

Estrategias de preservación digital permanente en los archivos nacionales: un estudio comparativo

JOSÉ RAMÓN CRUZ MUNDET
Profesor. Universidad Carlos III de Madrid
joseramon.cruz@uc3m.es

PRESERVACIÓN DIGITAL PERMANENTE. ESTRATEGIAS DIGITALES. ARCHIVOS NACIONALES. NORMALIZACIÓN. DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

LONG-TERM DIGITAL PRESERVATION. NATIONAL ARCHIVES. DIGITAL STRATEGIES. STANDARDIZATION. ELECTRONIC RECORDS

RESUMEN: El objeto de este trabajo consiste en describir, analizar y comparar las estrategias de preservación digital de unos cuantos sistemas archivísticos de ámbito nacional, elegidos por su carácter pionero y por el grado de madurez alcanzado en un aspecto, donde la mayoría se encuentra en diversas situaciones de una etapa preliminar preocupante, habida cuenta del avance de la información digital necesitada de conservación a largo plazo.

ABSTRACT: The purpose of this paper is to describe, analyze and compare the digital preservation strategies of a few national archival systems chosen for their pioneering nature and the degree of maturity reached in one aspect, where the majority are in various situations of a worrying preliminary stage, given the advancement of digital information needing long-term preservation.

INTRODUCCIÓN

Los archiveros solemos consideramos los últimos en incorporar las Tecnologías de la Información a nuestro conocimiento y a nuestra praxis. La historia más reciente de la profesión, que es posible reconstruir gracias a algunos estudios notables, ofrece una imagen bastante mejor de la aceptada comúnmente. El primer artículo en torno a esta materia en el ámbito de la archivística se remonta a finales de la década de los 40 del siglo pasado, según revelara Gilliland-Swetland (1992), el trabajo pionero relativo a los ordenadores en nuestra literatura profesional fue de Murray Lawson (1948); si bien habría que esperar a los años 60 para poder hablar propiamente de archivos y ordenadores. En el Congreso Internacional de Archivos celebrado en 1964 en Bruselas se trató del tema de la automatización (Fishbein 1981), y por primera vez en un artículo por Morris Rieger (1966). Ya a comienzos de los 70 se reivindicaban los electrónicos como documentos competencia de los archivos y en 1972 se creaba el Comité para la Automatización en el Consejo Internacional de Archivos; a partir de aquí, la preocupación por los cambios operados en el conocimiento archivístico y por la implicación en los procesos de gestión y conservación, se hacen patentes (Bearman, 1989, 1994a, 1994b; Bearman and Hedstrom, 1993; Dollar, 1978, 1992, 1993; Hedstrom, 1984, 1989, 1991, 1995; Kesner, 1983, 1984-85, 1985; Stielow, 1992, por citar los más notorios). En cambio, la preservación de los documentos electrónicos será una preocupación que a partir de los 90 se consolide como tema en la literatura profesional¹, en foros estables de trabajo como DLM-Forum² (1996), y en proyectos de investigación como el de la Universidad de Pittsburgh (Duff, 1996) e Interpares³. A partir de aquí comienzan a eclosionar otras muchas investigaciones y publicaciones especializadas (Higgins, 2011, 78-88; McGovern, 2012, 5-16).

Es un hecho que la preservación digital representa un objeto de interés común para las que podemos denominar instituciones de memoria (archivos históricos, bibliotecas y museos), como también lo es de centros de investigación, laboratorios, empresas, organismos gubernamentales... que junto con las empresas del sector tecnológico configuran una nutrida comunidad de interesados, con preocupaciones e intereses fundamentalmente coincidentes. Durante mucho tiempo, la preservación digital se ha asociado con lo que podríamos denominar como el sector vinculado al patrimonio histórico, como principal interesado en el proceso; sin embargo, este tema cada vez es más importante para organizaciones en muy diversos espacios de actividad, desde el sector farmacéutico, la ciencia y cualquier ámbito potencial en el que la información juegue un papel clave. “En un escenario centrado en la información, la pre-

¹ En 1995 y como resultado de un encuentro sobre conservación a largo plazo de materiales electrónicos que tuvo lugar en la Universidad de Warwick el *Research Libraries Group* en unión con otros organismos bibliotecarios y archivísticos del Reino Unido encargó un estudio que sería publicado tres años después: Hendley T. (Dir.): *Comparison of Methods & Costs of Digital Preservation*. British Library Research and Innovation Center, 1998

² <http://www.dlmforum.eu/> (consultado el 12/08/2014)

³ <http://www.interpares.org/> (consultado el 12/08/2014)

servación digital es una capacidad ortogonal transversal a la cadena de valor. Cada vez tiene mayor importancia para facilitar la transferencia de valor real de organizaciones fuera del sector tradicional de la memoria. Las operaciones de preservación digital son funciones de apoyo a las organizaciones que gestionan información y a menudo entremezclan información, servicios y tecnología” (Becker y otros, 2011, 1).

Las estrategias gubernamentales de reutilización de la información y gobierno abierto plantean un incremento en el volumen y en el reto de la preservación, como ha demostrado el caso de Nueva Zelanda, uno de los pioneros junto con EEUU y el Reino Unido, en plantearse el reto (Roberts, 2011).

El objeto de este trabajo consiste en describir, analizar y comparar las estrategias de preservación digital de unos cuantos sistemas archivísticos de ámbito nacional, elegidos por su carácter pionero y por el grado de madurez alcanzado en un aspecto, donde la mayoría se encuentra en diversas situaciones de una etapa preliminar preocupante, habida cuenta del avance de la información digital necesitada de conservación a largo plazo.

Nos proponemos analizar los rasgos esenciales, a saber: el entorno normativo que da carta de naturaleza y respaldo a las estrategias, las estrategias mismas en términos de planificación, los procesos y las herramientas alineados para implementar dichas estrategias, los resultados obtenidos y las expectativas.

PRINCIPIOS DE LA PRESERVACIÓN DIGITAL

Las Directrices de la UNESCO (Directrices, 2003, 22-26) contienen un compendio que constituye la quintaesencia y a través de ellas podemos convenir que los principios son esquemáticamente los siguientes:

1. Patrimonio. No todo objeto digital merece ser conservado, solo aquellos con valor permanente. Es necesario decidir qué conservar, mediante la selección.
2. Preservación digital. Se produce si se mantiene el acceso a los materiales, si estos son auténticos y al abrigo de las amenazas. La accesibilidad debe garantizarse en el corto y largo plazo.
3. Gestión. Basada en la competencia, el conocimiento, el establecimiento de responsabilidades, la financiación adecuada, la evaluación y la gestión de riesgos. Es necesario la designación de responsables y el reparto de roles, como señalan las directrices más adelante: “La responsabilidad es un asunto crucial en la preservación del patrimonio digital. El punto de partida de cualquier acción es una decisión relativa a una responsabilidad” (46).
4. Colaborar con los productores. Para influir en las normas y en las prácticas de la industria.
5. Derechos. Los programas deben estar respaldados por el derecho a reunir, copiar, denominar, modificar, preservar y dar acceso a los materiales.

6. Control. En términos de protección, identificación, descripción y documentación adecuada para su uso futuro⁴.
7. Autenticidad y protección de los datos. Como base de la capacidad probatoria, garantizando la integridad de los datos y su replicado para asegurarla en el peor de los casos.
8. Trabajo en equipo. Exige concitar distintos conocimientos y competencias.

