

Sistema de Información de Archivo Abierto (OAIS): luces y sombras de un modelo de referencia

José Ramón Cruz Mundet
Carmen Díez Carrera *

Artículo recibido:
10 de febrero de 2015.

Artículo aceptado:
13 de octubre de 2015.

RESUMEN

El Modelo de Referencia OAIS: Sistema de Información de Archivo Abierto es una norma ISO, desarrollada originalmente por el *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS), que define los procesos necesarios para preservar y acceder a los objetos de información de forma efectiva y a largo plazo, y establece un lenguaje común que los describe. Ha sido aceptado por buena parte de la comunidad implicada en la preservación digital, aunque no se trata de una arquitectura de aplicación, lo que ha llevado a numerosos expertos a poner en duda su utilización. El trabajo analiza las características del modelo y la controversia

* Ambos autores pertenecen a la Universidad Carlos III de Madrid, España. (joseramon.cruz@uc3m.es); (carmen.diez@uc3m.es)

científica producida por su puesta en práctica y su capacidad de adaptarse a los diferentes escenarios.

Palabras clave: OAIS; Preservación Digital; ISO; Arquitectura de la información; Documentos electrónicos; Normalización

ABSTRACT

Open Archival Information System (OAIS): lights and shadows of a reference model

José-Ramón Cruz-Mundet and Carmen Díez-Carrera

The Open Archive Information System (OAIS) reference model is an ISO standard originally developed by the Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS). The model serves to define the processes for effective, long-term preservation of information, while ensuring access to them. This model also provides a common language for describing these objects and has been widely accepted in the digital preservation community. Since it is not an application architecture, many experts have called into question its use. This paper examines the features of the model and the scientific controversy arising from its adaptability to diverse scenarios and wide-spread implementation.

Keywords: OAIS; Digital Preservation; ISO; Information Architecture; Electronic records; Standardization

INTRODUCCIÓN

OAIS es una especie de *trending topic* en el entorno profesional, y aunque el buscador por excelencia nos preguntará si queríamos decir “oasis” al introducir las siglas, el resultado supera de largo las 800 000 referencias, y unido a la palabra “conformidad” apenas se resienten las cifras. Algo difícil de entender si nos acercamos a la materia, pero ¿es posible la conformidad con OAIS? Para contestar preliminarmente a la pregunta, aclaremos que se trata de un esquema de referencia sobre cómo debe ser un sistema de información de archivo para la preservación digital permanente. Si descendemos a la literatura profesional, a la información de los numerosos proyectos de

preservación, a la que proporcionan los vendedores de software, la sensación no cambia. Tratar de dar respuesta a este aparente malentendido es el origen de este trabajo, que pretende describir, explicar y analizar el modelo en el contexto de otros que han ido surgiendo. Su intención es contribuir a su adecuada comprensión y conocimiento, y es resultado de una investigación más amplia que iremos dando a la luz en una serie de publicaciones, cuyo objeto es la preservación digital permanente y su sostenibilidad económica.

OAIS es un modelo complejo sobre todo porque sus múltiples matices dan lugar a términos, de nuevo cuño en su mayoría, que exigen un esfuerzo de concentración y comprensión para el lector, y ayudarse de una lista de siglas con su desarrollo; un aspecto ya señalado en el que posiblemente sea el primer trabajo sobre la materia, elaborado por la OCLC.¹ La sistemática es comprensible, en especial para un archivero y para quien conozca las funciones de un sistema de gestión de documentos y archivo; pero lo que podríamos denominar letra pequeña, el contenido detallado de la norma configura un texto de enorme complejidad, elaborado fundamentalmente por y dirigido a ingenieros y expertos en sistemas. De hecho, el modelo ha sido desarrollado por el TC/20 de ISO especializado en temas aeroespaciales, por lo que para la mayoría, incluso de los que estén familiarizados con el tema de la preservación digital, su lectura puede llevarnos a una situación cercana a la escena de la parte contratante de los Hermanos Marx en *Una noche en la ópera*.

El propio nombre (Open Archival Information System) tiene sus dificultades de traducción, ya que admite dos variantes: sistema de información de archivo abierto y sistema abierto de información de archivo. La primera es la más utilizada y la que producen los traductores, y en todo caso el adjetivo (abierto) hace referencia al sistema de información de archivo, no solo a éste. El propio modelo lo aclara al explicar que el término abierto se usa para dar a entender que se ha desarrollado en foros abiertos y no implica que el acceso al archivo sea ilimitado (p. 1-1, ya que empleamos el texto original, las referencias siguen la paginación original, el primer dígito corresponde a la sección y el segundo a la página).

OAIS es el modelo de referencia que define los procesos necesarios para preservar y acceder a los objetos de información de forma efectiva y a largo plazo, y establece un lenguaje común que los describe. Se trata de un modelo, como su propio nombre indica, es decir, no especifica una forma de hacerlo; sino que proporciona el marco para poder hacerlo con éxito, describiendo las funcionalidades básicas y los tipos de información requeridos para el en-

1 Meg Bellinger, "Understanding Digital Preservation: A Report from OCLC".

torno de preservación.² OAIS identifica las responsabilidades obligatorias, así como las interacciones de los productores, consumidores y gestores de los documentos, tanto en papel como digitales. Aporta un método normalizado para describir la funcionalidad de repositorio, proporcionando modelos detallados de información y funciones archivísticas.³

Este modelo surge como resultado de los trabajos de un cuerpo normativo –el Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS)– que está enfocado en los datos terrestres y del espacio. Su desarrollo ha tenido un horizonte mucho mayor y ha obtenido visibilidad entre un conjunto mucho más amplio de colectivos interesados que el CCSDS.⁴ Los participantes en la creación de OAIS trataron de hacerlo aplicable a una amplia variedad de tipos de repositorios. En tal sentido OAIS se convirtió en una *lingua franca* para los sistemas de información archivísticos, que ha sido ampliamente adoptada porque posibilita la comunicación efectiva entre proyectos de escala nacional e internacional.⁵

El modelo de referencia OAIS representa un caso raro de éxito en la historia del uso de los métodos de las TIC, un modelo que ha encontrado gran aceptación entre una diversidad de audiencias y de comunidades profesionales, y ha facilitado el intercambio conceptual y de prácticas entre ellas.⁶

OAIS es una referencia omnipresente en la literatura y en los desarrollos (teóricos y prácticos) sobre preservación digital, hasta el punto de convertirlo en una especie de mantra; sin embargo, y a la luz del uso y de las interpretaciones, especialmente en la comunidad hispana, no todos denotan conocer y comprender el modelo de referencia. Por ello, el objetivo que nos guía es dar a conocer con cierto nivel de detalle y ayudar a comprender la verdadera dimensión y alcance del mismo, tarea a la que dedicaremos los epígrafes siguientes. Comenzamos por los orígenes y el contexto en el que ha sido desarrollado, y así ubicarlo adecuadamente, para después entrar en materia analizando su objeto y alcance, el modelo conceptual que está en la base, el estudio del modelo *stricto sensu*, y los desarrollos adicionales. El apartado final se orienta a tratar los aspectos en los que el modelo y su uso han sido más controvertidos. Somos conscientes de que el lector puede quedar con ganas de saber más al respecto, pero podemos asegurarle que se ha realizado una exhaustiva averiguación en la literatura especializada (hasta septiembre de 2014) y que pocos son los que han penetrado en estas profundidades.

