis of this proposal is a hybrid project management methodology. The metadata schema was developed in several stages, where *Ameyalli's* objectives and guidelines, intellectual output of the institution and the users of the repository played an important role. The main result of this work was a 40 elements and subelements scheme in Dublin Core, which has become into a reference in order to establish a global scheme within University and to improve UNAM's repositories interoperability.

Key words: *Ameyalli*, digital repository, public communication of science (PCS), DSpace, metadata, Dublin Core

Introducción

Los repositorios digitales son sitios web donde se centraliza, almacena y mantiene información digital, como bases de datos y diversos archivos (Universidad de Salamanca, 2016). Sus orígenes se remontan a la necesidad por parte de las instituciones, principalmente universitarias, de compartir el conocimiento generado por y entre sus académicos, desencadenando el desarrollo de soluciones de software que facilitan el acceso y administración a una gran cantidad de información en distintos formatos, de tal forma que actualmente los repositorios digitales constituyen lugares virtuales donde es posible depositar y resguardar la producción intelectual de las instituciones al tiempo que brindan el acceso libre y gratuito a los materiales por parte de cualquier persona con conexión a Internet (DGTIC, 2010).

Por otro lado, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es considerada uno de los centros de educación superior más grandes del mundo (QS Universities Ranking, 2016), y debido a su amplio espectro de actividades,

su numerosa comunidad y abundante producción de contenidos, se está enfrentando a una demanda excesiva de acceso a estos (López y García, 2007). Para resolverlo, la UNAM echó a andar el proyecto de investigación piloto, estudiando las tecnologías y prácticas necesarias para el desarrollo de una red de repositorios; esto en el marco del *Macroproyecto para las Tecnologías de la Información y la Comunicación 2005-2009* (Galina y Jiménez, 2010). A su vez, dicho macroproyecto se inserta en una política de la UNAM dirigida a brindar a la sociedad plenas condiciones de acceso al conocimiento, acervos culturales y diversos servicios (UNAM, 2014).

Actualmente, la UNAM cuenta con numerosos acervos digitales, pero de acuerdo con Galina y Jiménez (2010) aún se requieren mayores esfuerzos e iniciativas para mejorar su visibilidad, representatividad y aprovechamiento, así como su interoperabilidad. Dentro de este contexto surgió *Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia*, proyecto sustantivo de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM. Los principales retos que implicó la creación¹ de *Ameyalli*, sobre todo en términos de interoperabilidad fueron:

1. Selección del software apropiado (DSpace)
2. Establecer un esquema de metadatos² (Dublin Core)

Ninguno de estos dos asuntos es trivial, pues sus respectivas soluciones tuvieron que llevarse a cabo en función de su misión, visión, objetivos y lineamientos. Por ello, el presente trabajo está dirigido a compartir el proceso de desarrollo de un esquema de metadatos, basado en Dublin Core e implementado en DSpace³, para la creación de *Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación de la Ciencia*.

Dublin Core es un modelo de metadatos cuyo objetivo es representar de manera estandarizada cualquier información acerca de recursos digitales, a través de 15 definiciones semánticas llamadas elementos, los cuales se dividen en tres grupos que indican la clase o el ámbito de la información que se guarda en ellos: elementos relacionados con el contenido del recurso, elementos relacionados con la propiedad intelectual del recurso, y elementos relacionados con su instanciación. Estos pueden ser calificados, creando subelementos que proporcionan información más detallada del recurso.

La Iniciativa Dublin Core (DCMI) comenzó en 1995. Actualmente está disponible en 20 idiomas, ha sido adoptado por el CEN/ISS (European Committee for Standardization / Information Society Standardization System) y

1 En este caso, "creación" se refiere a la primera gran fase del proyecto del repositorio institucional de la DGDC (*Ameyalli*), cuyo objetivo general fue obtener los lineamientos del repositorio, así como el sitio web, con una interfaz e imagen gráfica adecuada, un sistema de clasificación de los futuros contenidos (taxonomía) y un esquema de metadatos para los mismos.