Aspectos básicos que podemos complementar con los identificados por Angevaere y otros (2012, 92) como requisitos para un esfuerzo de preservación digital exitoso:

1. La preservación digital necesita compromiso a largo plazo para mantener la cadena de custodia o de preservación.
2. Es más rentable a escala, por lo que es necesario unirse para buscar economías de escala.
3. Necesita interacción efectiva entre productores, archivos digitales y usuarios, la cadena de preservación comienza en el diseño de los documentos.
4. Se beneficia de la explotación de los puntos en común en lugar de centrarse en la singularidad.
5. Requiere la división del trabajo desde una perspectiva digital
6. Las iniciativas de preservación digital deben causar en este momento un impacto lo suficientemente grande, como para exponer a los financiadores y a la sociedad en general los argumentos para sostener estos esfuerzos.

ESTUDIO DE CASO I. LOS ARCHIVOS NACIONALES DE EEUU⁵

Los *National Archives and Records Administration* (NARA) se vienen ocupando de documentos electrónicos y conjuntos de datos desde la década de 1960 (Ambacher, 2003), aunque su volumen fuera y sea relativamente escaso en comparación con el de los documentos analógicos. En 1968 se creó un departamento específico (*Data Archives Staff*) y en abril de 1970 llegaron los primeros documentos legibles por máquina⁶ (*machine-readable records*), bases de datos en cintas magnéticas y ocasionalmente tarjetas perforadas, que posteriormente

⁴ En general, los objetos digitales de información no son comprensibles o representables por sí mismos, sino que los usuarios necesitan ayuda para usarlos. La preservación depende del mantenimiento de los objetos digitales y de toda la información y las herramientas que puedan necesitarse para tener acceso a ellos y comprenderlos. Puede considerarse que, todos juntos, constituyen un paquete de información que debe ser tratado como un solo objeto o como un paquete virtual (estando el objeto y las respectivas herramientas de información vinculados, pero almacenados separadamente) (Directrices, 2003, 42).

⁵ <http://www.archives.gov/era/> (consultado el 12/08/2014)

⁶ Bajo tal denominación quedaban comprendidos las tarjetas y cintas perforadas, las cintas magnéticas y los discos.

eran traspasadas a cintas magnéticas nuevas, lo que se hacía contratando tiempo de uso de ordenadores comerciales, y dichas cintas se almacenaban en el archivo intermedio (*Washington National Records Center*) (Navale y Cameron, 2013, a quienes vamos a seguir en estas líneas).

En la década siguiente la transferencia se hacía directamente mediante la conexión con las redes informáticas de las administraciones federales, produciendo dos copias. Dada la fragilidad de las cintas magnéticas se decidió copiar en otras cintas las que tuvieran más de diez años, que previamente y cada año se sometían mediante muestreo a pruebas de consistencia, para detectar problemas de accesibilidad.

En los 90 se creó el *Center for Electronic Records* (CER) desarrollado e implementado por el *Archival Preservation System* (APS), que almacenaba la información en cartuchos, aunque se aceptaban CD-ROM y disquetes como soporte de transferencia por parte de las agencias. En 1993 se recibieron por orden judicial cerca de 6000 unidades de *backup* conteniendo documentos de las oficinas ejecutivas de los presidentes Reagan y Bush, más una muestra anual de unas 1000 unidades. En 2001 se recibieron unas 60.000 de la presidencia de Clinton y en 2009 unas 80.000 de la de Bush.

Para afrontar los cambios tecnológicos y sus retos el CER, renombrado *Electronic Records and Special Media Division*, llevó adelante entre 2000 y 2002 un estudio sobre la calidad y las expectativas de vida de los soportes magnéticos de alta densidad, en virtud del cual adoptó la tecnología *Linear Virtual Tape* (LVT) y condujo al desarrollo de un método de evaluación de la calidad de soportes comerciales antes de su utilización.

APS continúa ocupándose de los fondos electrónicos, de gestionarlos y dar acceso a los usuarios, aunque desde 2008 está siendo sustituido por ERA (*Electronic Records Archive*), concebido en principio para los documentos históricos, pero que se viene ocupando de todos (Eisenberg y Sproull, 2005).

En 2011 como resultado de una reorganización de NARA se crea el servicio técnico *Electronic Records Preservation* (RXE), que sustituye al anterior (NWME). Preserva unos 20 Terabytes⁷ de datos en una variedad de tipos y formatos (EBCDIC, ASCII, TXT, CSV, DBF, DAT, MS Access, MS Excel, Lotus 1-2-3, NIPS, SAS y SPSS), imágenes en movimiento (MPEG, CIN, TIFF, WMV, Real Player y Macromedia Flash), grabaciones sonoras (AVI, WAV and MP3), mapas y planos, fotografías e imágenes gráficas (TIF, JPEG, PNG, BMP, GIF, PS, GZ, PNM, PPT, PPS, MacPaint, AI, PSD, ICO en el antiguo formato JPL), documentos textuales (RTF, MS Word, PDF, DOT, WordPerfect, CSS y TXT), correo electrónico (MSG, Microsoft Exchange/Outlook, Entourage y Text Mail), y páginas web (HTML, PHP, CDX, GZ y XML).

Siguen las tareas de migración de los documentos desclasificados desde unas 9000 cintas magnéticas a discos para su transferencia a ERA, la adopción de nuevos medios de almacenamiento, las tareas de evaluación anual de los fondos digitales y el servicio a los usuarios⁸.

⁷ En marzo de 2014 ya eran 380 Terabytes (<http://www.archives.gov/era/about/status-accomplishments.html>) (consultado el 12/08/2014) (consultado el 12/08/2014)

⁸ Para una historia más detallada de ERA véase: <http://www.archives.gov/era/about/history.html> (consultado el 12/08/2014)

Estados Unidos es pionero en la gestión y preservación de los documentos electrónicos, especialmente la Administración Federal y los Archivos Nacionales (*National Archives and Records Administration*), y en los últimos años experimenta una transformación e impulso apreciables sobre la base del memorando presidencial *Managing Government Records*⁹, que sirve de base a un gobierno más abierto y responsable, documentando mejor las acciones y las decisiones de las administraciones, la transferencia posterior de los documentos de conservación permanente a los Archivos Nacionales, y dando soporte a las organizaciones públicas para minimizar los costes y actuar con mayor eficiencia.

En virtud de ello las agencias federales tienen dos metas:

1. Exigir la gestión de los documentos electrónicos para asegurar la transparencia, eficiencia y responsabilidad. Y en el tránsito al gobierno electrónico deben cumplir dos objetivos:
 - a. Manejar en formato electrónico todos los documentos de conservación permanente (final de 2019).
 - b. Gestionar todos los documentos del correo electrónico en formato electrónico, de modo que sea accesible en el tiempo y mantenga los requisitos legales (final de 2016).
2. Demostrar el cumplimiento con los estatutos y regulaciones para la gestión de los documentos federales, para lo que todas las agencias deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - a. Nombrar un alto funcionario como responsable de revisar la política de gestión de los documentos, y de que se identifican y transfieren al NARA los documentos de conservación permanente (final de 2013), y de que todos han sido valorados y seleccionados (final de 2016).
 - b. Que todos los archiveros de las agencias obtienen un certificado de formación expedido por el NARA y que en todas ellas se establecen programas de formación (final de 2014).

Para cumplir con estas exigencias, NARA y otras agencias deben emprender una serie de acciones:

1. Exigir la gestión de los documentos electrónicos para asegurar la transparencia, eficiencia y responsabilidad (final de 2013):
 - a. Revisar las guías de NARA para la transferencia de documentos electrónicos de conservación permanente.
 - b. Crear nuevas orientaciones para la gestión, disposición y transferencia del correo electrónico.
 - c. Investigar y estimular la investigación aplicada de soluciones tecnológicas para reducir la carga de la responsabilidad sobre la gestión de los documentos.