2 Raivo Ruusalepp *et al.*, “Standards Alignment”, 119 ss.

3 Gregory S. Hunter, *Custody of Digital Records: Options and Implementation Considerations*.

4 Christopher A. Lee, “Open Archival Information System (OAIS) Reference Model”.

5 Jens Klump, “Criteria for the Trustworthiness of Data Centres”.

6 Achim Oßwald, “Das Referenzmodell. OAIS – Open Archival Information System. Einführung”.

ORÍGENES Y CONTEXTO DEL MODELO

Se trata de una práctica recomendada elaborada por el Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS), fundado en 1982 por las principales agencias aeroespaciales de todo el mundo, como un foro multinacional cuya finalidad es estudiar cuestiones sobre sistemas de datos del espacio y ofrecer soluciones técnicas en forma de recomendaciones para el desarrollo de sistemas de comunicación de datos y normas para los vuelos espaciales. En 1990 el CCSDS alcanzó un acuerdo con ISO para que las recomendaciones del primero se convirtieran en normas formales tras un proceso de revisión y votación.

Las tareas se iniciaron en 1994 a instancia de ISO, en un entorno de trabajo abierto y cooperativo descrito por Lavoie en su informe para la Digital Preservation Coalition (2004), y exhaustivamente por Lee en su tesis doctoral dedicada al tema⁷ y de una manera más condensada en la voz que le dedica la *Encyclopedia of Library and Information Sciences*.⁸ El Comité se encontró con que no había un marco de general aceptación que pudiera servir de base para el desarrollo normativo, por ejemplo, nada de conceptos y terminología compartidos sobre preservación digital, funciones básicas de un sistema de archivo digital, atributos de los objetos de información digital a los que dirigir el esfuerzo de preservación, etc.

Ante la falta de un marco común el CCSDS se lanzó a elaborar un modelo de referencia que definiera los componentes funcionales básicos de un sistema dedicado a la preservación permanente de información digital, las interfaces clave internas y externas del sistema, y caracterizar los objetos de información gestionados por el sistema, basado todo en un conjunto de términos y conceptos bien definidos que trascendieran los vocabularios de un dominio específico y que debería enumerar un mínimo de requisitos que un sistema de archivo debe cumplir. El modelo de referencia debía ser un marco comprensivo y consistente para describir y analizar los proyectos de preservación digital, constituir una base sólida para futuros desarrollos normativos y ser un punto de referencia para la industria.

En mayo de 1997 estaba preparado el primer borrador para revisión, y en mayo de 1999 salió el segundo, que sería aprobado como borrador de ISO en 2000. Después de ocho años de esfuerzo la primera versión vio la luz en enero de 2002⁹ y la segunda (actual) en junio de 2012; en ambas ocasiones

7 Christopher A. Lee, "Defining Digital Preservation Work: A Case Study of the Development of the Reference Model for an Open Archival Information System".

8 Lee, "Open Archival...".

9 Brian Lavoie, *The Open Archival Information System Reference Model: Introductory Guide*, 3.

aprobada como norma ISO 14721. El texto se puede obtener en la página web del CCSDS,¹⁰ pertenece a la categoría de prácticas recomendadas (*Recommended Practices*), que son de naturaleza descriptiva y pretenden proporcionar orientación general sobre cómo afrontar un problema asociado con el soporte dado a las misiones en el espacio. La versión anterior era de la categoría de normas recomendadas (*Recommended Standards*), que son prescriptivas y señalan cómo deben operar e interoperar unas con otras las infraestructuras de soporte a las misiones espaciales.

Acostumbradas a resolver problemas complejos y a elaborar soluciones pioneras, como lo es su propia actividad, las agencias del espacio encuadradas en el CCSDS decidieron afrontar el tema de la preservación digital y, para ello, el concepto mismo de archivo electrónico, ante la necesidad de solventar el reto de los datos, digitales o analógicos, y el de mantenerlos disponibles durante todo el tiempo que sea necesario. La solución, en forma de modelo de referencia para la preservación a largo plazo de la información digital, es un estándar, un marco de referencia, no una aplicación. En consecuencia, OAIS es una recomendación elaborada por y pensada para un público de base científica (ingenieros, físicos, informáticos...), para quien el reto no era de naturaleza tecnológica, sino conceptual, cómo estructurar un sistema de archivo electrónico como concepto y como procesos integrados.

El texto de OAIS está organizado en seis apartados: introducción, conceptos, responsabilidades, modelo, perspectivas de preservación e interoperabilidad, y seis anexos.

OBJETO Y ALCANCE

Como lo define el propio documento:

Un OAIS es un Archivo consistente en una organización, que puede formar parte de otra mayor, en personas y sistemas que han aceptado la responsabilidad de preservar información y hacerla accesible a una Comunidad Designada.¹¹ (p. 1-1)

10 <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]

11 *Designated Community* o comunidad designada es definida en el glosario del modelo como “Un grupo identificado de consumidores potenciales que debe ser capaz de entender un conjunto particular de información. La comunidad designada puede estar compuesta por multiplicidad de comunidades de usuarios. Una comunidad designada es definida por el archivo y esta definición puede cambiar con el tiempo”. El conjunto particular de información es lo que el modelo denomina como base de conocimiento o *Knowledge Base* y que define como: “Un conjunto particular de información, incorporado por una persona o sistema, que permite a esa persona o sistema comprender la información recibida”.

Este modelo de referencia:

- proporciona un marco para la comprensión y la creciente conciencia de los conceptos archivísticos necesarios para la preservación y acceso de información digital a largo plazo;
- proporciona los conceptos necesarios para que organizaciones no archiveras puedan ser participantes efectivas en procesos de preservación;
- proporciona un marco, incluyendo terminología y conceptos, para describir y comparar arquitecturas y operaciones de archivos existentes y futuros;
- proporciona un marco para describir y comparar diferentes estrategias y técnicas de preservación a largo plazo;
- proporciona las bases para comparar los modelos de datos de la información digital preservada por los archivos y para discutir cómo pueden cambiar con el tiempo los modelos de datos y la información subyacente;
- proporciona un marco que puede ser ampliado por otros esfuerzos para cubrir la preservación a largo plazo de información que no está en formato digital (ej. soportes físicos o muestras de ellos);
- expande el consenso sobre los elementos y procesos para la preservación y acceso a largo plazo de la información digital, y promueve un mercado mayor al que los vendedores pueden apoyar;
- guía la identificación y producción de normas relacionadas con OAIS.

El modelo de referencia se ocupa de una amplia gama de funciones de preservación de información digital incluyendo el ingreso, la instalación, la gestión de datos, el acceso y la difusión. También se ocupa de la migración de información digital a soportes y formas nuevos, los modelos de datos usados para representar la información, el papel del software en la preservación de la información, y el intercambio de información digital entre archivos. Identifica las interfaces internas y externas a las funciones de archivo, e identifica un número de servicios de alto nivel en esas interfaces. Proporciona varios ejemplos ilustrativos y algunas recomendaciones de buenas prácticas. Define un conjunto mínimo de responsabilidades para que un archivo pueda ser llamado OAIS, y también define un archivo máximo para proporcionar un amplio conjunto de términos y conceptos útiles. (pp. 1-1 y 1-2)

Definido así en sus propios términos, es en esencia un modelo conceptual de conocimiento necesario para la preservación, es un marco descriptivo que permite comparar arquitecturas, modelos, estrategias, técnicas y operaciones de preservación presentes y futuras; comprende todo tipo de información en todo tipo de soportes y formatos; impulsa el consenso en torno a la preservación permanente y la producción de otras normas que desarrollan el propio modelo y lo complementan.

Siendo un modelo creado por empresas con necesidades concretas sobre la preservación y acceso a largo plazo de datos del espacio, se puede aplicar a cualquier repositorio, específicamente en aquellas organizaciones con responsabilidades de mantener la información accesible a largo plazo. También interesa a aquellas organizaciones e individuos que producen información que deba ser preservada a largo plazo, así como a quienes necesitan obtenerla de esos archivos.

