

Sistemas de Almacenamiento Masivo Digital. Análisis comparativo de los sistemas más utilizados en la preservación sustentable de patrimonio sonoro y audiovisual.

por Daniel Schachter y Analia Lutowicz

Introducción

En el año 2003 se llevó a cabo la 32va reunión de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, más conocida como UNESCO. En dicha ocasión se estableció la necesidad de salvaguardar y conservar el Patrimonio Cultural Inmaterial de las sociedades, dando lugar a un proceso de recuperación y puesta en valor de aquellos elementos patrimoniales que forman parte de las diversas culturas del mundo.

La importancia de este hecho radica, fundamentalmente, en la valoración como patrimonio no sólo de objetos tangibles como monumentos o edificios, sino también de hábitos, costumbres, técnicas artesanales, expresiones artísticas, representaciones, espacios culturales; y tantos otros elementos que las comunidades reconozcan como parte integral de su patrimonio cultural¹.

En este marco, también se afianzó el reconocimiento de los archivos sonoros y audiovisuales como acervo de las naciones y pueblos, entendiendo que las voces, las imágenes, las músicas, los entornos y paisajes sonoros y visuales presentes en la cotidianeidad de las sociedades, forman parte del Patrimonio Intangible y de los procesos culturales e identitarios de cada comunidad. Esto ha sido ratificado en el año 2005, cuando la UNESCO reconoció el 27 de Octubre como el Día Internacional del Patrimonio Audiovisual, interpelando a las Naciones a definir políticas públicas y programas estatales que permitan conservar los archivos sonoros y audiovisuales en riesgo de deterioro.

En este sentido, la aceleración de los avances tecnológicos ha jugado un papel ambiguo en materia de conservación. Por un lado, es sabido que la principal problemática de los sistemas analógicos es su nivel de deterioro en el transcurso de los años; lo cual ha sido ampliamente superado por los sistemas digitales. Al mismo tiempo, muchos de los soportes mecánicos de reproducción

¹ UNESCO, "Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial". 2003. www.unesco.org.ar Último acceso 23/04/2015

de estos formatos han caído en desuso, al punto que algunos de ellos son prácticamente inoperables. Sin embargo, a pesar de la gran ventaja que representa la era digital en materia de durabilidad, también nos plantea una serie de desafíos que contrastan con la panacea del mundo binario proyectada hace 30 años.

Problemáticas de la conservación digital

No quedan dudas acerca de la capacidad de los sistemas digitales de conservar archivos por lapsos de tiempo impensados en otras épocas. La resistencia al deterioro, fundamentada en su migración al sistema binario, sumado a la reducción del espacio físico de almacenamiento, dio lugar a grandes expectativas en torno al futuro de los archivos ampliando sus posibilidades y funcionalidades. Por su parte, el desarrollo de internet amplió mucho más aún el horizonte en torno al tránsito de información digital, con una importante participación de las producciones sonoras y audiovisuales.

Esta proliferación de información digital se ha convertido en uno de los mayores desafíos para la conservación de patrimonio sonoro y audiovisual. En primer lugar porque empieza a ser necesario reflexionar acerca de la forma de conservación de dicha información; y en segundo término, porque su sustentabilidad y administración requieren de nuevas formas de entender la archivística.

Nos vamos a detener por un momento en la primera de las problemáticas: el soporte de almacenamiento. Uno de los primeros sistemas de resguardo de la información digital fue el CD, reemplazado posteriormente por el DVD en favor de su mayor capacidad de almacenaje.

Inicialmente, el CD fue presentado como el soporte perfecto dada su durabilidad (en ese momento proyectada a 100 años), su fácil uso y su disponibilidad en común. Pocos años después, los datos empíricos han demostrado que su degradación es mucho mayor de la esperada, además de las fallas de lectura habituales que no han podido ser solucionadas, a pesar de los posteriores desarrollos tecnológicos para mejorar el soporte. Estas deficiencias del CD, que también se hacen extensivas al DVD en vistas de que la tecnología de grabación es prácticamente la misma, se tornan inaceptables si pensamos que el material que se espera almacenar es un patrimonio

cultural, que posiblemente se encuentre en riesgo de desaparecer (Bradley, 2006).

Actualmente, los expertos en conservación y patrimonio no recomiendan el uso de soportes ópticos de almacenamiento como único medio de preservación. De hecho, ha quedado en claro que ningún soporte es permanente, ni los discos ópticos, ni los dispositivos de grabación magnética como los discos duros, ni las memorias de estado sólido. Lo cual no lleva a la segunda problemática: ¿cómo elegir un sistema de almacenamiento sustentable?