⁹ <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/11/28/presidential-memorandum-managing-government-records> (consultado el 12/08/2014)

- d. Insertar los requisitos de la gestión de documentos en las arquitecturas *cloud* y otros sistemas tecnológicos federales y productos comerciales.
 - e. Evaluar la viabilidad de la contratación de servicios de gestión y almacenamiento en la nube de documentos pertenecientes a las agencias federales.
2. Crear un marco robusto de gestión de documentos que sea conforme con las normas federales y favorezca las alianzas (final de 2013):
- a. Establecimiento por parte del Archivero de los Estados Unidos de una serie regular de reuniones con los altos funcionarios responsables de las agencias.
 - b. Crear con otros interlocutores una comunidad de interés en resolver los retos de la gestión de los documentos.
 - c. Establecer una categoría profesional de gestión de documentos que eleve su posición y responsabilidades.
 - d. Continuar mejorando la eficacia de los programas de gestión de documentos federales mediante herramientas de análisis y la mejora de la supervisión.
3. Mejorar los procesos de NARA para atender las necesidades de las agencias:
- a. Mejorar el actual procedimiento para la disposición de los documentos (final de 2015).
 - b. Revisión de los calendarios de conservación (final de 2017).

En consonancia con lo cual está el objetivo estratégico del NARA de encarar los retos de los documentos electrónicos en el gobierno, y conseguir para 2016 que los investigadores tengan acceso al 95% de los documentos electrónicos, que se asegure la preservación del 80% y que descienda el coste por Mb en el sistema ERA.

Electronic Records Archives (ERA)¹⁰ es un sistema desarrollado entre el 2005 y el 2011 para preservar y gestionar los documentos electrónicos federales y para gestionar el ciclo de vida de los documentos en papel y en otros soportes. Proporciona archivo digital auténtico y soporte de flujo de trabajo para diversas transacciones entre NARA y sus clientes gubernamentales para procesar y preservar documentos electrónicos, permite gestionar y conservar cualquier tipo de formato; no obstante se siguen las normas del NARA al respecto. También proporciona al público acceso a los documentos a través de la herramienta específica *Online Public Access* (OPA).

Las agencias están obligadas a utilizar ERA para casi todos los trámites relacionados con la gestión de los documentos, como la transferencia en línea de documentos electrónicos, el envío de propuestas de selección para aprobación... Siguiendo un procedimiento transparente que comienza con el alta de usuario en el sistema por parte del archivero de agencia (*agency Records Officer*),

¹⁰ <http://www.archives.gov/records-mgmt/era/> (consultado el 12/08/2014)

la asignación de roles de usuario y su formación en la plataforma ERA, tras lo que recibe el alta definitiva. A partir de aquí el proceso de transferencia se inicia con una solicitud basada en el correspondiente calendario de conservación, la cual es contestada en el plazo de dos días laborables y, en caso afirmativo se produce la transferencia en línea.

El sistema admite una amplia gama de formatos, clasificados en diez categorías, en las que se distinguen los formatos preferibles, lo aceptables y los aceptables para transferencia inminente, esta última para el traspaso de formatos caídos en desuso. Todas ellas se actualizan regularmente en función de los cambios tecnológicos, y se seleccionan en atención a determinados criterios tales como la disponibilidad de especificaciones técnicas y la existencia de licencias restrictivas¹¹.

Las transferencias se verifican sobre documentos seleccionados para su conservación permanente, una vez transcurridos entre 15 y 30 años desde que ya no son empleados en la conducción de los asuntos por los que fueron creados. Parece obvio que el lapso de tiempo en términos tecnológicos es suficientemente largo como para plantear retos de actualización, refresco, etc. de los documentos originales.

En efecto se trata de un sistema complejo con múltiples componentes que desempeñan distintas funciones archivísticas y gestionan documentos bajo marcos legales diferentes y su filosofía sigue el modelo OAIS¹²: *Open Archival Information System* (CCSDS, 2012), en cuyo desarrollo por parte del *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS) colaboró NARA.

El acceso a ERA se hace en línea a través del navegador, tiene un módulo funcional de entrada (*Submission*) que se ocupa del ingreso de los documentos transferidos junto con los metadatos, siguiendo el procedimiento de transferencia establecido, a partir de lo cual se envían a un repositorio seguro y confiable, que está conectado por último con el módulo funcional de acceso.

Para soportar la preservación a largo plazo de los documentos y de la información de estos, incorpora un catálogo de metadatos flexible y adaptable basado en la norma XML, que incluye elementos de metadatos de PREMIS (*Data Dictionary for Preservation Metadata*). ERA incorpora un Marco de Transformación que proporciona soporte flexible para la migración de formatos cuando es necesaria. La política actual consiste en mantener los documentos en el formato en el que fueron transferidos, y además una versión transformada.

La herramienta de acceso (*OPA, Online Public Access*) proporciona la descripción del 75% de los documentos en soportes tradicionales, del 77% de los objetos (*artifacts*) y del 95% de los documentos electrónicos. Permite al público añadir etiquetas a la descripción de más de 400.000 copias digitales y el acceso a cerca de un millón de documentos electrónicos, aunque no todos estén disponibles en línea, además de permitir la búsqueda en otros archivos públicos y en las páginas web de la Bibliotecas Presidenciales.

¹¹ <http://www.archives.gov/records-mgmt/bulletins/2014/2014-04.html> (consultado el 12/08/2014)

¹² OAIS es al mismo tiempo la norma ISO 14721:2012

Es un sistema en crecimiento que aún debe mejorar sus funcionalidades e incorporar otras nuevas. Está dotado de un comité asesor en temas de tecnología, misión y servicio (*Advisory Committee on the Electronic Records Archives. ACERA*).

ESTUDIO DE CASO 2. LOS ARCHIVOS NACIONALES DEL REINO UNIDO¹³

A mediados de la década de 1990 los Archivos Nacionales del Reino Unido comenzaron sus primeras aproximaciones para poner en marcha una política integral de gestión de los documentos electrónicos, que incluía su preservación a largo plazo.

Entre las competencias que las leyes¹⁴ confieren a *The National Archives* (TNA) en el sector público se encuentran las relativas a la gestión de los documentos electrónicos, su transferencia al archivo, asegurar la continuidad digital y la preservación, todo lo cual se materializa mediante una serie de estrategias, servicios y proyectos. De acuerdo con su modelo archivístico, las organizaciones son responsables de la gestión de los documentos hasta su transferencia a los Archivos Nacionales, lo que tiene lugar a los 20 ó 30 años de su conclusión, salvo excepciones. Un principio que se mantiene en el caso de los electrónicos también, y hasta tanto son responsables de mantenerlos accesibles y en uso de acuerdo con las indicaciones de sus propios consultores o con las orientaciones que proporcionan el *Digital Continuity Service*¹⁵, entre ellas una guía clara y fácilmente comprensible sobre el tema¹⁶.

Se entiende por continuidad digital (*digital continuity*¹⁷): “la capacidad de usar su información en la forma en que la necesita, durante el tiempo que la necesite”.

Así, las estrategias se dividen en dos momentos, el anterior a la transferencia y mientras los documentos son responsabilidad de las organizaciones públicas que los crean y utilizan, denominada continuidad digital (*digital continuity*); y la posterior a la transferencia, cuando los documentos pasan a ser responsabilidad de los Archivos Nacionales, denominada (*digital preservation*). Dos momentos bien diferenciados, cuyas estrategias comparten muchos elementos comunes, pero que tienen orientaciones diversas en cuanto a su finalidad: en

¹³ <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/default.htm> (consultado el 12/08/2014)

¹⁴ Sus fuentes legales son diversas y principalmente: *Public Records Act* (1958) y *Freedom of Information Act* (2000), todas las cuales están disponibles en: <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/legislation/> (consultado el 12/08/2014)

¹⁵ <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/our-services/digital-continuity.htm> (consultado el 12/08/2014)

¹⁶ <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/understanding-digital-continuity.pdf> (consultado el 12/08/2014)

¹⁷ Digital continuity is the ability to use your information in the way you need, for as long as you need. If you do not actively work to ensure digital continuity, your information can easily become unusable.

el primero se trata de asegurar el soporte de las actividades, mientras que en el segundo la de un patrimonio histórico. Esta distinción es importante para comprender las estrategias del Reino Unido sobre la materia, como sucederá en otros casos a tratar, y asimismo para poner en evidencia la mala trasposición que del término continuidad digital se está haciendo en algunos espacios de nuestra lengua.