BASE CONCEPTUAL DE OAIS

El modelo parte de la base de que es más difícil preservar información digital que en papel o película, porque entre las desventajas de la tecnología está la rápida obsolescencia y los consiguientes peligros de pérdida de la información. Asimismo, considera que no se trata de una cuestión exclusivamente tecnológica, sino que tiene implicaciones organizacionales, legales, industriales, científicas y culturales que deben ser tomadas en consideración. Ignorar los problemas planteados por la preservación de la información en forma digital conduciría inevitablemente a su pérdida.

El propósito del modelo es que el archivo, entendido como una variedad de funciones y sistemas de almacenamiento y preservación, logre sus objetivos venciendo el problema de la obsolescencia de la información digital, al tiempo que se minimizan los costos.

El objeto es conservar el contenido de la información (Content Information), y hacerlo de forma comprensible para la comunidad designada, por lo que la información ha de ser representada de acuerdo con la base de conocimiento (Knowledge Base) de dicha comunidad; es decir, armonizar las herramientas de acceso con el conocimiento de los usuarios, sin perder de vista que dicho conocimiento evoluciona.

La preservación se materializa en lo que se denomina como paquete de información (Information Package), que aglutina el contenido de la información y la descripción de la información para preservación (Preservation Description Information), que asegura que el contenido está identificado y se comprende el entorno en el que ha sido creado. Ambos (contenido y descripción) están encapsulados, unidos e identificados por la información de empaquetado (Packaging Information) y es accesible a través la información descriptiva (Descriptive Information), que puede ser un simple título o un completo conjunto de atributos de un catálogo. En resumen, el contenido es el objeto de la preservación, para lo que se acompaña de una serie de metadatos, con los que se forma un paquete de información que se describe para su recuperación y uso.

El paquete de información tiene tres variantes que representan otros tantos estados o versiones de un documento:

1. Paquete de transferencia de información (Submission Information Package, SIP), que es el objeto original transferido por el productor al archivo en los términos que hayan acordado entre ambos.
2. Paquete de archivo de información (Archival Information Package, AIP) en que se transforma un SIP para preservación; es el objeto almacenado en el archivo.
3. Paquete de difusión de información (Dissemination Information Package, DIP), es el objeto proporcionado en respuesta a una solicitud por parte del consumidor.

Tres estados del documento, léase de la información, porque dada su naturaleza electrónica el que ingresa, el que se archiva y el que se difunde no son la misma cosa.

El archivo opera en un entorno compuesto de tres partes con las que interactúa (ver *Figura 1*): productor, gestión y consumidor. las relaciones con el productor se basan en el acuerdo de transferencia (Submission Agreement), que identifica los paquetes y el ritmo temporal de envío, y se materializa con las sesiones de transferencia de datos (Data Submission Sessions), según modelos de datos negociados entre las partes. La Gestión se refiere a que el OAIS forma parte de un dominio de políticas más amplio, que lo integra, establece su régimen y objetivos, le proporciona la financiación, etc. Las relaciones con el consumidor –donde destaca la comunidad designada (los consumidores que se presumen capaces de comprender la información preservada)– incluyen cuestiones como referencia, catálogos, búsquedas, solicitudes, etc. Tres partes con las que OAIS tiene una serie de responsabilidades obligatorias (p. 3-1):

1. Negocia con el productor y acepta información.
2. Obtiene control suficiente sobre la información que archiva.
3. Determina quiénes componen la comunidad designada.
4. Asegura que la información es comprensible por sí misma.
5. Sigue políticas y procedimientos establecidos para asegurar que preserva la información contra todas las contingencias razonables.
6. Hace la información visible y disponible para sus comunidades designadas.

EL MODELO

Tiene tres componentes: el modelo funcional, el modelo de información y las transformaciones del empaquetado de información.

El modelo funcional (pp. 4-1 a 4-20)

Se representa en la *Figura 1*, reproducida cada vez que se trata del tema, fácil de comprender, pero que esconde cierta complejidad por cuanto cada una de las entidades que lo componen tiene a su vez un desarrollo funcional específico y su correspondiente representación gráfica:

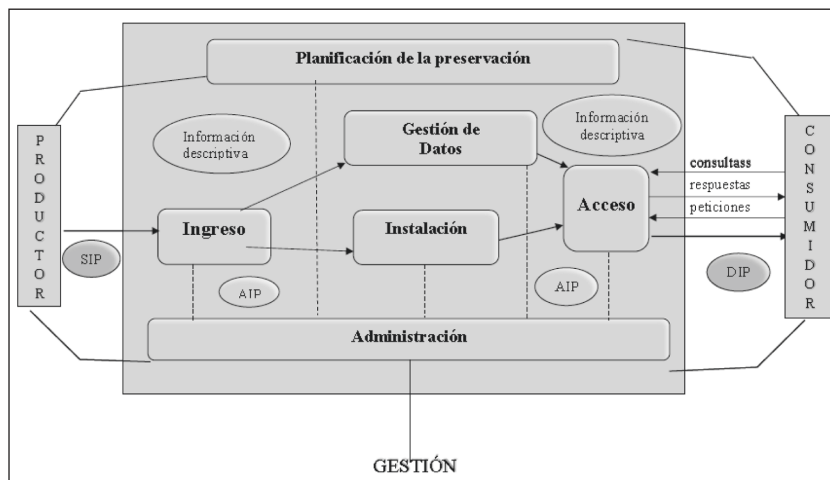


Figura 1. OAIS. Entidades funcionales.
Fuente: autores a partir del original

Productor, consumidor y gestión constituyen el entorno en el que opera e interactúa un OAIS, como ya se ha explicado. Las entidades funcionales son:

1. Entidad funcional ingreso (Ingest Functional Entity) proporciona los servicios y las funciones para aceptar los paquetes de transferencia de información (SIP) de los productores y preparar los contenidos para su almacenamiento y gestión en el archivo. Para cada SIP la función de ingreso implica una cadena que comienza con la recepción, cuya calidad se asegura, a partir de lo cual se genera un paquete de archivo de información (AIP), se describe y se transfiere a la entidad funcional instalación.

2. Entidad funcional instalación (Archival Storage Functional Entity) se ocupa del almacenamiento, mantenimiento y recuperación de los AIP, lo que comprende recibir de ingreso una solicitud de almacenamiento y un AIP, llevarlo al almacenamiento permanente en el archivo, gestionar la jerarquía de almacenamiento, sustituir los medios en caso necesario, comprobar errores, duplicar contenidos y almacenarlos en una instalación aparte para recuperarlos en caso de desastre, y proporcionar datos a la entidad funcional acceso para cumplimentar los pedidos.
3. Entidad funcional gestión de datos (Data Management Functional Entity) proporciona los servicios y las funciones para cumplimentar, mantener y acceder a información descriptiva (Descriptive Information), que identifica y documenta los fondos de archivo, así como los datos administrativos usados para gestionar el archivo. Incluye administrar la base de datos y mantenerla actualizada, recibir y responder consultas, y generar informes.
4. Entidad funcional administración (Administration Functional Entity) se ocupa de la operativa global del OAIS. Comprende negociar los acuerdos de transferencia, gestionar la configuración del sistema, actualizar la información del archivo, controlar el acceso físico, establecer normas y políticas, auditar las transferencias, activar las solicitudes y mantener el servicio al cliente.
5. Entidad funcional planificación de la preservación (Preservation Planning Functional Entity) supervisa el entorno del OAIS, proporciona recomendaciones y planes de preservación para asegurar que la información almacenada permanece accesible y comprensible a largo plazo para la comunidad designada, incluso si el entorno informático original se vuelve obsoleto. Las funciones de esta entidad incluyen el seguimiento de la comunidad designada y de la tecnología, el desarrollo de estrategias y normas de preservación, de diseños de empaquetado y planes de migración.
6. Entidad funcional acceso (Access Functional Entity) ayuda a los consumidores a determinar la existencia, descripción, ubicación y accesibilidad de la información almacenada en el OAIS, y les permite solicitar y recibir productos informativos. Incluye la coordinación de las actividades de acceso, generar paquetes de difusión de información (DIP), y responder a las solicitudes.