2 **Metadatos:** Datos estructurados y actualizados que describen el contexto y las características de contenido, captura, procesamiento, calidad, condición, acceso y distribución de un conjunto de datos, que sirven para facilitar su búsqueda, identificación y uso.

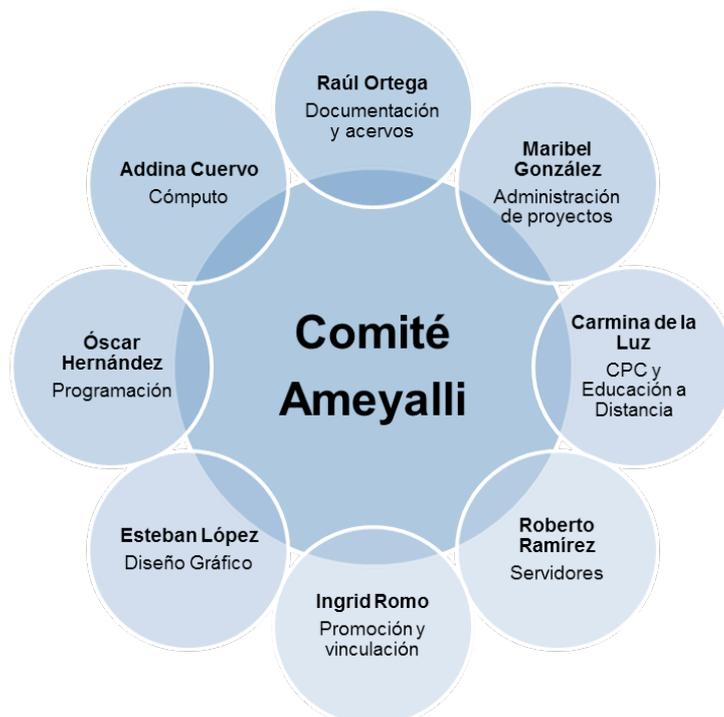
3 **DSpace:** Sistema que permite el manejo de contenidos académicos y la preservación de los mismos. Actualmente es el software más utilizado para el manejo de repositorios digitales en diferentes universidades alrededor del mundo, incluyendo la UNAM. DSpace administra los archivos digitales en colecciones, que a su vez son administrados en comunidades y subcomunidades.

es también estándar oficial del WWW Consortium (Valencia-Velázquez, 2013). Dublin Core es manejado de forma predeterminada por DSpace, lo que permite crear comunidades, colecciones e ítems que constituyen una taxonomía adecuada a los objetivos del repositorio y necesidades de los usuarios.

Materiales y metodología

Con el fin de asegurar la fase de creación de *Ameyalli*, se establecieron tiempos y actividades en específico, a las cuales se les dió seguimiento mediante reuniones de trabajo semanales, documentación y a través de una propuesta metodológica “híbrida” de administración de proyectos, necesaria como instrumento de gestión y control. Para ello fue necesario analizar diferentes aspectos, pero los dos más importantes fueron, el valor que nos brindaba una metodología tradicional reconocida a nivel mundial del Project Management Institute, a través de su guía Project Management Book Of Knowledge (PMBOK y PMI, respectivamente), y como segundo el contexto en el que sería implementada de acuerdo con la diversidad de formas de trabajo del grupo multidisciplinario formado por el Comité de *Ameyalli* y en la propia dependencia. Otros aspectos considerados fueron los usuarios potenciales a los que está dirigido el proyecto, los recursos financieros, lineamientos y procesos institucionales ya establecidos tanto en la DGDC como en la UNAM.

Se estructuraron roles y responsabilidades con respecto a los perfiles y áreas de conocimiento de los integrantes para gestionar el proyecto de *Ameyalli*, y así consolidar compromisos, responsabilidades, contribuciones, involucramiento y respaldo dentro del equipo de trabajo multidisciplinario (ver siguiente figura).