El Servicio de Continuidad Digital proporciona a los organismos públicos orientación paso a paso sobre los medios para asegurarse de que sus documentos electrónicos están disponibles, completos y utilizables siempre que los necesiten, en cualquier momento. También guía específica según el papel desempeñado por las diferentes categorías de responsables organizacionales y administrativos, distinguiendo seis de distinto nivel y cometido (responsable de la organización, gestor de riesgos, del cambio, de las tecnologías...). Asimismo les ayuda a evaluar los riesgos inherentes a la información digital, a gestionar la continuidad, incluso en ausencia de un Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos (EDRMS), a la gestión de los correos electrónicos, así como formación específica.

La práctica comienza con una serie de recomendaciones a los organismos productores para la selección de los medios de almacenamiento, sobre el cuidado y el manejo de soportes extraíbles, formatos gráficos y comprensión de imagen, entre otros, donde destaca PRONOM o registro técnico de identificadores únicos¹⁸, un esquema extensible que proporciona identificadores únicos, persistentes y no ambiguos para los documentos y formatos de ficheros¹⁹, que va asociado a la herramienta DROID. Es fundamental para el intercambio y la gestión de objetos digitales, ya que garantiza el acceso inequívoco a través del identificador único, y está recomendado como esquema de codificación para la descripción de formatos de ficheros en la norma de metadatos para el gobierno electrónico del Reino Unido.

La preparación de la transferencia cuenta con el apoyo del Grupo de Gestión de la Información (*Information Management Team*) y con una detallada orientación paso a paso para su materialización²⁰; la cual comporta, entre otros pasos, la evaluación técnica de los ficheros mediante DROID (*Digital Record Object Identification*)²¹, una herramienta creada por los Archivos Nacionales, que ayuda a establecer el perfil de múltiples tipos de formatos: versión, fecha, tamaño, último cambio... también ayuda a evaluar los riesgos de pérdidas por el uso de versiones antiguas, por la diversidad de formatos, y genera los campos de metadatos obligatorios que necesitan los Archivos Nacionales. Una vez asegurado que están libres de virus, la transferencia puede hacerse mediante el envío por correo en soportes físicos encriptados o el envío de agrupaciones electrónicas (*Electronic Assembly*) encriptadas mediante transferencia segura de ficheros. En todo caso los documentos electrónicos se remiten como un con

¹⁸ <http://apps.nationalarchives.gov.uk/pronom/Default.aspx> (consultado el 12/08/2014)

¹⁹ De los que posee una base de datos con más de 1000 identificados

²⁰ <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/selection-and-transfer/digital-records-transfer/> (consultado el 12/08/2014)

²¹ <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/preserving-digital-records/droid/> (consultado el 12/08/2014)

junto estructurado de carpetas y ficheros acompañados de los ficheros de metadatos. Previamente se debe rellenar un formulario de transferencia y enviarlo por correo electrónico.

La preservación digital permanente de los documentos transferidos corresponde a los Archivos Nacionales, cuya estrategia está presidida por el principio de parsimonia, en el sentido que le diera Guillermo de Occam (s. XIV), entendida como “economía en el uso de los medios para un fin... y ello implica no buscar soluciones para problemas de los que no hay evidencia, y utilizando solo la intervención mínima necesaria para asegurar nuestra herencia digital a la próxima generación”, entendida en términos de generación tecnológica (Gollins, 2009, 1). La mínima intervención significa la menor alteración, lo que brinda los beneficios de la máxima integridad y autenticidad.

El responsable directo de llevar adelante las estrategias es el departamento de Preservación Digital, creado en 2001 y puesto en marcha en 2003, con un sistema para el almacenamiento, la preservación y el acceso a los documentos electrónicos mediante un sistema desarrollado junto con la empresa Tesella (*Safety Deposit Box*) implantado en muchos otros centros de todo el mundo. Posteriormente ha desarrollado la *Digital Records Infrastructure*, un nuevo archivo digital sobre la base del repositorio existente, que permite incrementar la capacidad de almacenamiento e incluye nueva tecnología para facilitar el acceso con un nuevo catálogo basado en la Web semántica (Walpole, 2013).

También participan en proyectos de investigación como PLANETS²² (*Preservation and Long-term Access through Networked Services*) e InSPECT²³ (*Investigating the significant properties of electronic records over time*), así como con la industria en el desarrollo de PRONOM y del *Global Digital Format Registry Project*.

ESTUDIO DE CASO 3. LOS ARCHIVOS DEL ESTADO DE DINAMARCA²⁴.

Debido al desconocimiento general sobre este sistema, cabe señalar que *Staten Arkiver* es el conglomerado de los Archivos Nacionales Daneses, los Archivos Nacionales de Empresas, el Archivo de Datos de Dinamarca y los tres archivos provinciales (Viborg, Aabenraa y Odense), está dirigido por el Archivero Nacional y depende del Ministerio de Cultura:

- Los Archivos Provinciales custodian los documentos transferidos por las autoridades regionales, la policía y algunas localidades.
- Los Archivos Nacionales gestionan los documentos de las autoridades centrales (ministerios, agencias y organizaciones nacionales), así como los del antiguo provincial de Zelanda.

²² <http://www.openplanetsfoundation.org/> (consultado el 12/08/2014)

²³ <http://www.significantproperties.org.uk/> (consultado el 12/08/2014)

²⁴ http://www.sa.dk/content/us/appraisal_and_transfer/digital_records_-_strategies_and_requirements (consultado el 12/08/2014)

- Los Archivos de Empresas, los procedentes de compañías y organizaciones del sector empresarial.
- El Archivo de Datos, siete fondos para estudios históricos y en ciencias sociales, como registros, bases de datos y otra información en formato electrónico.

Se rige por la Ley de Archivos²⁵ de 1992 enmendada en tres ocasiones, que les transfiere potestad para regular la gestión de los documentos del sector público, incluido el sistema judicial. En particular se asegura de la preservación de los documentos de valor permanente, y de que las autoridades seleccionen y eliminen los que no lo posean.

Los documentos en papel se transfieren a los 20 años aproximadamente, para que estén disponibles al público antes de los 30 años, límite máximo para su apertura a la consulta; mientras que los electrónicos se remiten en versiones de archivo (copia de los datos en un formato especial) cada cinco años aproximadamente, siguiendo una planificación establecida para cada área ministerial. Todas las actividades relacionadas con la selección se planifican e implementan coordinadamente por los Archivos Nacionales y los regionales²⁶.

Los Archivos del Estado de Dinamarca son los responsables de desarrollar las estrategias y los métodos de salvaguarda para el futuro de los materiales archivísticos²⁷. Básicamente se trata de una estrategia de conversión de los sistemas de archivo de las Tecnologías de la Información, desarrollada por los Archivos del Estado para la preservación permanente. La conversión se hace sobre los datos, no sobre las aplicaciones, que son migrados en intervalos oportunos para asegurar su conformidad con la tecnología vigente. Para ello, los materiales a transferir deben estar almacenados previamente de manera que sea posible la conversión de los datos a formatos adecuados para las conversiones continuas sin pérdida significativa de datos.

Una estrategia de conversión que, con variaciones, es adoptada en otros países nórdicos, publicada en este caso en 2013 (Staten Arkiver, 2013).