Además de estas entidades funcionales, hay varios servicios comunes (Common Services) (pp. 4-3 a 4-5) que se presume están disponibles y constituyen otra entidad funcional en el modelo. Brevemente:

1. Servicios del sistema operativo (Operating system services): facilitan los servicios centrales necesarios para operar y administrar la plataforma de aplicaciones y suministrar una interface entre el software de las aplicaciones y la plataforma.
2. Servicios de red (Network services): proporcionan las capacidades y los mecanismos para soportar aplicaciones distribuidas que requieren acceso a datos, e interoperabilidad de aplicaciones en entornos de red heterogéneos.
3. Servicios de seguridad (Security services): aportan capacidades y mecanismos para proteger información sensible y tratamientos en el sistema de información.

El modelo de información (pp. 4-20 a 4-49)

Describe los tipos de información de un OAIS y define los objetos de información específicos que se usan para preservar y acceder a la información confiada al archivo. Está pensado para ayudar a todo arquitecto o diseñador de sistemas de un futuro OAIS, si bien son conceptos no aplicables directamente en la práctica. De manera esquemática se estructura en tres partes:

1. Modelo lógico para la información de archivo: define los tipos de objetos de información (los datos con su representación) necesarios en un OAIS para hacer posible la preservación de información a largo plazo, y el acceso efectivo a la misma por parte de la comunidad designada. Dichos tipos son contenido de la información, información de empaquetado, y descripción.
2. Modelo lógico de información en un OAIS: utiliza esas descripciones de objetos de información para modelar las estructuras conceptuales de información necesarias para llevar a cabo las funciones de un OAIS. Pretende destacar la relación entre los tipos de información necesarios en el proceso archivístico y comprende los paquetes de información (estructura conceptual que soporta la preservación a largo plazo) en sus tres variantes: de transferencia, de archivo y de difusión; las unidades de información de archivo, que son como los átomos de información que el archivo está encargado de almacenar; su descripción; las colecciones de información de archivo y las descripciones de éstas.
3. Información sobre gestión de datos: toda la información necesaria para la operativa de un archivo podría estar almacenada en bases de datos como clases de datos persistentes. La información de ad-

ministración de archivo (*Archive Administration Information*) representa toda la gama de información necesaria para el funcionamiento cotidiano del archivo. Sin que suponga una relación exhaustiva esta información incluye política de información, seguimiento de solicitudes, seguridad, suscripciones, perfiles de usuarios, historial de preservación, estadísticas, e información contable.

Transformaciones del paquete de información (pp. 4-50 a 4-55)

Si hasta ahora el modelo se ha ocupado de la arquitectura funcional y de la arquitectura de la información, el objeto de esta subsección es la operativa que sigue el paquete de información y sus objetos asociados, desde el productor hasta el archivo y de aquí al consumidor, siguiendo el ciclo de vida:

1. Transformaciones de datos en la entidad productor. Los datos del productor son privados y pueden estar en el formato que desee; sin embargo, cuando se decide instalarlos en un OAIS, el productor responsable de los datos alcanza con los archiveros un acuerdo de transferencia, donde se definen cuestiones como el contenido, el formato y los tiempos previstos de llegada de los paquetes de transferencia de información (SIP).
2. Transformaciones de datos en el área funcional ingreso. Una vez los SIP en el OAIS, su forma y contenido pueden cambiar, de hecho se transforman en AIP y descriptores del paquete (*Package Descriptors*), que pueden ser aceptados y almacenados por las entidades funcionales instalación y gestión de datos, en un proceso de complejidad variable. Además, la entidad funcional ingreso clasificará los objetos de información entrantes y determinará las colecciones a las que pertenecen, actualizará las descripciones y proporcionará información adicional para el acceso. Coordinará las actualizaciones y la recuperación de errores entre gestión de datos e instalación.
3. Transformaciones de datos en las áreas funcionales instalación y gestión de datos. La entidad funcional instalación toma los AIP de ingreso y los ubica en los fondos de archivo permanente. La entidad gestión de datos toma las descripciones y las aumenta.
4. Flujos de datos y transformaciones en el área funcional acceso. Cuando un consumidor desea utilizar datos del OAIS, se puede usar un instrumento de descripción para localizar la información de interés, una vez localizada la información deseada el consumidor hace una solicitud que, en caso de ser aceptada, da lugar a la respuesta de acce-

so mediante el suministro de copias en un espacio de almacenamiento temporal.

PERSPECTIVAS DE PRESERVACIÓN E INTEROPERABILIDAD

El objetivo del OAIS, la preservación a largo plazo, se topa con una serie de factores negativos como la naturaleza cambiante de la industria informática y la naturaleza efímera de los medios de almacenamiento de datos electrónicos, la del propio software, así como los cambios en la base de conocimiento de la comunidad designada.

Entre las posibilidades existentes, la estrategia propuesta se basa en la migración porque mejora la rentabilidad, facilita adaptarse a las nuevas tecnologías y evita el deterioro de los medios. Con todo, las migraciones llevan tiempo, comportan costes y expone al OAIS a una mayor probabilidad de perder información.

El modelo analiza los distintos tipos de migración (refresco, replicado, reempaquetado y transformación) y valora sus pros y sus contras, sin optar por ninguno de ellos en concreto. Asimismo, incluye entre los objetivos de la preservación los servicios de acceso y uso, dentro de los que reconoce la importancia de respetar la familiaridad de los usuarios con las interfaces a través de las que operan, algo que muchas veces no se tiene en cuenta.

Contempla tanto la posibilidad de que un OAIS tenga distintas ubicaciones geográficas, como de que se produzca la cooperación entre diferentes archivos. Por ello considera los puntos de vista de los diferentes interlocutores: el deseo de los usuarios de tener servicios comunes, el de los productores respecto de una misma operativa, el de los administradores respecto de la uniformidad y calidad, y las del propio archivo en el sentido de reducir costes, satisfacer a los consumidores y ser competitivo.

El modelo analiza cuatro posibilidades desde la perspectiva de la interoperabilidad: ausencia de interoperabilidad (archivo independiente), cooperación, federación y recursos compartidos, así como desde el punto de vista funcional, no desde una óptica tecnológica. Como en otras secciones no prejuzga elección alguna.

DESARROLLOS POSTERIORES

Hasta el momento (febrero de 2014) OAIS ha dado lugar al desarrollo de algunas herramientas que ayudan a materializar en parte el modelo y se centran en la entidad funcional de Ingreso:

1. *Producer-Archive Interface Methodology Abstract Standard (PAIMAS)*.¹² Es una norma recomendada del CCSDS que identifica y proporciona una estructura para las interacciones que tienen lugar entre un productor de información y un archivo. Cubre las primeras etapas del proceso de ingreso definido por OAIS, con el objetivo de proporcionar un método normalizado para definir formalmente los objetos de información digital que van a ser transferidos desde un productor de información a un archivo, y para el empaquetado efectivo de esos objetos en forma de SIP, lo cual soporta la transferencia efectiva y la validación de los datos.
2. *XML Formatted Data Unit (XFDU) Structure and Construction Rules*¹³ es una norma recomendada del CCSDS para el empaquetado de datos y de metadatos, incluido el software, en un paquete individual (por ejemplo un fichero o un mensaje) que facilite la transferencia y el archivo de la información. Otro de sus propósitos es ofrecer especificación detallada de las estructuras centrales de empaquetado y mecanismos que cumplan con los requisitos vigentes de la agencia CCSDS.
3. *Producer Archive Interface Specification (PAIS)* es una norma recomendada de febrero de 2014,¹⁴ elaborada también por el CCSDS y que implementa PAIMAS, con el propósito de proporcionar un método normalizado para el modelado de datos a transferir de un productor de información a un archivo, y para su validación por parte de éste.