Esta es una discusión que está en pleno proceso. Ante la enorme cantidad de valiosa información digital que se produce diariamente, la preservación del patrimonio intangible migrado a este sistema se enfrenta al desafío de la constante actualización tecnológica, por lo cual los archivistas y documentalistas sonoros y audiovisuales deben estar preparados para desarrollar estrategias de preservación que permitan la permanente actualización de la gestión y administración de los archivos, así como métodos de almacenaje con la suficiente flexibilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos sin necesidad de recurrir a nuevos procesos de migración.

Definición de los Sistemas de Almacenamiento Masivo Digital

Desde hace alrededor de una década, comenzó a aparecer la preservación a través de plataformas digitales como un nuevo paradigma en materia de archivos sonoros y audiovisuales (Rodríguez Reséndiz, 2012).

Como dijimos anteriormente, ya no caben dudas que la digitalización es el mejor medio para garantizar la conservación del patrimonio sonoro. No sólo por su capacidad de preservación material, sino también por la posibilidad de generar una infinita cantidad de copias, con la misma calidad que el archivo migrado. Asimismo, el dominio digital no sólo representa un punto de inflexión en lo que respecta al soporte como hardware, sino también como una estrategia de gestión de archivos (Green, 2006)

Comencemos por definir a qué nos referimos cuando hablamos de Sistemas de Almacenamiento Masivo. El Comité Técnico de IASA lo define como “una sistema comprensible, completamente automatizado y diseñado para almacenar, administrar, mantener, distribuir y preservar un complejo conjunto

de objetos digitales heredados junto con los metadatos relacionados, un sistema de respaldo y almacenamiento sencillo para un solo tipo de formato de archivo, sus copias derivadas junto con los metadatos relacionados”². En resumen, es un sistema que integra y automatiza los procesos de control, digitalización, almacenamiento, catalogación, administración y distribución de archivos digitales, junto con sus metadatos, de modo que garantiza su preservación y acceso público.

Un sistema de este tipo debe asegurar su capacidad para reaccionar, adaptarse y manejar el crecimiento continuo de los archivos en todos los procesos tecnológicos, proteger la migración de grandes cantidades de datos a futuras plataformas; la seguridad y recuperación de la información en caso de alguna circunstancia de desastre; y adaptarse a las necesidades y características de cada acervo en particular.

Sin embargo, el aporte más interesante a la definición de estos sistemas lo hace el sueco Björn Blomberg al describirlos como un archivo digital que debe tener la posibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos constantes (Blomberg, 2006). En este sentido, entendemos que estos medios de almacenaje exceden sus características netamente físicas ya que resultan centrales en la perspectiva a largo plazo que requiere la preservación patrimonial de archivos, sujetos a su capacidad de adaptación tecnológica y sustentabilidad.

La definición de Blomberg es el puntapié inicial para comprender que un Sistema de Almacenamiento Masivo Digital no refiere estrictamente a la configuración de soportes físicos para resguardo del archivo, dado que estos nunca serán permanentes en función del continuo devenir tecnológico.

A partir de ello, Kevin Bradley (2007) abrió una línea de investigación que lo llevó al desarrollo y conceptualización de un sistema de almacenamiento y preservación de código abierto sustentable, conocido como OAIS. Este sistema ha sido implementado por una gran cantidad de instituciones dedicadas a la preservación del patrimonio sonoro y audiovisual, como la Fonoteca Nacional

² IASA (Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales) “Normas prácticas recomendadas y estrategias IASA TC-03. La salvaguarda del patrimonio sonoro: ética, principios y estrategias de preservación”. Radio Educación, 2003, pp 10. Último acceso 02/05/2015 www.iasa-web.org

de México, entre otros. Asimismo, en este ámbito también se destaca el uso del sistema Quadriga, de diseño alemán, y NOA, de origen austríaco.

Sistemas y modelos de almacenamiento y preservación de información digital

En primer lugar debemos destacar que tanto Quadriga como las soluciones ofrecidas por NOA Audio Solutions se corresponden con sistemas físicos (hardware) y programas de ingesta y gestión de datos. Mientras que OAIS es un modelo de referencia conceptual para proveer un entorno estandarizado de preservación sustentable de objetos digitales. Existe en un nivel de abstracción general, proporcionando un entorno que responde a los requerimientos de conservación a largo plazo, independientemente de la implementación específica que se realice.