Y con el fin de no imponer un cambio radical y rígido en las formas trabajo y estandarizar el mecanismo de control y seguimiento bajo algo ya probado como el PMI (sin abordar todas sus etapas y gestiones de conocimientos), y la experiencia de cada miembro del Comité de Ameyalli, se acordó establecer esta propuesta metodológica “híbrida” para el seguimiento integral del proyecto, logrando fusionar procesos y plantillas del PMI con las buenas prácticas de gestión, respetando los lineamientos establecidos y marcados en el ámbito de la DGDC con un enfoque de metodología tanto ágil⁴ como tradicional⁵.

Esta metodología también nos permitió la alineación del proyecto no sólo en proporcionar, estandarizar y centralizar documentación, procesos e información requerida y necesaria del proyecto, sino también mantener una línea directa en la comunicación entre los involucrados, durante todo su ciclo de vida (ver siguiente figura), alertando posibles riesgos y cambios relevantes, estableciendo acuerdos, compromisos y avances.

Dentro del seguimiento de esta implementación metodológica “híbrida”, se realizaron etapas y actividades sistemáticas para el cumplimiento del objetivo principal, que consistió en la creación del sitio con sus respectivos lineamientos, taxonomía, esquema de metadatos e imagen gráfica, identificando y controlando dentro de los mismos cambios, riesgos y mejoras. Cabe destacar que el tiempo establecido para cumplir este objetivo fue de un año.

Esta propuesta de metodología “híbrida” hace hincapié en señalar que en los proyectos pueden existir fracasos por diversas razones: adaptarse a nuevas formas de trabajo, detalles técnicos, de presupuesto, de tiempos, desvió de objetivos, roles y funciones no claras, problemas de comunicación, etc.

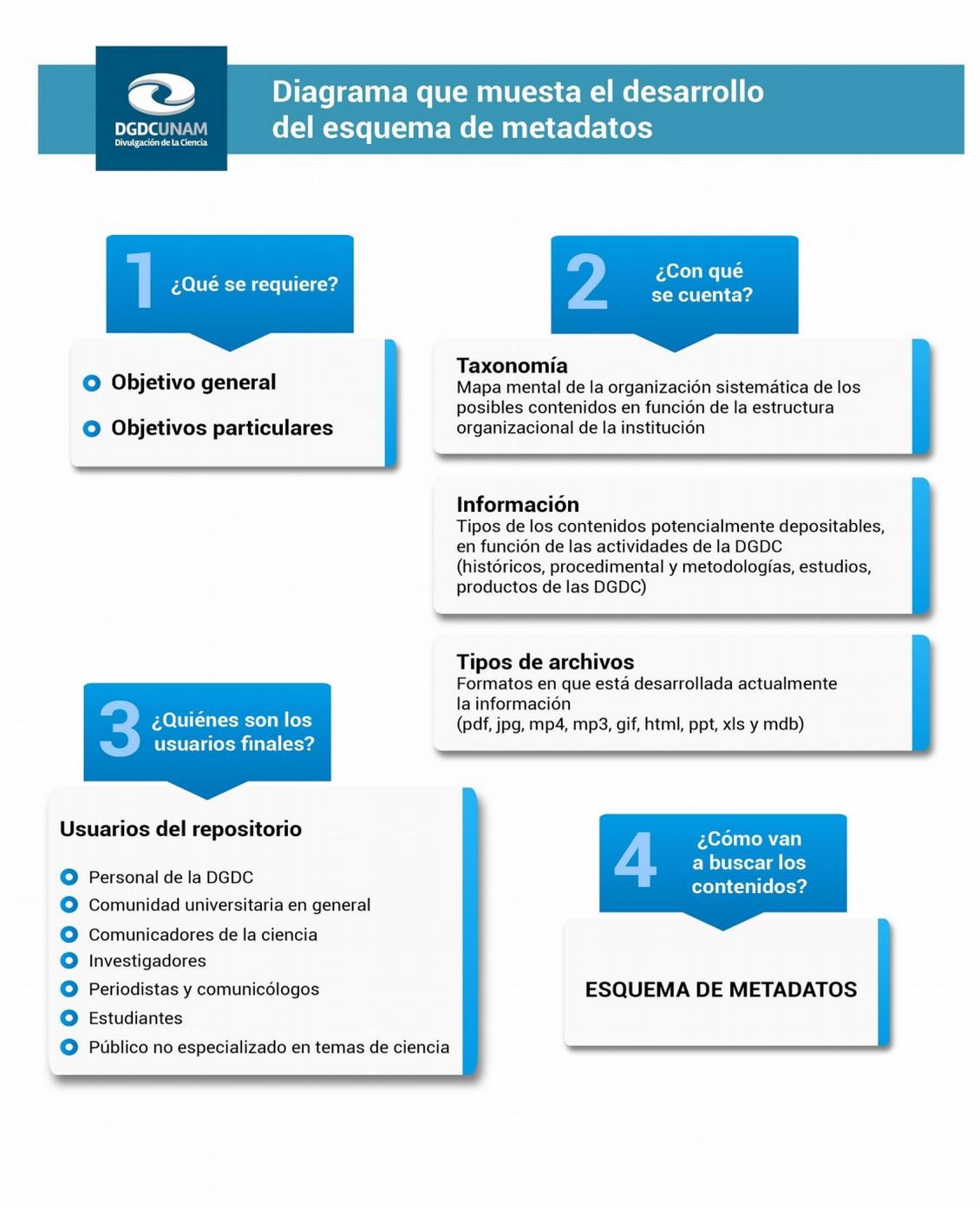
Por otro lado, la selección de DSpace como software para la integración de los distintos elementos del repositorio se llevó a cabo debido a que este software resulta ser la herramienta idónea para el proyecto, no solo por su popularidad dentro de las instituciones académicas, sino porque es capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios finales de *Ameyalli* (Dura Space, 2016). La selección del software se basó en buena parte en la experiencia que ya se tenía de un proyecto anterior, y sobre todo porque DSpace se sigue actualizando y ofreciendo nuevas herramientas para explotar el potencial de un repositorio, además de que permite la interoperabilidad⁶, habilidad muy importante para los sistemas de información. Para esto último fue necesario instalar un módulo llamado OAI (Open Access Interoperability), el cual contiene un conjunto de servicios que permite que los metadatos sean colectados por otros repositorios a través del protocolo OAI-PMH (protocolo para la cosecha de metadatos).