Asimismo, otros desarrollos anteriores del CCSDS han sido incorporados y adaptados a la filosofía OAIS, como son las especificaciones *Data Description Language-EAST Specification*, las *Data Entity Dictionary Specification Language (DEDSL)*, el *Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories(2011)*¹⁵ (ISO 16363:2012), los *Requirements for Bodies Providing Audit and Certification of Candidate Trustworthy Digital Repositories (2014)*¹⁶ y *Reference Architecture for Space Information Management (2013)*.¹⁷ Otros productos también se han adecuado a la misma filosofía, como el diccionario *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata*.

- 12 <http://public.ccsds.org/sites/cwe/rids/Lists/CCSDS%206511R1/Attachments/651x1r1.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]
- 13 <http://public.ccsds.org/publications/archive/661x0b1.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]
- 14 <http://public.ccsds.org/publications/archive/651x1b1.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]
- 15 <http://public.ccsds.org/publications/archive/652x0m1.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]
- 16 <http://public.ccsds.org/publications/archive/652x1m2.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]
- 17 <http://public.ccsds.org/publications/archive/312x0g1.pdf> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]

LUCES Y SOMBRAS SOBRE EL MODELO DE REFERENCIA OAIS

Existen dudas razonables acerca del grado de correlación existente entre quienes dicen haber comprendido e implementado el modelo (desde instituciones dedicadas a la preservación del patrimonio digital hasta fabricantes de software) y quienes realmente lo han hecho, habida cuenta de que no se trata de una aplicación y de que las normas y herramientas para implementarlo y medir su desempeño se encuentran aún en un estadio de producción incipiente. Igualmente menudean los autores que lo invocan como un mantra, pero pocos los que han señalado limitaciones, los que han tratado de dilucidar qué es y qué no es OAIS, sin menoscabar con ello su validez.

OAIS es una conceptualización del entorno, de los componentes funcionales y de los objetos de información asociados a un sistema diseñado para la preservación efectiva a largo plazo de materiales digitales.¹⁸ Ha significado un paso importante hacia la normalización en materia de preservación digital, “incluido el desarrollo de criterios y procedimientos para analizar y evaluar las prácticas de preservación y difusión archivísticas”.¹⁹

Ha quedado probada la utilidad de OAIS como *modelo de alto nivel* con el que enmarcar la organización estructural de un repositorio. El marco conceptual sirve como modelo independiente de la comunidad y de la tecnología, que define los componentes esenciales de un repositorio, incluyendo las personas y los sistemas automatizados necesarios para gestionar contenido digital a largo plazo y hacerlo accesible a la comunidad de usuarios. Se trata por otra parte de un modelo abstracto, lo que confiere una flexibilidad significativa a los diseñadores de sistemas que deseen seguirlo en sus repositorios, permitiéndoles interpretar su uso de una manera relevante cualquiera que sea su campo de conocimiento y contenido.²⁰

Entre las ventajas se encuentra también el hecho de que ha propiciado la participación de la comunidad implicada en la preservación digital,²¹ en el desarrollo de normas y herramientas de aplicación, cuyo objetivo común es buscar la forma de implementar un modelo abstracto, sin que se pierdan sus cualidades de universalidad y normalización.²² Una implicación que se ha dado desde el principio, en apoyo de lo cual se puede citar que fue simultá-

18 Lavoie, *The Open Archival...*, 14.

19 Neil Schumann y Andreas Recker, “De-mystifying OAIS compliance: Benefits and challenges of mapping the OAIS reference model to the GESIS Data Archive”, 6.

20 Gareth Knight y Mark Hedges, “Modelling OAIS Compliance for Disaggregated Preservation Services”, 63.

21 Sobre todo archiveros, bibliotecarios, conservadores, expertos y empresas del sector tecnológico y administraciones públicas.

22 Nancy McGovern, “Aligning National Approaches to Digital Preservation: an Introduction”.

neo en el tiempo el informe *Trusted Digital Repository: Roles and Responsibilities*²³ orientado a la implementación del modelo mediante la identificación de prerequisites que debe cumplir una organización para su conformidad con dicho modelo. Ambos definen un contexto integrador para la preservación digital enfatizando por primera vez los aspectos organizacionales y tecnológicos en la gestión de la preservación digital.

En 2003, los grupos de trabajo de OAIS produjeron la norma *Producer-Archive Interface – Methodology Abstract Standard (PAIMAS)*, que tres años después se aprobaría como norma ISO 20652:2006. Ésta se centra en detallar la relación entre el productor que transfiere el contenido digital y el archivo que asume la responsabilidad de preservarlo, describe el flujo de trabajo de negociar y coordinar las transferencias.

Otro punto importante de desarrollo colaborativo ha sido el de los metadatos, donde en 2005 el *Working Group on Preservation Metadata: Implementation Strategies* (PREMIS) de OCLC/RLG publicó la primera versión del conocido *Diccionario de Metadatos para la Preservación* conocido por el acrónimo del grupo.²⁴

En 2007, como consecuencia de los esfuerzos de un grupo de trabajo internacional a través del comité técnico ISO TC20/SC13, se produjo el documento *Trustworthy Repositories Audit & Certification (TRAC): Criteria and Checklist*, al que se han ido uniendo otros esfuerzos en materia de certificación como el *Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment* (DRAMBORA), herramienta desarrollada por el *Digital Curation Centre* y *Digital Preservation Europe* (DPE), una metodología para administradores de repositorios digitales para la autoevaluación de los riesgos en la actividad de preservación, o el proyecto alemán Nestor.

Como ya se ha señalado, OAIS no es una aplicación y en consecuencia no prescribe arquitectura alguna, tecnología o diseño de bases de datos, de ahí la dificultad para constatar la adecuación de un archivo con el modelo y el origen de la mayoría de las críticas dirigidas hacia el mismo: la imposibilidad de adecuación con un modelo abstracto. Brian F. Lavoie, uno de sus primeros y mejores analistas, determinó la ambigüedad de la conformidad con OAIS: “Porque el modelo de referencia es un marco conceptual, más que una implementación concreta, el significado de «conforme con OAIS» es necesariamente vago. La conformidad con el modelo de referencia puede implicar una aplicación explícita de los conceptos, la terminología y los modelos funcional y de información de OAIS en el transcurso del desarrollo de la

23 Research Libraries Group (RLG) y Online Computer Library Center (OCLC), *Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities*.

24 PREMIS Editorial Committee, *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata*.

arquitectura de sistema y del modelo de datos de un repositorio digital; pero también puede significar que los conceptos y modelos de OAIS son «recuperables» desde la implementación – dicho de otro modo, que es posible asignar, al menos desde una perspectiva de alto nivel, los distintos componentes en el sistema de archivo con los elementos correspondientes del modelo de referencia. Se introduce más ambigüedad cuando instituciones y organizaciones reivindican la conformidad con OAIS sin definir ni clarificar que significa eso con respecto a sus implementaciones particulares”.²⁵ Un punto de vista con el que la práctica totalidad de los estudiosos han coincidido desde el inicio,²⁶ hasta crear un cierto consenso crítico sobre el uso del modelo como un lugar común, como un lema o etiqueta, y nos referimos a su utilización, no al valor del modelo en sí mismo. Dicho de otro modo, cumplir con OAIS es hacerlo con un conjunto de requisitos que necesitan ser traducidos, interpretados y concretados para aplicarlos.