Vamos a referirnos en primera instancia a los sistemas físicos para detenernos posteriormente en el modelo conceptual propuesto por OAIS.

Quadriga es un desarrollo alemán que ofrece una solución para la digitalización de archivos audiovisuales, de formatos y calidades de grabación uniformes, con fuerte énfasis en colecciones sonoras y en sus metadatos. Es un sistema pensado, fundamentalmente, para el archivo de emisoras radiofónicas. Quadriga sólo es una parte del sistema, dedicado específicamente a la ingesta de datos, pudiendo digitalizar hasta 1 terabyte por día³. El sistema se complementa con Dobbin, un procesador por lotes para la restauración de audio y metadata; y Cube Workflow, el software de supervisión de datos y gestor del flujo de trabajo. Asimismo, Quadriga se completa con el hardware específico de digitalización, denominado AudioCube Station, que cumple con los parámetros establecidos por IASA y otras organizaciones dedicadas a la preservación de archivos sonoros⁴.

La ventaja de este sistema es su composición modular, lo cual garantiza la escalabilidad de sus procesos. Podemos sintetizarlo básicamente como un procesador de audio con una potente capacidad de manejo de metadatos descriptivos. Sin embargo, no cuenta con un administrador de contenidos

³ www.cube-tec.com Último acceso 14/05/2015

⁴ Idem

propio, debiendo recurrir al de la computadora y su sistema operativo, siendo esta una importante desventaja en la gestión de archivos de gran magnitud.

Por su parte NOA Audio Solutions es una empresa austríaca que cuenta con distintas propuestas para la ingesta y administración de información digital, siendo algunos de sus productos utilizados para gestionar la Fonoteca Nacional de Ciencias y Artes de Austria. De forma resumida, podemos decir que se trata de un proveedor de software y herramientas de hardware para la digitalización y gestión de archivos audiovisuales⁵. Los productos ofrecidos se complementan entre sí brindando, en la sumatoria de todos, una solución relativamente completa a la gestión de patrimonio sonoro y audiovisual. IngestLINE es el hardware y software para la ingesta de los datos cuya principal ventaja es la función de verificación del proceso de digitalización, alertando al usuario cuando ocurre algún tipo de error en esta instancia. ActLINE es una herramienta de software que permite la automatización de diversas tareas del flujo de trabajo, como el movimiento de archivos, la codificación y decodificación y la segmentación, entre otros. Ambos productos se integran con jobDB, que es la columna vertebral de los anteriores estableciendo los parámetros de ingesta, modelado y análisis de los archivos para los requerimientos de archivo, recodificación y otros procesos complejos. Por último, NOA ofrece mediARC como un software que enmarca los procesos específicos para la gestión de archivos radiofónicos o televisivos. En este caso, la diferencia con los productos anteriores es su especificidad en la determinación del usuario del archivo⁶.

La gran desventaja de las propuestas de NOA es la necesidad de adquirir prácticamente todas ellas para poder gestionar el patrimonio, ya que el ingreso y conservación de archivos generados con otros sistemas no son recuperados ni administrados con una visión integral del acervo, limitando las posibilidades de administración de la metadata.

Finalmente, vamos a dedicarnos a analizar el modelo referencial OAIS. Éste constituye una referencia que describe, en grandes líneas, las funciones, las responsabilidades y la organización de un sistema que quiera preservar la información, a largo plazo, para garantizar el acceso a una comunidad de