4 **Gestión ágil:** Proyectos formulados sobre el concepto de adaptación, visión, objetivos, etc.; por lo que los cambios son inevitables.

5 **Gestión tradicional:** Proyectos simples, previsibles, lineales y con restricciones claramente definidas, planificación detallada y sin muchos cambios.

6 **Interoperabilidad:** según el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), es la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

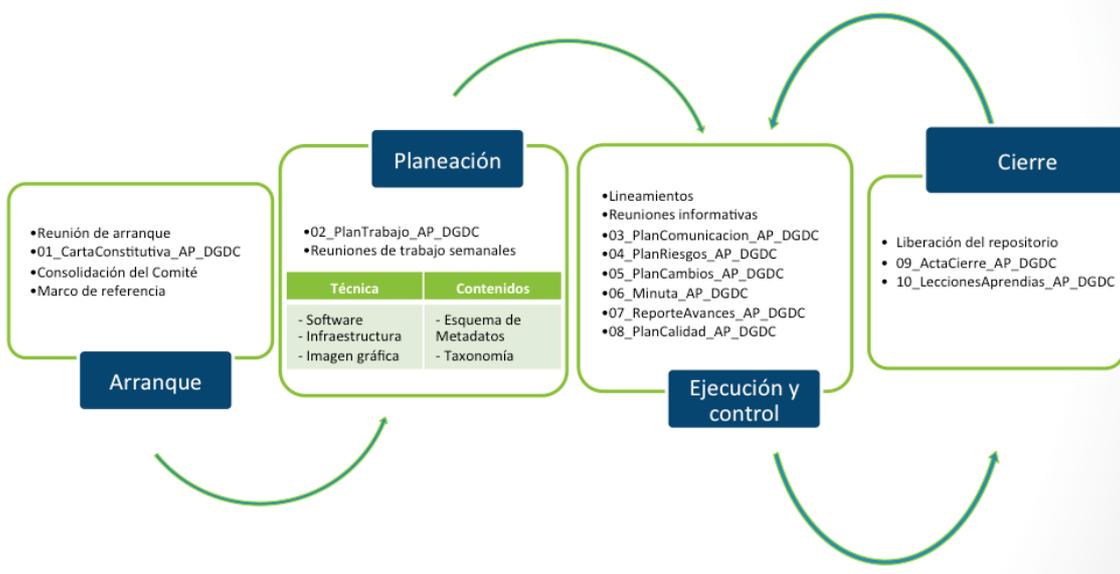
Por último, dado que DSpace utiliza por default el formato de metadatos de Dublin Core, se procedió a hacer un crecimiento de los 15 elementos estándar, tal y como se muestra en la siguiente figura (CDMI, 2016).