El tema de la conformidad va unido por lo general con autorretratos institucionales de archivos digitales y con las descripciones de paquetes informáticos; sin embargo, a pesar de la influencia del modelo (o quizá debido a ella), de la ubicuidad de su terminología y conceptos, encontramos con frecuencia ideas erróneas en cuanto a lo que es y para qué sirve OAIS. A menudo, parecen estar vinculadas a una mala interpretación de lo que es un modelo de referencia,²⁷ y tales son muy posiblemente las razones principales de la confusión que a veces se produce en torno al modelo de referencia. A lo que el hecho de haber sido publicado como norma ISO ha podido incrementar, en nuestra opinión, por cuanto estamos acostumbrados a que dicho organismo edite normas prescriptivas, de aplicación técnica y organizacional, pero no modelos abstractos. Posiblemente esto haya sido un error que sólo el desarrollo progresivo de un cuerpo normativo orientado a su aplicación práctica podría solucionar.

Entonces, surge inevitable la pregunta, ¿hasta qué punto OAIS es aplicable? Desde luego que no lo es directamente, en un sentido literal, ya que no se trata de una relación de requisitos que se puedan marcar como cumplidos a medida que se construye un sistema de archivo, se trata de una serie de funciones, de condiciones que deben cumplirse, con independencia de la forma en que se materialice, y de ahí la imposibilidad de su certificación, carece de las características de otras normas ISO en tal sentido. Sin embargo, en cuanto a las responsabilidades obligatorias descritas en el modelo (sección 3-1), “se-

25 Lavoie, *The Open Archival...*

26 Hilary Beedham et al., *Assessment of UKDA and TNA Compliance with OAIS AND METS Standards*.

27 Schumann y Recker, “De-mystifying OAIS compliance...”, 6.

ría difícil no cumplir con ellas para cualquier archivo en funcionamiento”.²⁸ Por todo ello,

hablar de una implementación de OAIS es engañoso. Si bien esto pueden parecer objeciones sobre detalles, es importante comprender que el modelo de referencia OAIS no es trasladable al mundo real tal cual, y que esto tiene un impacto en la noción de conformidad con OAIS según se plantea en el modelo, y es interpretado o trasladado por un archivo determinado o un proveedor de servicios de preservación.²⁹

Con todo, no conviene generalizar, ya que en el otro lado de la balanza podemos encontrar abundantes muestras de una buena comprensión y de un uso juicioso del modelo de referencia, así podemos citar CASPAR (*Cultural, Artistic and Scientific knowledge for Preservation and Acces and Retrieval*)³⁰ financiado por la UE en el del 6º Programa Marco, que se basó en el modelo OAIS para el empaquetado, gestión del acceso y de la seguridad, gestión de los derechos digitales y acceso de información digital; *Electronic Records Archives* (ERA)³¹ cuya filosofía sigue el modelo OAIS; el proyecto SHERPA, un modelo desagregado para proporcionar servicios de preservación a pequeños repositorios institucionales,³² o el proyecto SHAMAN (*Sustaining Heritage Access through Multivalent ArchiviNg*) para un sistema de preservación digital a largo plazo en un entorno grid;³³ pero no se pretenden, ni se declaran, conformes en su totalidad.

Para algunos autores el modelo OAIS y alguno de sus desarrollos como DRAMBORA funcionan en sistemas tradicionales, pero no tanto fuera de ellos. La norma ISO 16363:2012 *Space data and information transfer systems -- Audit and certification of trustworthy digital repositories* está refinando los criterios de conformidad basados en el propio OAIS y ha ido en paralelo con su revisión. El método de evaluación de riesgos DRAMBORA proporciona un catálogo de riesgos típicos en entornos de preservación digital. Ambos fueron desarrollados específicamente para escenarios tradicionales de preservación digital:

Su enfoque en proporcionar un sistema para abordar el problema de la preservación digital en su conjunto, hace que sea difícil de aplicar en las configuraciones de preservación digital no tradicionales. Ofrecen orientación sobre los criterios de conformidad que deben cumplirse, pero no proporcionan mecanismos efica-

28 Beedham *et al.*, *Assessment of UKDA...*, 10.

29 Schumann y Recker, “De-mystifying OAIS...”, 7.

30 <http://www.casparpreserves.eu/index.html> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]

31 <http://www.archives.gov/records-mgmt/era/> [Fecha de consulta: 16 de enero de 2015]

32 Knight y Hedges, “Modelling OAIS Compliance...”, 71.

33 Jorg Brunsman, “Long-term Preservation of Product Lifecycle Metadata in OAIS Archives”.

ces de gobierno y control, o una orientación clara sobre cómo mejorar los procesos de una organización, con especial consideración de las preocupaciones en materia de preservación digital. Sin embargo, la preservación digital es cada vez más una preocupación en entornos no tradicionales, en los que el entorno de la organización puede no ser adecuado para el empleo de un sistema de preservación digital como un enfoque basado en OAIS; pero en cambio requiere una incorporación de habilidades de preservación digital en el sistema organizativo y tecnológico, junto con los procesos y las capacidades existentes.³⁴

Resulta cuestión clave en la preservación digital el hecho de que la conservación a largo plazo debe realizarse y garantizarse mediante tecnologías que son, por naturaleza, de corto plazo y cambiantes. Además, tiene un componente de gestión de la seguridad y gestión de riesgos que muchas veces no se toman en consideración. Asimismo, la complejidad de la preservación digital a largo plazo aumenta con el hecho de que cada tipo de actividad y de organización tiene sus propias particularidades y requisitos especiales, lo que la convierte en un proceso muy dependiente del entorno. Las instituciones de memoria tienen experiencia en la preservación de objetos tangibles desde hace unos cuantos años, adoptando el modelo de referencia OAIS; pero tal vez no sea adecuado para situaciones con necesidades de preservación digital emergentes, como el diseño industrial o la e-ciencia, donde el problema es desarrollar sistemas en los que la preservación digital es una propiedad relevante y el ciclo de vida un elemento clave. Una forma de comprender las implicaciones del contexto de un objeto digital es mediante el análisis de su ciclo de vida. OAIS se limita al archivo, lo que puede ser insuficiente en términos de la información adicional necesaria para preservar el objeto. “Es necesario un concepto más amplio del ciclo de vida del objeto, de modo que también se conserve todo el conocimiento necesario para la reutilización de los objetos en el futuro”.³⁵

En este sentido,³⁶ OAIS proporciona sólo una visión de muy alto nivel y estrecha de las funciones principales de un Repositorio Digital Seguro de Confianza (*Trustworthy Digital Repository* o TDR); por otra parte, prescribe un tipo de solución arquitectónica que no se ajusta necesariamente al horizonte tecnológico de una organización. En la descripción de un sistema casi monolítico y separado para la preservación digital, se complica, cuando no se

34 Christoph Becker *et al.*, “A Capability Model for Digital Preservation Analyzing Concerns, Drivers, Constraints, Capabilities and Maturities”, 1. (Traducción propia.)

35 Gonçalo Antunes, José Barateiro y José Borbinha, “A reference architecture for digital preservation”, 229 ss.

36 Christoph Becker *et al.*, “Modeling Digital Preservation Capabilities in Enterprise Architecture”.

opone, al concepto de la adición incremental de capacidades y componentes a un sistema existente, como un sistema de gestión de contenidos empresarial (*Enterprise Content Management System* o ECMS) para facilitar la preservación, en resumen, la escalabilidad.