En el punto de partida se han considerado dos grandes retos:

1. La vulnerabilidad de los documentos, de los medios y de la tecnología.
2. Los costes.

Para cuya superación se plantearon dos posibles estrategias:

1. Mantener el formato de entrada, lo que conducía a la emulación.
2. Migrar a un formato más adecuado para la preservación a largo plazo, lo que conducía a la migración.

²⁵ [http://www.sa.dk/media\(3000,1033\)/Danish_Archives_Act.pdf](http://www.sa.dk/media(3000,1033)/Danish_Archives_Act.pdf) (consultado el 12/08/2014)

²⁶ http://www.sa.dk/content/us/appraisal_and_transfer (consultado el 12/08/2014)

²⁷ http://www.sa.dk/content/us/appraisal_and_transfer/digital_records_-_strategies_and_requirements (consultado el 12/08/2014)

La elección entre una y otra constituía el aspecto crítico de cara a la viabilidad de la preservación:

- La emulación presentaba una serie de ventajas e inconvenientes. Es una estrategia basada en la capacidad de desarrollar constantemente programas y sistemas operativos, que funcionen de la misma manera en que lo hacían los que fueron empleados originalmente para producir los documentos electrónicos. Ello permite conservar intacto el flujo de bits originario, en la expectativa de que pueda ser conservado de manera continuada y hacerlo accesible en todas las plataformas futuras. Por lo tanto, desde el punto de vista de asegurar la autenticidad, la emulación es un procedimiento atractivo, por cuanto no se producen cambios en el material original. Sin embargo implica un riesgo, ya que no está documentado que vaya a asegurar su funcionamiento a gran escala, por ejemplo como método de preservación de todo tipo de documentos digitales y de bases de datos que se utilizan en la administración pública. Una estrategia de emulación implica también costes elevados, y como método es más adecuado para la preservación de otros materiales diferentes de los documentos administrativos, como por ejemplo juegos de ordenador.
- La migración fue la opción elegida. La decisión implica que los creadores de ficheros deben migrar los documentos digitales a unos pocos y bien definidos formatos estandarizados, definidos por los Archivos Nacionales con el propósito de la preservación a largo plazo. La migración puede ser muy invasiva para el material, sin embargo, esto constituye una ventaja en términos de preservación, si se asegura que la migración tiene lugar lo antes posible desde el momento de la producción del material. Ello incrementa la posibilidad de encontrar herramientas apropiadas para la exportación y la conversión, al paso que hará posible contrastar el resultado frente a los datos originales en los sistemas donde han sido creados.
- La estrategia de migración supone además, que los datos, documentos y estructuras usados en los trabajos de preservación de los Archivos Nacionales, tienen que ser migrados, de vez en cuando, a nuevos formatos y estructuras. “Toda migración conlleva el riesgo de corrupción de datos y debería por lo tanto tener lugar sólo cuando sea necesario, basado en sopesar los costes y los riesgos de la migración, frente a los costes y riesgos de mantener los datos en el formato existente” (Staten Arkiver, 2013, 3).
- Otra de las bases estratégicas es el principio de la preservación independiente de los sistemas. Lo que significa que la reutilización y la reinterpretación de los datos no dependen del acceso continuado al sistema donde fueron creados originalmente, sino que es posible en otros sistemas. Lo cual no significa que puedan ser conservados indefinidamente, ni de manera independiente de tecnologías específicas.
- Esto les ha llevado a un nuevo concepto de «original». En los archivos tradicionales los documentos se conservan tal y como han sido crea-

dos. Eso significa que una pieza de papel creada como resultado de un proceso administrativo se conserva físicamente en su integridad. Este concepto de «original» no puede ser aplicado del mismo modo a los documentos digitales. Si los datos se extraen de las tablas de una base de datos o documentos digitales, lo que se conserva es una representación del contenido en el formato de preservación. También es necesario asegurar que se han evaluado los datos que se van a conservar, es decir en qué formatos se van a almacenar y qué documentación es necesaria para reutilizarlos.

- El objeto de preservación en el archivo digital es principalmente la información, los datos. De este modo, cuando se remiten documentos a los archivos, la tarea de los Archivos Nacionales de Dinamarca consiste en asegurar que toda la información relevante creada como resultado de un proceso administrativo, es preservada de manera que reproduce exactamente la información creada por la autoridad y la tiene a su disposición. “El aspecto clave es preservar información auténtica, incluso si se tiene que utilizar una representación técnica diferente por motivos archivísticos (por ejemplo migrada a formatos de archivo). Al respecto, es importante que la información esté suficientemente documentada para que pueda ser interpretada y reutilizada con independencia del sistema en el cual los datos fueron creados originalmente” (Staten Arkiver, 2013, 3).

La estrategia de preservación en los Archivos Nacionales de Dinamarca se basa en tres pilares:

1. Identificación temprana y aprobación de los sistemas para las propuestas de remisión.
2. Remisión frecuente en formatos independientes del sistema.
3. Planificación continua de la preservación y migración periódica a un nuevo formato de preservación.

Veámoslo con algún detalle:

1. Identificación temprana y aprobación de los sistemas para las propuestas de remisión. La identificación consiste en que las autoridades nacionales deben notificar a los Archivos Nacionales cada nuevo sistema tecnológico que se vaya a implantar²⁸. Con esta información los Archivos elaboran una evaluación de retención y preservación, de modo que cuando los sistemas entran en uso, ya se sabe si los datos deben ser remitidos o no. Dicha evaluación la adoptan los archiveros basándose en la reutilización (por ejemplo si los datos pueden ser usados para ilustrar asuntos históricos o sociales concretos), representatividad (si comprenden un universo suficientemente amplio, en términos de periodo de

²⁸ [http://www.sa.dk/media\(5359,1033\)/Circular_on_the_notification_and_approval_of_IT_systems.pdf](http://www.sa.dk/media(5359,1033)/Circular_on_the_notification_and_approval_of_IT_systems.pdf) (consultado el 12/08/2014)

La estrategia de preservación se complementa con la específica de archivado de los recursos web en los que se basa la actividad en el Gobierno de la Commonwealth³⁸.

Nueva Zelanda tiene como punto de partida la *Public Records Act* (2005) que contempla expresamente los documentos digitales, pero en este caso el desarrollo es menor. Pone a disposición de las administraciones normas y recomendaciones para la creación y gestión de documentos electrónicos, en especial la *Digital Recordskeeping Standard*, que toma como eje del modelo la norma ISO 16175 en su versión original como documento técnico del ICA/CIA –en cuyo desarrollo trabajaron intensamente junto a sus colegas australianos– así como otra norma interna sobre metadatos para documentos electrónicos³⁹. Asimismo participa en la *Australasian Digital Recordskeeping Initiative*⁴⁰, ha elaborado estudios sobre la preservación de conjuntos de datos públicos, sobre la recuperación de información en formatos obsoletos... sin embargo su nivel de concreción materializado en forma de herramientas y procesos para la preservación de documentos electrónicos aún está en desarrollo.

CONCLUSIONES

Es difícil evaluar la adecuación y acierto de las estrategias de preservación digital de los sistemas archivísticos analizados, y ello por tres motivos: de un lado, porque ha pasado poco tiempo, aún en términos de generaciones tecnológicas, para saber si la información es accesible a largo plazo; del otro, porque carecemos de datos estadísticos objetivos, fiables, relativos al uso, fallos, pérdidas definitivas... con los que se podría obtener una imagen más nítida. Por último, debido a la falta de normas y de otras herramientas para la evaluación, la auditoría y la certificación sobre la fiabilidad de los archivos o repositorios digitales. Hay algunas, son apreciables, pero insuficientes.