Resultados

Gracias a la implementación de la metodología “híbrida” para la administración de proyectos, se logró cumplir con los objetivos y sus respectivos entregables planteados para cada etapa de la fase de creación de *Ameyalli*. Estos resultados se obtuvieron en el tiempo establecido, es decir de un año (Iniciando el 22 de agosto del 2015 y concluyendo en 25 de julio de 2016). A continuación se muestra la figura con el detalle de los principales resultados por etapa.

Ciclo de vida de *Ameyalli*



Por su parte, el resultado del crecimiento del estándar de Dublin Core para *Ameyalli*, repositorio institucional de la DGDC, instalado en DSpace, es una propuesta de esquema de metadatos con más de 40 elementos y subelementos, pensado para que el público meta del repositorio, es decir, los distintos tipos de usuarios, encuentre los contenidos que busca (ver el siguiente cuadro).

Contenido	Propiedad intelectual	Instanciación	Institucional
Title (título)	Creator (autor)	Date	<i>Identificador interno</i> (dgdcschema.id)
- <i>alternative</i> (título alternativo)	Publisher (editorial)	- <i>created</i> (fecha de creación)	<i>Clasificación según la oferta educativa de la UNAM</i> (dgdcschema.classification)
Subject (palabras clave)	Contributor (colaborador)	- <i>issued</i> (primer fecha de publicación)	<i>Área que produce el contenido</i> (dgdcschema.department)
Description	- <i>advisor</i> (asesor)		<i>Depositario del contenido en el</i>

(descripción)	científico)	- <i>accessioned</i> (fecha de registro en el repositorio)	<i>repositorio</i> (dgdcschema.depositary)
- <i>provenance</i> (procedencia)	- <i>broadcaster</i> (locutor)	- <i>available</i> (fecha de disponibilidad en el repositorio)	<i>Depositor del contenido</i> (dgdcschema.depositor)
- <i>abstract</i> (resumen)	- <i>director</i> (director)	Type (tipo de documento)	<i>Tipo de información del contenido</i> (dgdcschema.information)
- <i>table of contents</i> (tabla de contenidos)	- <i>editor</i> (editor)	Format (formato del archivo)	
Source (fuente)	- <i>illustrator</i> (ilustrador)	- <i>extent</i> (extensión, temporal o espacial)	
Language (idioma)	- <i>cinematographer</i> (fotógrafo de video)	- <i>médium</i> (medio físico del documento)	
Relation (relación)	- <i>photographer</i> (fotografía fija)	Identifier	
Coverage (cobertura)	- <i>narrator</i> (narrador)	- <i>URI</i>	
- <i>espacial</i> (espacial)	- <i>presenter</i> (conductor)	- <i>URL</i>	
- <i>temporal</i> (temporal)	- <i>producer</i> (productor)	- <i>ISBN</i>	
	- <i>translator</i> (traductor)	- <i>ISSN</i>	
	- <i>writer</i> (guionista)	- <i>DOI</i>	
	Rights (derechos)		

En este cuadro, se marcan con negritas los 15 elementos estándar de Dublin Core, mientras que los cualificaciones que se derivan del crecimiento y adecuación del esquema estándar aparecen en azul oscuro. Por otro lado, en la última columna se agregaron los elementos de metadatos creados ex profeso para el repositorio institucional de la DGDC, esenciales para el control y documentación interna.