⁵ www.noa-archive.com Último acceso 14/05/2015

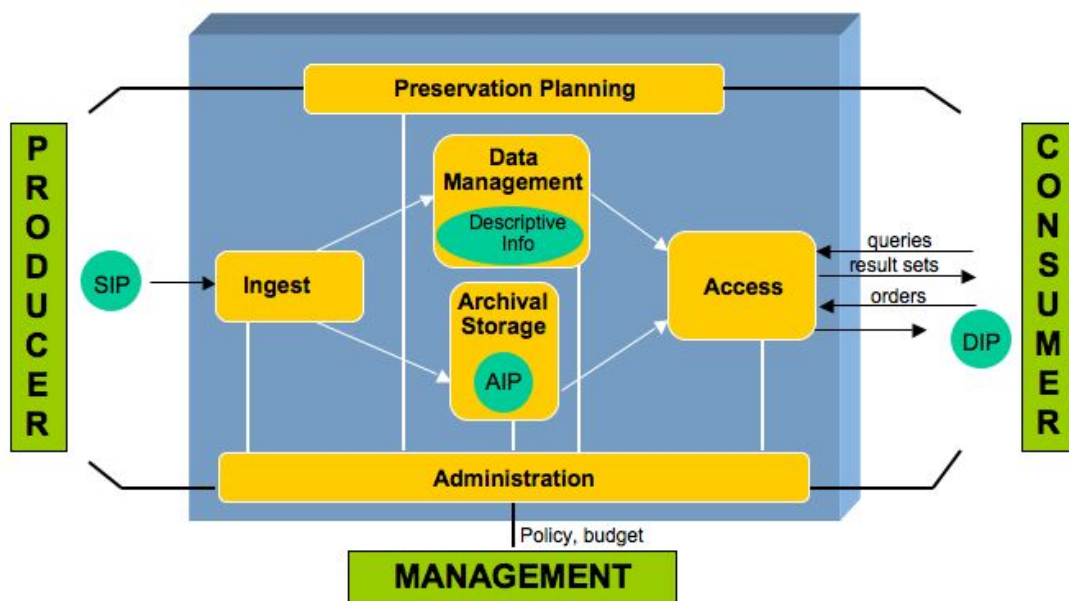
⁶ Idem

usuarios identificados. El largo plazo está definido como suficientemente largo para ser sometido al impacto de las evoluciones tecnológicas.

El modelo, tal como se observa en el diagrama a continuación, establece tres roles fundamentales en el proceso de recuperación y preservación de archivos: el Productor, el Gestor, y el Consumidor. A su vez, plantea seis funciones generales: Ingesta de Archivos, Gestión de Datos, Almacenamiento de Archivos, Acceso, Planificación de la Conservación y Administración. En el diagrama se representa el flujo de trabajo y las relaciones entre las diferentes funciones. Cabe destacar que, durante su implementación no todas las funciones se realizarán en un mismo lugar, ni con un mismo equipo de trabajo.



OAIS Functional Entities



SIP = Submission Information Package
 AIP = Archival Information Package
 DIP = Dissemination Information Package

The OAIS Environment
 from 10,000 ft

10

Tanto la Administración como la Planificación de la Conservación son funciones que involucran todo el resto.

Específicamente, la Administración es donde se definen y expresan las normas y políticas de preservación; los criterios de inclusión y exclusión de la colección, los estándares de migración, formatos de almacenamiento, criterios de

catalogación, determinación del perfil de usuario, entre tantas otras. Así, las normas de digitalización, las estrategias de planificación de la conservación a largo plazo y los criterios de almacenamiento son directamente coordinados por la Administración del sistema. También es la instancia en la que se debe evaluar las capacidades técnicas de la institución y los requerimientos de hardware y software.

Por su parte, el corazón del modelo OAIS es la Planificación de la Conservación. Aquí se definen las estrategias que faciliten que los datos digitales almacenados puedan ser movilizados en el tiempo sin sufrir pérdidas o cambios en sus contenidos y funciones. Es decir que es el centro de definición de la sustentabilidad del archivo. Esta función no puede pensarse únicamente desde las posibilidades técnicas, ya que justamente debe hacer un trabajo de prospectiva para definir las estrategias adecuadas de manera que se garantice la sustentabilidad del patrimonio. Por ello, es fundamental la participación de profesionales con constante formación técnica que puedan adelantarse a los cambios tecnológicos.

La función de Almacenamiento de Archivos debe llevarse a cabo con la seguridad de que la conservación a largo plazo es una meta real. Aquí el rigor técnico es mucho más determinante ya que el éxito del cumplimiento de dicho objetivo depende, en gran medida, de su correcto almacenamiento. Por ello, en esta función se deben definir el sistema de verificación de errores, reemplazo de archivos, sistema de recuperación en caso de desastre, y todas aquellas decisiones que se relacionen con el mantenimiento físico de la información digital. El costo de esta etapa estará determinado por el tamaño del archivo, lo cual implica que también debe realizarse una evaluación a priori de la factibilidad en función de la cantidad de archivos que se espera recuperar.