Los requisitos que debe cumplir un repositorio para ser considerado de confianza han sido definidos por los *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist* (TRAC) elaborados por *The Center for Research Libraries* (CRL), *Online Computer Library Center, Inc.* (OCLC) (CRL y OCLC, 2007) y *Nestor* (Dobratz, Schoger, & Strathmann, 2007); pero no proporcionan orientación sobre cómo hacerlo con éxito. Al respecto se han desarrollado metodologías y herramientas específicas:

1. La *Planning Tool for Trusted Electronic Repositories* (PLATTER⁴¹) es un marco diseñado para orientar a los planificadores a establecer los objetivos

³⁸ http://www.naa.gov.au/Images/archweb_guide_tcm16-47165.pdf (consultado el 12/08/2014)

³⁹ <http://archives.govt.nz/advice/public-offices/digital-recordkeeping> (consultado el 12/08/2014)

⁴⁰ <http://www.adri.govt.nz/> (consultado el 12/08/2014)

⁴¹ http://cordis.europa.eu/project/rcn/101694_en.rtf (consultado el 12/08/2014)

Los datos se transfieren en paquetes de información independientes del sistema, en el que los datos, los documentos y la documentación se combinan para asegurar la autodocumentación en la mayor medida posible. Para proteger los documentos al máximo, los Archivos Nacionales de Dinamarca utilizan la preservación digital distribuida, por la cual los datos están en varias copias idénticas en varios tipos de medios diferentes, ópticos y magnéticos, en diferentes localizaciones geográficas; siguiendo el modelo LOCKSS (Rosenthal, 2009). Las redes distribuidas y las soluciones cooperativas conocidas originalmente como *Distributed Digital Preservation* (DDP) o Preservación Digital Distribuida, basada en LOCKSS³⁰ (*Lots Of Copies Keep Stuff Safe*, cuya traducción sería Muchas Copias Mantienen el Material Seguro) un software *peer-to-peer* (entre iguales o punto a punto) en las llamadas Redes Privadas LOCKSS o *Private LOCKSS Networks* (PLNs). Como indica su nombre, la DDP se basa en la idea de distribuir copias de ficheros digitales en servidores situados en ubicaciones geográficas dispersas para maximizar sus posibilidades de sobrevivir a un desastre natural o provocado, a un fallo de la electricidad u otra perturbación. Bajo la denominación de *Bitmagasin*³¹, se trata del repositorio nacional de bits de los archivos, biblioteca y universidad nacionales de Dinamarca, y emplea un sistema de preservación basado en tres copias en otros tantos repositorios diferentes.

3. Se trata de una planificación continua de la preservación y migración periódica a un nuevo formato de preservación. Se centra en determinar cuándo debe cambiarse la norma de preservación y cuándo debe procederse a la migración a nuevos formatos.

En cuanto a la primera se trata de cambiarla lo menos posible, en tanto cumpla con las necesidades de las autoridades y de los archivos. Con respecto a lo segundo, debe tener lugar en los años inmediatos al cambio del formato de preservación, así la transferencia de los datos se hace mientras la organización mantiene intacto el conocimiento y la práctica con los formatos y con los programas empleados. La experiencia ha demostrado que no hacerlo resulta altamente costoso, y que hay un riesgo creciente de poner en peligro la integridad de los datos si se emplean formatos que ya no utilizan las organizaciones.

Un aspecto muy importante de la planificación de la preservación en los Archivos Nacionales es que recogen conocimiento de manera continua sobre cómo, las autoridades públicas y otros productores de documentos, utilizan las tecnologías para documentar sus actividades, y qué soluciones de preservación desarrollan otras instituciones y en otros lugares del mundo. Como quiera que la estrategia fuera desarrollada antes de que se publicara el modelo de referencia OAIS, no se sigue estrictamente, si bien cabe decir que muchos de los aspectos de la planificación y de su práctica podrían declararse conformes con la filosofía del modelo.

³⁰ <http://www.lockss.org/> (consultado el 12/08/2014)

³¹ <http://digitalbevaring.dk/det-nationale-bitmagasin/> (consultado el 12/08/2014)

ESTUDIO DE CASO 4. LOS ARCHIVOS NACIONALES DE AUSTRALIA³² Y NUEVA ZELANDA.

Se trata de dos países distintos, aunque de una comunidad de práctica cada vez más y mejor conocida por sus aportaciones, que en el ámbito digital denotan soluciones y comportamientos bastante cercanos a los ya vistos para el Reino Unido. En Australia, se parte de la *Government's Digital Transition Policy*³³ que, en esencia, pretende la gestión electrónica integral de los organismos públicos, en línea con las estrategias presentes en buena parte del globo. El objetivo es que para 2015 la transferencia de documentos producidos a partir de esta fecha sea íntegramente electrónica. La estrategia incluye una herramienta para la autoevaluación de los servicios (*Check-up 2.0*) y la adopción de la norma ISO 16175 (Principios y requisitos funcionales para los documentos en entornos electrónicos) como base para la gestión. Por su parte los Archivos Nacionales han desarrollado el Plan de Continuidad Digital³⁴ para ayudar a las agencias gubernamentales en la gestión de la información digital mientras la necesiten. Las acciones son compartidas con la *Australian Government Information Management Office*, en un modelo bastante parecido al británico.

La producción, captura, gestión, transferencia y todas las demás acciones en relación con los documentos emprendidas por las organizaciones públicas, cuentan con un completo y detallado conjunto de orientaciones, procedimientos y normas proporcionadas por los Archivos Nacionales³⁵, para los documentos en general y para los digitales en particular, que incluye tipología documental digital, sistemas para la creación de documentos digitales, EDRMS (*Electronic Document and Records Management Systems*), social media, correo electrónico...³⁶

La preservación en los Archivos Nacionales se basa en tres documentos estratégicos: *Digital Preservation Planning*, *Digital Continuity Principles* y *Digital Continuity Plan* y se implementa siguiendo una metodología soportada por una infraestructura informática que garantiza el objetivo. El proceso tiene cuatro pasos: se produce la transferencia de los documentos electrónicos sobre la base de la herramienta *Manifest*, que genera una relación de tipos documentales a preservar, se someten a un proceso de comprobación de que están libres de virus y software malicioso (cuarentena), se convierten después en formatos de preservación y se incorporan al archivo digital. Esto se materializa mediante una plataforma de preservación (*Digital Preservation Software Platform*³⁷) de fuentes abiertas que convierte los formatos propietarios en formatos de archivo de fuentes abiertas para la preservación, captura los elementos esenciales de los documentos digitales, permite recuperarlos y examina constantemente su integridad.

³² <http://www.naa.gov.au/> (consultado el 12/08/2014)

³³ <http://www.naa.gov.au/records-management/digital-transition-policy/index.aspx> (consultado el 12/08/2014)

³⁴ <http://www.naa.gov.au/records-management/agency/digital/digital-continuity/plan/index.aspx> (consultado el 12/08/2014)

³⁵ <http://www.naa.gov.au/records-management/agency/index.aspx> (consultado el 12/08/2014)

³⁶ <http://www.naa.gov.au/records-management/agency/digital/index.aspx> (consultado el 12/08/2014)

³⁷ <http://dpsp.sourceforge.net/> (consultado el 12/08/2014)

La estrategia de preservación se complementa con la específica de archivado de los recursos web en los que se basa la actividad en el Gobierno de la Commonwealth³⁸.

Nueva Zelanda tiene como punto de partida la *Public Records Act* (2005) que contempla expresamente los documentos digitales, pero en este caso el desarrollo es menor. Pone a disposición de las administraciones normas y recomendaciones para la creación y gestión de documentos electrónicos, en especial la *Digital Recordskeeping Standard*, que toma como eje del modelo la norma ISO 16175 en su versión original como documento técnico del ICA/CIA –en cuyo desarrollo trabajaron intensamente junto a sus colegas australianos– así como otra norma interna sobre metadatos para documentos electrónicos³⁹. Asimismo participa en la *Australasian Digital Recordskeeping Initiative*⁴⁰, ha elaborado estudios sobre la preservación de conjuntos de datos públicos, sobre la recuperación de información en formatos obsoletos... sin embargo su nivel de concreción materializado en forma de herramientas y procesos para la preservación de documentos electrónicos aún está en desarrollo.