Por otro lado, el esquema responde a la diversidad de actividades y productos de la DGDC que serán compartidos a través del repositorio, los cuales van desde aquellos relacionados con la museología y museografía, medios de comunicación (video, televisión, radio, prensa, redes sociales, portales de Internet), periodismo científico y literatura, formación e investigación en comunicación pública de la ciencia, entre otros.

Otro resultado importante es que esta propuesta de esquema de metadatos está sirviendo como una de las bases para la normalización de todos los repositorios de la UNAM, actuales y futuros. Al respecto, se está trabajando dentro de una comisión de la Red de Acervos Digitales (RAD) de la máxima casa de estudios, en la cual también participa la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC, UNAM). El objetivo de esta colaboración es obtener los lineamientos generales y técnicos

para los repositorios universitarios, así como establecer un esquema de metadatos en Dublin Core que permita la cosecha de los diversos repositorios que conforman la RAD.

La normalización es de suma importancia porque permite comprender mejor cada definición guardada en los metadatos de los distintos ítems de cada repositorio, además de facilitar la interoperabilidad entre estos últimos, dando como resultado una red de repositorios con una mejor estructura en términos de sus metadatos. Así los 40 elementos y subelementos del esquema de metadatos de *Ameyalli* constituye solo una fracción del esquema de metadatos de toda la UNAM. Sin embargo, estará acotado a las definiciones establecidas y será capaz de intercambiar información con los demás repositorios universitarios, sin que esta tenga significados diferentes para cada caso. Esto será posible mediante un cosechador “universal” de la Red de Acervos Digitales de la UNAM que actualmente se encuentra en proceso de construcción.

Continuando con el tema del esquema de metadatos normalizado para todos los repositorios de la UNAM, es importante señalar que el trabajo colaborativo de la RAD se basó fuertemente en los lineamientos generales y técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales, establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2014; CONACYT, 2015). De esta forma, *Ameyalli* y todos los repositorios que participan en la Red estarán alineados a las disposiciones del Consejo, lo cual podría abrir la posibilidad de que el *Repositorio Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia* sea cosechado por el CONACYT, o bien, reciba apoyo de este organismo para su desarrollo y consolidación. Del mismo modo, se consideraron también los criterios establecidos por la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMEDI, 2013).

Por último, contar con el sitio web para *Ameyalli*, el respectivo esquema de metadatos, la propuesta de categorización sistemática (taxonomía), así como la interfaz adecuada y la imagen gráfica institucional, permitirá pasar a la siguiente gran fase de trabajo, el desarrollo del repositorio. Esta se refiere al depósito de contenidos y al uso de los mismos, lo cual podrá ser monitoreado y evaluado, con el fin de consolidar en un futuro el repositorio.

Conclusiones

1. Los repositorios digitales constituyen lugares virtuales donde es posible depositar y resguardar la producción intelectual de las instituciones al tiempo que brindan el acceso libre y gratuito a los materiales.
2. La UNAM cuenta con numerosos acervos digitales que requieren mayores esfuerzos e iniciativas para mejorar su visibilidad, representatividad y aprovechamiento, así como su interoperabilidad.
3. *Ameyalli*-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia forma parte de la red de acervos digitales de la UNAM y los principales retos para la fase de su creación fueron: la