En el modelo OAIS, la Ingesta no sólo refiere a las normativas técnicas de migración, sino principalmente a los metadatos que se incluirán con el archivo sonoro o audiovisual. Esta es una etapa que debería comenzar después que la Administración y la Planificación de la Conservación hayan evaluado las políticas adecuadas para el acervo en cuestión. Esta función debe ser capaz de asegurar que los datos han sido correctamente digitalizados y se encuentran completos. La metadata debe estar atada al objeto digital dentro de la estructura del archivo para garantizar su acceso y recuperación, generando

el Archival Information Package (AIP). Este paso es de vital importancia ya que todo texto que se usará para la búsqueda o visualización del archivo debe ser creado y asociado a éste, a través de la tarea de Información Descriptiva, y enviada a la Gestión de Datos. Recién después de que cada objeto fue creado y asociado a su metadata puede ser enviado al Almacenamiento de Archivos.

Respecto a la función de Acceso, cabe destacar que si bien está naturalmente incluida en el modelo OAIS, no necesariamente se trata de un acceso a todo público, lo cual depende en la mayoría de los casos del tenor del patrimonio salvaguardado. En el marco de esta función, es necesario que la institución defina, en primera instancia, la comunidad de usuarios del archivo. En el caso de muchas emisoras de televisión y radiodifusión, los usuarios son los propios productores de la información, y suele definirse un acervo de uso interno. Sin embargo, cuando nos referimos a Patrimonio Cultural Intangible, estamos valorando el archivo no sólo por sus futuras utilidades sino por su relevancia en el marco de una comunidad determinada. Por lo tanto, mayoritariamente se establece un acceso público a copias, mientras que los originales son resguardados no sólo en su información sino también como objeto físico a preservar. Atendiendo a la comunidad de usuarios y sus necesidades, la función de Acceso dentro del modelo OAIS debe garantizar el cumplimiento con el sistema de entrega de la información al usuario, con los recursos técnicos necesarios. En esta función se enmarca el Dissemination Information Package (DIP), que se genera a partir del complejo ensamblado de la Información Descriptiva de la Gestión de Datos, y de los objetos del Almacenamiento de Archivos.

La Gestión de Datos es el punto de unión entre las diversas funciones del sistema, capturando y administrando la metadata necesaria para el correcto funcionamiento del sistema. Esta etapa solía ser la más costosa en términos económicos; sin embargo, con la creciente automatización de los procesos de gestión de bases de datos, los costos se han reducido notablemente y se han vuelto accesibles para una gran cantidad de instituciones. El mayor desafío de esta función es el manejo y mantenimiento de la metadata, elemento central de todo proceso de almacenamiento a gran escala.

Asimismo, completando el diagrama presentado en la figura anterior, OAIS se basa en la definición de tres paquetes de información: Submission Information Package (SIP), Archival Information Package (AIP) y Dissemination Information Package (DIP).

El SIP es la denominación que el modelo le da al sistema de ingreso de archivos y sus metadatos, es decir que contiene los datos que serán almacenados y todos los metadatos necesarios que forman parte de la estructura de dichos archivos. Una vez que el SIP es reconocido por el sistema, es utilizado para crear el Archival Information Package. El AIP es el paquete de información que se almacena y preserva en el sistema. Por último, el DIP es el paquete de información creado para distribuir el contenido digital, que cumple con tres tareas centrales dentro del sistema: el acceso, el intercambio y la distribución de los contenidos.

A modo de síntesis, el modelo conceptual OAIS propone el diseño de sistemas que respeten e integren el flujo de trabajo, la administración de contenidos, los elementos de seguridad del archivo digital que garantizan su salvaguarda a largo plazo, a través de un sistema de respaldo, la autenticidad de los documentos, el adecuado acceso a los archivos sonoros y audiovisuales, y sobre todas las cosas, con la posibilidad de migrar la información a futuras plataformas digitales sin detrimento de la calidad ni pérdida de contenido del acervo general. (Bradley, 2006)

Conclusiones

Como hemos visto a lo largo de este artículo, la preservación de patrimonio cultural sonoro y audiovisual involucra una serie de procesos donde el almacenaje es una pieza central.

La elección y diseño del correcto sistema de resguardo será determinante en el éxito o fracaso obtenido por las instituciones dedicadas a la salvaguarda y conservación de Patrimonio Cultural Intangible. Con el avance del dominio digital por sobre el analógico, la conservación de la memoria audiovisual y sonora ha debido enfrentar desafíos cada vez mayores, al tornarse obsoletos gran parte de los mecanismos de reproducción y a partir de la degradación de los soportes físicos que contienen información sumamente valiosa.