CONCLUSIONES

Es difícil evaluar la adecuación y acierto de las estrategias de preservación digital de los sistemas archivísticos analizados, y ello por tres motivos: de un lado, porque ha pasado poco tiempo, aún en términos de generaciones tecnológicas, para saber si la información es accesible a largo plazo; del otro, porque carecemos de datos estadísticos objetivos, fiables, relativos al uso, fallos, pérdidas definitivas... con los que se podría obtener una imagen más nítida. Por último, debido a la falta de normas y de otras herramientas para la evaluación, la auditoría y la certificación sobre la fiabilidad de los archivos o repositorios digitales. Hay algunas, son apreciables, pero insuficientes.

Los requisitos que debe cumplir un repositorio para ser considerado de confianza han sido definidos por los *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist* (TRAC) elaborados por *The Center for Research Libraries* (CRL), *Online Computer Library Center, Inc.* (OCLC) (CRL y OCLC, 2007) y *Nestor* (Dobratz, Schoger, & Strathmann, 2007); pero no proporcionan orientación sobre cómo hacerlo con éxito. Al respecto se han desarrollado metodologías y herramientas específicas:

1. La *Planning Tool for Trusted Electronic Repositories* (PLATTER⁴¹) es un marco diseñado para orientar a los planificadores a establecer los objetivos

³⁸ http://www.naa.gov.au/Images/archweb_guide_tcm16-47165.pdf (consultado el 12/08/2014)

³⁹ <http://archives.govt.nz/advice/public-offices/digital-recordkeeping> (consultado el 12/08/2014)

⁴⁰ <http://www.adri.govt.nz/> (consultado el 12/08/2014)

⁴¹ http://cordis.europa.eu/project/rcn/101694_en.rtf (consultado el 12/08/2014)

a desarrollar para lograr la confianza entre los interesados. No es en sí una herramienta de auditoría o de certificación, sino que está diseñada para complementar las ya existentes proporcionando un marco que permita incorporar en los nuevos repositorios el objetivo de la fiabilidad en la planificación desde las etapas iniciales.

2. El *Digital Repository Audit Method Base on Risk Assessment* (DRAMBORA⁴²), es un método de análisis de riesgos que adopta modelos normalizados de gestión de riesgos y los adapta para cumplir con los específicos del repositorio dado.
3. ISO 16363 (2012) *Audit and certification of trustworthy digital repositories* inspirado en la lista TRAC de 2007 (RLG/NARA), e ISO 16919 (2011) *Requirements for bodies providing audit and certification of candidate trustworthy digital repositories*.
4. En 2010 un MoU (*Memorandum of Understanding*) se firmó entre tres grupos de trabajo en la materia: el CCSDS, el *Data Seal of Approval Board* (DSA) y el grupo de trabajo "*Trustworthy Archives-Certification*" de DIN para definir un marco consistente en 3 niveles: a) Certificación básica, mediante auditoría interna DSA revisada por pares que ya posean la DSA, b) Certificación ampliada con una auditoría basada en ISO 16363 o DIN 31644, revisada externamente y c) Certificación formal mediante auditoría y certificación externa basada en una de las dos normas anteriores. Este MoU cuenta con el visto bueno de la Comisión Europea (Ruusalep y otros, 2012, 122 y ss).

Sin embargo los logros en la automatización de medidas y evaluación para elegir acciones de preservación son muy limitados, apenas alcanzan el 20% de los criterios empleados en numerosos estudios de caso (Becker y Rauer, 2011, 1010-1025). Se trata además de desarrollos orientados a la medición de repositorios, no tanto de estrategias.

A modo orientativo y siguiendo los criterios generales reseñados al inicio de este trabajo, podemos decir que los sistemas estudiados cumplen con los principios contenidos en las Directrices de Unesco, por cuanto la preservación se basa en la selección, se procura mantener los fondos razonablemente a salvo de amenazas a su autenticidad e integridad, la gestión es de alto nivel, distribuida en todo el sistema y colaborativa, que en todos los casos adquieren plena capacidad y control sobre el futuro de los fondos, y se basa en la colaboración con los productores y con otros interesados en la preservación.

Asimismo podemos concluir con que en todos los casos hay detrás un compromiso a largo plazo, materializado en un esfuerzo sostenido en el tiempo desde las primeras medidas, dada la responsabilidad que les incumbe en la configuración de un patrimonio documental digital. Parece que existe una interacción efectiva entre productores, archivos digitales y usuarios, y se asegura que la cadena de preservación comience en el diseño de los documentos.

⁴² <http://www.repositoryaudit.eu> (consultado el 12/08/2014)

En cambio se echa en falta un foro estable de sistemas archivísticos en el que se potencien los puntos en común, se colabore en el desarrollo de la normalización y la búsqueda de uno o pocos modelos sostenibles, entre otras cuestiones que parecen urgentes, pues lo que parece fuera de duda es que aún estamos lejos de haber resuelto el tema de la preservación digital permanente.

Por último, los casos analizados constituyen casos de éxito y presentan suficiente homogeneidad en sus aspectos tecnológicos y de praxis, y variedad en cuanto al modelado de las soluciones, como para que los demás países puedan poner en pie sus propias estrategias en un tiempo bastante menor, gracias al camino andado por estos y otros sistemas. Una de las múltiples ventajas de la tecnología es la adaptabilidad de las soluciones ya experimentadas, y la responsabilidad sobre la configuración de un patrimonio documental o el legado de un desierto digital a las generaciones futuras, pende sobre la cabeza de las autoridades públicas y de los demás interesados en la preservación. *Tempus fugit.*

BIBLIOGRAFÍA

La mayoría de las referencias está disponible en Internet, pero por la naturaleza dinámica de los enlaces creemos que es más fácil recuperarlas mediante un buscador, así que nos hemos limitado a recoger solamente los enlaces a las publicaciones estrictamente electrónicas.

- AMBACHER, B. (2003): "The Evolution of Processing Procedures for Electronic Records", en *Thirty Years of Electronic Records*, edited by Bruce I. Ambacher. Lanham, MD: Scarecrow Press, 43-62.
- ANGEVAARE, I., GALLINGER, M., ANDERSON, M., GIARETTA, D., HALBERT, M. (2012): "Organizational Alignment", en *Aligning National Approaches to Digital Preservation*. Nancy Y. McGovern, Volume Editor; Katherine Skinner, Series Editor. Educopia Institute Publications. Atlanta, Georgia, 2012, pp. 89-114.
- BEARMAN, D. (1989): *Archival Methods*. Pittsburgh: Archives and Museum Informatics, Technical Reports #9 [recurso electrónico]
- BEARMAN, D. (1994a): "Archival Issues in a Computing Environment", en *Paper presented at the Playing for Keeps Conference*, Canberra, Australia, November 8-10.
- BEARMAN, D. (1994b): *Electronic Evidence: Strategies for Managing Records in Contemporary Organizations*. Pittsburgh: Archives and Museum Informatics, 15 p.
- BEARMAN, D., HEDSTROM, M. (1993): "Reinventing Archives for Electronic Records: Alternative Service Delivery Options", en *Electronic Records Management Program Strategies*, edited by Margaret Hedstrom, Pittsburgh: Archives and Museum Informatics, 82-98.
- BECKER, CH., RAUBER, A. (2011): "Decision Criteria in Digital Preservation: What to Measure and How", en *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(6):1009-1028.
- BECKER, CH., ANTUNES, G., BARATEIRO, J., VIEIRA, R. (2011): "A Capability Model for Digital Preservation Analyzing Concerns, Drivers, Constraints, Capabilities and Maturities", en *Proceedings of the iPRES 2011 8th International Conference on Preservation of Digital Objects*. (Singapore, November 01 - 04, 2011), 10 p.