- selección del software apropiado (DSpace) y establecer un esquema de metadatos (DublinCore).
4. Dublin Core es manejado de forma predeterminada por DSpace, lo que permite crear comunidades, colecciones e ítems que constituyen una taxonomía adecuada a los objetivos del repositorio y necesidades de los usuarios.
 5. Gracias a la implementación de la metodología “híbrida” para la administración de proyectos, se logró cumplir con los objetivos de la fase de creación de *Ameyalli* (sitio Web, <https://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx>, interfaz, imagen gráfica, taxonomía, lineamientos y esquema de metadatos) en el periodo establecido (un año).
 6. El esquema de metadatos establecido para *Ameyalli* consta de más de 40 elementos y subelementos, pensados para que el público meta del repositorio, es decir, los distintos tipos de usuarios, encuentre los contenidos que busca.
 7. Esta propuesta de esquema de metadatos está sirviendo como una de las bases para la normalización de todos los repositorios de la UNAM, actuales y futuros.
 8. La normalización es de suma importancia porque permite comprender mejor cada definición guardada en los metadatos de los distintos ítems de cada repositorio, además de facilitar la interoperabilidad entre estos últimos, dando como resultado una red de repositorios con una mejor estructura en términos de sus metadatos.
 9. Haber concluido con la fase de creación de *Ameyalli*, permite continuar hacia la fase de desarrollo, la cual consistirá en el depósito de contenidos cuyo uso podrá ser monitoreado y medido. Esto, a su vez, dirigirá al proyecto hacia su última fase, es decir, la consolidación del repositorio.

Bibliografía

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014). *Lineamientos generales para el Repositorio Nacional y los repositorios institucionales*. Disponibles en: http://www.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Sec_Conocenos/Reglamentacion/1617/013.pdf

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2015). *Lineamientos técnicos para el Repositorio Nacional y los repositorios institucionales*. Disponibles en: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/conacyt/1499-lineamientos-tecnicos-para-el-repositorio-nacional-y-los-repositorios-institucionales/file>

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), UNAM (2010). *Los repositorios digitales dentro de la UNAM*. Consultado 25-junio-2016 en: <http://studylib.es/doc/316102/repositorios-digitales-en-la-unam>

DCMI (2016). *Dublin Core Metadata Initiative*, sitio web oficial. Consultado 26-junio-2016 en: <http://dublincore.org/>

Dura Space (2016). *DSpace*, sitio web oficial. Consultado 26-junio-2016 en: <http://www.dspace.org/>

Galina, I. y Jiménez, J. (2010). La visibilidad de los acervos electrónicos en la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, 11 (7). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num7/art69/art69.pdf>

Guzmán, C. y García. F. (2007). *Los repositorios digitales en el ámbito Universitario*. Virtual educa Brasil. Disponible en el reposital de la CUAED, UNAM: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1067/1/62-CLG.PDF>

Mejía-Argueta, M. A. (2012). La interoperabilidad y el intercambio de metadatos en la red. *Revista Digital Universitaria*, 13 (9). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num9/art95/art95.pdf>

Méndez, E. y Senso J. (2004). Uso de Dublin Core. Consultado 30-junio-2016 en: <http://www.sedic.es/autoformacion/metadatos/tema7.htm>

Mendoza, M. (2007). Metodología para la administración de proyectos: una nueva cultura de trabajo. *Innovaciones de negocios* 4 (1):36-61. Disponible en: http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/edant.aspx

Project Management Institute (PMI) (2016). *Sitio Web oficial del PMI*. Consultado 30-junio-2016 en: <http://www.pmi.org/>

QS Universities Ranking (2015). *QS World University Rankings® 2015/16*. Consultado 30-junio-2016 en: <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2015#sorting=rank+region=+country=+faculty=+stars=false+search=>

Red Mexicana de Repositorios Institucionales (2013). *Requisitos técnicos y directrices de interoperabilidad para REMERI*. Disponible en: <http://www.remeri.org.mx/portal/documentos.html#prettyPhoto>

Universidad de Salamanca (2016). *Tutorial: Catálogos, revistas, repositorios, bibliotecas digitales, normas, patentes, legislación, diccionarios, traductores y normas de citación*. Consultado, 24 de junio de 2016 en: http://bibliotecabiologia.usal.es/tutoriales/catalogos-repositorios-bibliosvirtuales/repositorios_digitales.html

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2014). *Acerca del programa "Toda la UNAM en línea"*, sitio web oficial. Consultado 25-junio-2016 en: <http://www.unamenlinea.unam.mx/acerca>

Valencia-Velázquez, D. I. (2013). *Software para construir repositorios digitales*. Tesis para obtener el grado en Ingeniero en computación. México: Facultad de Ingeniería, UNAM, 110 págs.