OAIS es difícil de reconciliar allí donde haya otros sistemas en funcionamiento con los que se puede superponer en cometidos y procesos de preservación digital. Esto puede ocurrir en organizaciones con sistemas de gestión de documentos electrónicos (SGDE), con modelos clave como puede ser Moreq2010, que cubre un amplio espectro de aspectos en cientos de sus requisitos.³⁷ MoReq2010 es un importante catálogo de requisitos funcionales para un SGDE, que cubre aspectos que van desde la clasificación, las pistas de auditoría, *backup*, recuperación y seguridad, hasta referencia, búsqueda y recuperación de la información. “Está mucho más fundado en el modelado formal que OAIS, pero que con sus cientos de declaraciones de requisitos se sobrecarga en tamaño y complejidad. Además, no sólo cubre la capacidad de preservación digital esencial de un SGDE, sino su funcionalidad completa, y ofrece detalles minuciosos sobre el funcionamiento deseado de componentes específicos de un SGDE”.³⁸

Aunque un sistema ECM es compatible y puede ser conforme con OAIS, y ambos son complementarios, hay aspectos esenciales en que ambas arquitecturas difieren,³⁹ que se resumen en modelo integrado en la organización (ECM), frente a modelo no necesariamente integrado (OAIS):

1. La función de captura en un ECM recoge todo el contenido que produce una organización, mientras que la función ingreso de OAIS necesita que se le proporcione la información a preservar.
2. Los ECM habitualmente se encuentran integrados en la infraestructura organizacional, mientras que los OAIS son a menudo organizaciones externas que asumen la responsabilidad de preservar la información que han producido otras organizaciones.
3. Captura (ECM) recoge metadatos sobre propiedad, derechos de acceso y otra información necesaria para la parte activa del ciclo de vida de los documentos. Ingreso (OAIS) está especializada en metadatos relacionados con la preservación, como formatos de fichero, metadatos de representación y preservación, por ejemplo.

³⁷ Becker *et al.*, “A Capability Model...”, 2.

³⁸ Becker *et al.*, “Modeling Digital...”, 85.

³⁹ Joachim Korb y Stephan Strodl, “Digital Preservation for Enterprise Content: A Gap-Analysis Between ECM and OAIS”; Stephano Cavagliero, “Digital Archiving Systems Confronted with the OAIS Reference Model”.

4. En un OAIS, la información descriptiva se mantiene separada de los datos reales (que representan la información que se debe preservar).
5. ECM no proporciona planificación de la preservación (aspecto ampliamente tratado por Becker y otros),⁴⁰ sino una preservación lógica continua funcional o controlada.

OAIS no proporciona orientación específica para implementarlo, por ello, para construir un sistema basado en OAIS se necesitan especificaciones y modelos intermedios.⁴¹ Para llevarlo a cabo, algunos autores sugieren la necesidad de una arquitectura de referencia que proporcione esa orientación práctica,

estableciendo requisitos mínimos respecto de las políticas, procesos y metadatos obligatorios para medir y validar la fiabilidad del repositorio con respecto a la autenticidad, integridad, reproducción, significado y recuperación de los materiales digitales preservados. No se trata de especificar una forma particular de implementar OAIS, sino que se necesitan directrices generales de implementación si se pretende que la expresión «conforme con OAIS» sea válida, en el sentido de dar seguridad de alcanzar y mantener un nivel operacional adecuado o mejor de fiabilidad, de consistencia y de compatibilidad a largo plazo en sistemas de preservación digital, que sean medibles, verificables, gestionables y a prueba de futuro, en la medida de lo posible.⁴²

Tampoco faltan voces que han puesto en duda la aplicación de OAIS en determinados sistemas. Así, en el proyecto *Preserving Virtual Worlds* (PVW), en torno a la preservación de juegos de ordenador y ficción interactiva, parte del esfuerzo se centró en crear paquetes de información de archivo (AIP) que cumplieran con OAIS e ingresarlos en repositorios de preservación operados por las bibliotecas de la Universidad de Stanford y la biblioteca central de la Universidad de Illinois at Urbana-Champaign. Las mayores dificultades se han presentado en el concepto de representación de la información, ya que no es lo mismo dirigirse a una comunidad designada con una base de conocimiento compacta como la científica a la que se dirige OAIS en origen, que un público amplio, heterogéneo y fluido. La información sobre formatos de ficheros o información contextual impone la cooperación entre instituciones para no repetir esfuerzos y economizar costos. Además es extraordinaria-

40 Christoph Becker *et al.*, "Systematic planning for digital preservation: Evaluating potential strategies and building preservation plans".

41 Luigi Briguglio, Carlo Meghini y C. David Giaretta, "Best Practices for an OAIS Implementation"; Al Egger, "Shortcomings of the Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)".

42 Dennis Nicholson y Milena Dobрева, "Beyond OAIS: towards a reliable and consistent digital preservation implementation framework", 1.

mente complejo preservar juegos en sistemas y sobre programas desaparecidos hace tiempo, desde Spacewar! (1962) hasta Second Life (2003).

Esta experiencia les ha llevado incluso a abrigar dudas sobre la adopción de OAIS en el ámbito bibliotecario generalista, por tratarse de una norma desarrollada por la comunidad de datos del espacio, que se ha adoptado por la comunidad bibliotecaria con poca atención al hecho de que los archivos de datos científicos y las bibliotecas de investigación tienen misiones y modos de operación muy diferentes de las demás.⁴³

Por fin, hay un aspecto determinante para el futuro mismo de OAIS, que tantas veces se minimiza en el análisis de la preservación digital y es su sostenibilidad económica; tema al que se muestran más sensibles los proyectos de organizaciones que operan en entornos competitivos y sostienen los costes por sí mismas.⁴⁴

CONCLUSIONES

En conclusión, OAIS es un modelo de referencia, una recomendación a seguir para el diseño y la puesta en marcha de un sistema de archivo para la preservación a largo plazo; asimismo, es un modelo conceptual y terminológico que se explica por sí mismo y permite establecer la comunicación entre sistemas, diseñadores y gestores que sigan el modelo. No es una caja de herramientas, ni una aplicación, ni es sólo tecnología, implica alinear política organizacional, requisitos legales, industriales, científicos y culturales.

Ha significado un paso decisivo en la normalización de la preservación digital, ámbito con un grado de dispersión notable, y representa un caso de éxito en cuanto a la amplia aceptación que ha tenido en todos los ámbitos.

Ha influido mucho, pero no es la única referencia a tener en cuenta cuando se plantea un proyecto de preservación digital, los catálogos de criterios para la autenticidad de los repositorios especifican requisitos que un repositorio debe cumplir para ser fiables; criterios que abarcan los niveles de responsabilidad técnica y organizacional, a menudo difíciles de evaluar. Igualmente, la comunidad archivística ha desarrollado criterios y modelos para dar soporte a los archivos en su búsqueda de seguridad en la autenticidad y la procedencia de sus fondos.⁴⁵

43 James McDonough, “‘Knee-Deep in the Data’: Practical Problems in Applying the OAIS Reference Model to the Preservation of Computer Games”, 1625.

44 Annemieke de Jong, Beth Delaney y Daniel Steinmeier, *OAIS Compliant Preservation Workflows in an AV Archive. A requirements Project*.

45 Grehory Hunter, *Custody of Digital Records...*

Posiblemente el futuro éxito de OAIS radique en preservar su flexibilidad, amplitud y abstracción, características que han resultado clave en su éxito y, de manera notable, en su sólida posición como modelo normalizado indiscutido. Asimismo ha mostrado que la necesidad de llevarlo a efecto ha dado lugar a un cuerpo de normas y desarrollos, en torno a los cuales el consenso es general, y que refuerzan la construcción de un entramado normalizador del que la preservación digital se encuentra tan necesitado. Además de que es compatible y, aún más, da cabida a la creación de submodelos (los ECM) adaptados a diferentes entornos de preservación.

BIBLIOGRAFÍA

La mayor parte de las referencias están accesibles en línea; sin embargo, hemos evitado incluir los enlaces ya que caducan por su carácter dinámico. El lector puede acceder siempre introduciéndolos en un buscador.