- CCSDS (2012). *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS). Recommended Practice*, issue 2. Magenta Book. Washington: USA; CCSDS, 133 p.
- CENTER FOR RESEARCH LIBRARIES & ONLINE COMPUTER LIBRARY CENTER (CRL & OCLC). (2007). *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist (TRAC) (Technical Report)*. Dublin, OH: OCLC.
- Directrices para la preservación del patrimonio digital*. Preparadas por la Biblioteca Nacional de Australia (2003). Paris. UNESCO, 186 p. disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071s.pdf> (Consultado el 12/08/2014)
- DOBRAZ, S., SCHOGER, A., & STRATHMANN, S. (2007). "The nestor catalogue of criteria for trusted digital repository evaluation and certification", en *Journal of Digital Information*, 8, 2.
- DOLLAR, CH. M. (1978): "Appraising Machine-Readable Records", en *The American Archivist* 41, 4, 423-30.
- DOLLAR, CH. M. (1992): *Archival Theory and Information Technologies: The Impact of Information Technologies on Archival Principles and Methods*. Edited by Oddo Bucci. Vol. 1, Informatics and Documentation Series. Macerata, Italy: Università degli studi di Macerata, 117 p.
- DOLLAR, CH. M. (1993): "Archivists and Records Managers in the Information Age", en *Archivaria*, 36, 37-52.
- DUFF, W. (1996): "Ensuring the Preservation of Reliable Evidence: A Research Project Funded by the NHPRC", en *Archivaria*, 42, 28-45.
- EISENBERG, J., SPROULL, R. F. (Eds.). (2005): *Building an Electronic Records Archive at the National Archives and Records Administration: Recommendations for a Long-Term Strategy*. Washington. National Academies Press. 112 p.
- FISHBEIN, M. H. (1981): "La automatización de archivos: historia sumaria", en *Boletín del ADPA*, 3, 9-13.
- GILLILAND-SWETLAND, A. J. (1992): "Archivy and the Computer: A Citation Analysis of North American Archival Periodical Literature", en *Archival Issues* 17, 2, 95-112.
- GOLLINS, T. (2009): "Parsimonious preservation: preventing pointless processes! (The small simple steps that take digital preservation a long way forward)", en *Online Information 2009*, disponible en: <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/parsimonious-preservation.pdf> (consultado el 12/08/2014)
- HEDSTROM, M. L. (1984): *Archives and Manuscripts: Machine-Readable Records*. Chicago: Society of American Archivists, 75 p.
- HEDSTROM, M. L. (1989) "New Appraisal Techniques: The Effect of Theory on Practice", en *Provenance*, 7, 2, 1-21.
- HEDSTROM, M. L. (1991): "Understanding Electronic Incunabula: A Framework for Research on Electronic Records", en *The American Archivist*, 54, 334-54.
- HEDSTROM, M. L. (1995): "Electronic Archives: Integrity and Access in the Network Environment", en *The American Archivist*, 58, 312-24.
- HENDLEY T. (Dir.) (1998): *Comparison of Methods & Costs of Digital Preservation*. British Library Research and Innovation Center.
- HIGGINS, S. (2011): "Digital Curation: The Emergence of a New Discipline", en *The International Journal of Digital Curation*, 2, 78-88.
- ISO 16919:2011 *Space data and information transfer systems – Requirements for bodies providing audit and certification of candidate trustworthy digital repositories*. International Standards Organization. Ginebra: Suiza. ISO, 44 p.
- ISO 14721:2012. *Space data and information transfer systems – Open archival information system (OAIS) – Reference model*. International Standards Organization. Ginebra: Suiza. ISO, 126 p.

- ISO 16363: 2012. *Space data and information transfer systems – Audit and certification of trustworthy digital repositories*. International Standards Organization. Ginebra: Suiza. ISO, 70 p.
- KESNER, R. M. (1983): *Information Management, Machine-Readable Records, and Administration: An Annotated Bibliography*. Chicago. Society of American Archivists, 153 p.
- KESNER, R. M. (1984-85): “Automated Information Management: Is There a Role for the Archivist in the Office of the Future?”, en *Archivaria*, 19, 162-72.
- KESNER, R. M. (1985): “Whither Archivry? Some Personal Observations Addressed to Those Who Would Fiddle While Rome Burns”, en *Archivaria*, 20, 142-148.
- LAWSON, MURRAY G. (1948): “The Machine Age in Historical Research”, en *The American Archivist* 11, 141-49.
- MCGOVERN, N. Y. (2012): “Aligning National Approaches to Digital Preservation: an Introduction”, en *Aligning National Approaches to Digital Preservation*. Nancy Y. McGovern, Volume Editor; Katherine Skinner, Series Editor. EDUCOPIA Institute Publications. Atlanta, Georgia, pp. 5-16.
- NAVALE, V., CAMERON, R. (2013): *Four Decades of Preserving Electronic Records at NARA*. Disponible en <http://www.archives.gov/preservation/electronic-records.html> (consultado el 12/08/2014)
- RIEGER, M. (1966): “Archives and Automation”, en *The American Archivist* 29, 1, 109-111.
- ROBERTS, J (2011): “Acceso abierto a datos e información del gobierno: información en línea y reutilización de información en el sector público de Nueva Zelanda”, en *Segundo Seminario Internacional Archivos y ciudades digitales. Integrando la gestión documental*, Bogotá 23 al 25 de febrero de 2011. Memorias, 73-98.
- ROSENTHAL, D. S. (2009): “How are we ensuring the longevity of digital documents?”, en *CNI Plenary Session*, 7-9 April 2009, disponible en: <http://vimeo.com/5407401> (consultado el 12/08/2014).
- RUUSALEPP, R., LEE, CH. A., VAN DER WERF, B., WOOLLARD, M. (2012): “Standards Alignment”, en *Aligning National Approaches to Digital Preservation*. Nancy Y. McGovern, Volume Editor; Katherine Skinner, Series Editor. EDUCOPIA Institute Publications: Atlanta, Georgia, 115-166.
- STATEN ARKIVER (2013): *Strategy for archiving digital records at the Danish National Archives*. January 2013. 6 p. Disponible en: http://www.sa.dk/media/4826,1033/Strategy_for_archiving_digital_records.pdf (consultado el 12/08/2014)
- STIELOW, F. J. (1992): “Archival Theory and the Preservation of Electronic Media: Opportunities and Standards Below the Cutting Edge” *The American Archivist*, 55, 332-43.
- UNE-ISO 16175-1:2012. *Información y documentación. Principios y requisitos funcionales para documentos en entornos de oficina electrónica. Parte 1: Generalidades y declaración de principios*. Madrid: AENOR, 20 p.
- UNE-ISO 16175-2:2012. *Información y documentación. Principios y requisitos funcionales para documentos en entornos de oficina electrónica. Parte 2: Directrices y requisitos funcionales para sistemas que gestionan documentos electrónicos*. Madrid: AENOR, 54 p.
- UNE-ISO 16175-3:2012. *Información y documentación. Principios y requisitos funcionales para documentos en entornos de oficina electrónica. Parte 3: Directrices y requisitos funcionales para documentos en los sistemas de la organización*. Madrid: AENOR, 68 p.
- WALPOLE, R. (2013): “The National Archives Digital Records Infrastructure Catalogue: First Steps to Creating a Semantic Digital Archive”, en *XML London 2013 – Conference Proceedings*, 87-105, disponible en <http://xmllondon.com/2013/xmllondon-2013-proceedings.pdf> (consultado el 12/08/2014)