Con el transcurso del tiempo, los documentalistas y archivistas han reconocido la imposibilidad de pensar en soportes eternos, aún dentro del mundo digital que tanto prometía al respecto. Es por ello que, el mayor desafío se encuentra en la definición de sistemas de preservación sustentables, tanto en términos físicos como conceptuales.

Así, el eje central está en la diagramación de los flujos de trabajo, entre los cuales OAIS parecería presentar la mejor solución. La definición de los mismos dependerá de los objetivos y características del archivo, sus dimensiones, el perfil de usuario y el alcance del Sistema de Almacenamiento Masivo Digital proyectado (Rodríguez Reséndiz, 2012).

La sustentabilidad de un archivo dependerá de la constante actualización de software y hardware de preservación digital, que garantice la integridad de los datos almacenados. Al respecto, Björn Blomberg afirma que “los sistemas de archivos digitales tienen que adaptarse a las reglas constantes de cambio. Nuestro diseñador del sistema promovió la idea de que mientras más flexibilidad tengamos en el sistema, mejor preparados estaremos para el futuro (...) La solución es separar el sistema en módulos” (Blomberg, 2006:99)

Creemos que la principal ventaja que presenta la conceptualización del modelo OAIS reside, justamente, en la modularidad del sistema, como uno de los rasgos más determinantes, así como la complementariedad de cada uno de sus módulos garantizando el correcto funcionamiento del sistema de preservación general.

Y para concluir, consideramos necesario remarcar el riesgo que corre gran parte de la historia sonora y audiovisual de perderse en el término de la próxima década, tal como lo enuncia UNESCO en su resolución del año 2005 al declarar el Día Internacional del Patrimonio Audiovisual. Así, es necesario trabajar día a día para lograr una mayor concientización en torno a la preservación de las grabaciones sonoras y audiovisuales que retratan en gran medida la historia del siglo XX y XXI.

Bibliografía

- Blomberg Björn (2006) *Sistema de Almacenamiento Masivo Digital*. En Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia [Comp] *Memoria del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales. La preservación de la memoria audiovisual en la sociedad digital*. Radio Educación, Distrito Federal, México.
- Bradley Kevin (2007). *Hacia un sistema de almacenamiento y preservación en código abierto. Recomendaciones respecto a la implementación de un sistema de preservación de archivos digitales y temas en torno al desarrollo de software*. Fonoteca Nacional de México, Distrito Federal, México
- Bradley Kevin (2007) *Riesgos asociados con el uso de Discos Compactos (Cds) y videodiscos (DVDs) como medios confiables de almacenamiento para colecciones de archivos. Estrategias y alternativas*. Fonoteca Nacional de México, Distrito Federal, México
- Consultative Committee for Space Data Systems (2002) *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS) CCSDS 650.0-B-1*, Blue Book. <http://isdoc.net/es/files/OAISCCSDS.pdf>
- Edmonson Ray (2008). *Filosofía y principios de los archivos audiovisuales*. Fonoteca Nacional de México, Distrito Federal, México
- Green Richard (2006) *Memoria sonora y preservación digital*. En Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia [Comp] *Memoria del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales. La preservación de la memoria audiovisual en la sociedad digital*. Radio Educación, Distrito Federal, México.
- IASA (2005). TC 03. *La salvaguarda del patrimonio sonoro: ética, principios y estrategias de conservación*. Trad. Osorio Alarcón Fernando. Último acceso 02/05/2015 <http://www.iasa-web.org/tc03/ethics-principles-preservation-strategy>
- Jong Annemieke (2001) *Los metadatos en el entorno de la producción audiovisual*. Radio Educación, Distrito Federal, México.
- Lorenz Tom (2011) *Paradigmas de los sistemas de gestión y almacenamiento masivo digital*. Cuadernos de Documentación

Multimedia, Nro 22. Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, pp 79-83

- Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia (2012). *El archivo sonoro. Fundamentos para la creación de una Fonoteca Nacional*. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Library Outsourcing Services, Distrito Federal, México.
- Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia [Comp] (2006) *Memoria del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales. La preservación de la memoria audiovisual en la sociedad digital*. Radio Educación, Distrito Federal, México.
- UNESCO (2003) *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*". Último acceso 23/04/2015
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf>
- UNESCO (2005) *Acta de la Conferencia General. 33va Reunión*. Volumen 1, París, Francia

Páginas web consultadas

- <http://www.dpworkshop.org>
- <http://noa-archive.com/>
- <http://www.cube-tec.com/>