- Antunes, Gonzalo, José Barateiro y José Borbinha. "A reference architecture for digital preservation", en *Proceedings iPRES2010. 7th International Conference on Preservation of Digital Objects*, 229-237. Viena: iPRES, 2010.
- Becker, Christoph, Hannes Kulovits, Mark Guttenbrunner, Stephan Strodl, Andreas Rauber, Hans Hofman. "Systematic planning for digital preservation: Evaluating potential strategies and building preservation plans", *International Journal on Digital Libraries* 10 (2009) (4):133-157.
- , Gonçalo Antunes, José Barateiro y Ricardo Vieira. "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*. Singapur: Singapur iPRES, 2011.
- , Gonçalo Antunes, José Barateiro, Ricardo Vieira y José Borbinha. "Modeling Digital Preservation Capabilities in Enterprise Architecture". *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, 84-93. Maryland: University of Maryland, 2011.
- Beedham, Hilary, Julie Missen, Matt Palmer y Raivo Ruusalepp. *Assessment of UKDA and TNA Compliance with OAIS AND METS Standards*. London: JISC, UK Data Archive, University of Essex, 2005.
- Bellinger, Meg. "Understanding Digital Preservation: A Report from OCLC", en *The State of Digital Preservation: An International Perspective*, 38-48. Washington: Council on Library and Information Resources, 2002.

- Briguglio, Luigi, Carlo Meghini y David Giaretta. "Best Practices for an OAIS Implementation", *ERCIM News, special theme: Digital Preservation* 80 (2010): 36-37.
- Brunsmann, Jorg. "Long-term Preservation of Product Lifecycle Metadata in OAIS Archives". Tesis de grado, Fakultät für Mathematik und Informatik der FernUniversität in Hagen, La Haya: FernUniversität in Hagen, 2012.
- Cavagliero, Stephano. "Digital Archiving Systems Confronted with the OAIS Reference Model", en *Proceedings of The Memory of the World in the Digital Age: Digitization and Preservation. An international conference on permanent access to digital documentary heritage*, 451-456. Vancouver: UNESCO, 2012.
- CCSDS. *XML Formatted Data Unit (XFDU) Structure and Construction Rules. Recommended Standard, issue 1. Blue Book*. Washington: CCSDS, 2008.
- *Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories. Recommended Practice, issue 1. Magenta Book*. Washington: CCSDS, 2001.
- *Producer-Archive Interface Methodology Abstract Standard (PAIMAS). Recommended Practice, issue 1. Red Book*. Washington: CCSDS, 2012.
- *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS). Recommended Practice, issue 2. Magenta Book*. Washington: CCSDS, 2012.
- *Reference Architecture for Space Information Management. Informational Report, issue 1. Green Book*. Washington: CCSDS, 2013.
- *Producer Archive Interface Specification (PAIS). Recommended Standard, issue 1. Blue Book*. Washington: CCSDS, 2014.
- *Requirements for Bodies Providing Audit and Certification of Candidate Trustworthy Digital Repositories. Recommended Practice, issue 2. Magenta Book*. Washington: CCSDS, 2014.
- CRL y OCLC. *Trustworthy Repositories Audit & Certification (TRAC): Criteria and Checklist*. Dublin (OH.): CRL, OCLC, 2007.
- Egger, Al. "Shortcomings of the Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)", *TCDL Bulletin Current* 2 (2006) (2).
- Hunter, Gregory S. *Custody of Digital Records: Options and Implementation Considerations*. Prepared for the South Carolina Department of Archives and History. CRM Hunter Information Management Services, Inc., 2006.
- ISO 14721:2003 *Space data and information transfer systems -- Open archival information system -- Reference model*. International Standards Organization. Ginebra: ISO, 2003.
- ISO 20652:2006 *Space data and information transfer systems -- Producer-archive interface -- Methodology abstract standard*. International Standards Organization. Ginebra: ISO, 2006.

- ISO 13527:2010 *Space data and information transfer systems -- XML formatted data unit (XFDU) structure and construction rules*. International Standards Organization. Ginebra: ISO, 2010.
- ISO 16363:2012 *Space data and information transfer systems -- Audit and certification of trustworthy digital repositories*. International Standards Organization. Ginebra: ISO, 2012.
- Jong, Annemieke de, Beth Delaney y Daniel Steinmeier. *OAIS Compliant Preservation Workflows in an AV Archive. A requirements Project*. Amsterdam: Netherlands Institute for Sound and Vision, 2013.
- Klump, Jens. "Criteria for the Trustworthiness of Data Centres", *D-Lib Magazine* 17 (1/2).
- Knight, Gareth y Mark Hedges. "Modelling OAIS Compliance for Disaggregated Preservation Services", *The International Journal of Digital Curation* 1 (2007) (2): 62-72.
- Korb, Joachim y Stephan Strodl. "Digital Preservation for Enterprise Content: A Gap-Analysis Between ECM and OAIS", en *iPRES 2010 Proceedings of the 7th International Conference on Preservation of Digital Objects*, 221-228. Vienna, Österreichische Computer Gesellschaft, 2010.
- Lavoie, Brian. *The Open Archival Information System Reference Model: Introductory Guide*. Dublin (OH.): OCLC Online Computer Library Center, Inc. and Digital Preservation Coalition, 2004.
- Lee, Christopher A. "Defining Digital Preservation Work: A Case Study of the Development of the Reference Model for an Open Archival Information System". Tesis doctoral, Michigan: University of Michigan, 2005.
- . "Open Archival Information System (OAIS) Reference Model", en *Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition*, Marcia J. Bates y Mary Niles Maack (ed.), 4020-4030. Boca Raton, (FL.): CRC Press, 2009.
- McDonough, J. "'Knee-Deep in the Data': Practical Problems in Applying the OAIS Reference Model to the Preservation of Computer Games", en *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1625-1634. Maui (HI): IEEE Computer Society, 2012.
- McGovern, Nancy. "Aligning National Approaches to Digital Preservation: an Introduction", en *Aligning National Approaches to Digital Preservation*, N. McGovern (Volume editor) y K. Skinner (Series editor), 5-16. Atlanta (GE): USA; Educopia Institute Publications, 2012.
- Nicholson, Dennis y Milena Dobrevá. "Beyond OAIS: towards a reliable and consistent digital preservation implementation framework", en *16th International Conference on Digital Signal Processing (DSP 2009)*, Santorini, Greece, julio 5-7, 2009.

- Oßwald, Achim. “Das Referenzmodell. OAIS – Open Archival Information System”, en *nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung. Version 2.3.*, Heike Neuroth, Achim Oßwald, Regine Scheffel, Stefan Strathmann y K. Huth. Gotinga: nestor, 2010.
- PREMIS Editorial Committee, *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata, version 2.2*. Washington: Library of Congress, 2012.
- Research Libraries Group (RLG) y Online Computer Library Center (OCLC). *Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities*. Mountain View (CA): RLG, 2002.
- Ruusalepp, Raivo, C. A. Lee, B. van der Werf y M. Woollard. “Standards Alignment”, en *Aligning National Approaches to Digital Preservation*, N. McGovern (Volume editor), 115-166. Atlanta (GE): Educopia Institute Publications, 2012.
- Schumann, Neil y Andreas Recker. “De-mystifying OAIS compliance: Benefits and challenges of mapping the OAIS reference model to the GESIS Data Archive”, *IASSIST Quarterly* (2012): 6-11.



Para citar este artículo:

Cruz-Mundet, José Ramón y Carmen Díez-Carrera. 2016. “Sistema de Información de Archivo Abierto (OAIS): luces y sombras de un modelo de referencia.” *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información* 70: 221-247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.010>

