



**ARTÍCULO ORIGINAL
INFORMÁTICA EMPRESARIAL**

Modelo de gestión de objetos digitales para la gestión de soluciones tecnológicas

Digital object management model for the management of technological solutions

Dayni Pérez-Hernández^I, Martha Dunia Delgado-Dapena^{II}

^I Complejo de Investigaciones Tecnológicas Integradas (CITI). La Habana, Cuba.

E-mail: dperezh@udio.cujae.edu.cu

^{II} Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae. Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS), Facultad de Ingeniería Informática. La Habana, Cuba.

E-mail: marta@ceis.cujae.edu.cu

Recibido: 05/07/2012

Aprobado: 24/11/2012

RESUMEN

En los últimos años se ha incrementado el uso y el volumen de los contenidos digitales en las diferentes organizaciones, los cuales requieren de un tratamiento y gestión que se adecúe a la elevada complejidad tecnológica existente. Las herramientas desarrolladas bajo este contexto se han denominado Sistemas de Gestión de Contenidos o Gestores de Contenidos. Algunos sistemas extienden sus funcionalidades, debido a la necesidad de garantizar en todas las dimensiones la gestión de Objetos Digitales. Este trabajo presenta una propuesta de modelo de gestión de Objetos Digitales para dar soporte a la producción de componentes de software. Se detallan los procesos, subprocesos y roles necesarios, que dan soporte a las actividades del modelo propuesto. Se presenta, además, un diseño para la estructura de los Objetos Digitales y se finaliza con la descripción de los resultados de aplicación del modelo en 2 entidades y la comparación con otras herramientas existentes en el mercado.

Palabras clave: gestión de objetos digitales, gestores de contenidos, objetos digitales, soluciones tecnológicas.

ABSTRACT

In recent years it has been increased the use and volume of digital contents in the organizations, which require treatment and management that is appropriate to the existing high technological complexity. The tools developed under this context are named Content Management Systems or Content Management. Some systems extend their functionality, due to the need to ensure, in all dimensions, the management of Digital Objects. This paper presents a proposed model for managing digital objects in order to support the production of software components. The required processes, subprocesses and roles are detailed, which support the activities of the proposed model. It is also presented a design for the structure of Digital Objects. The paper ends with the description of the results of applying the model in 2 entities and the comparison with other tools on the market.

Key words: *digital object management, content management, digital objects, technological solutions.*

I. INTRODUCCIÓN

Los contenidos digitales en la actualidad están presentes de forma creciente en las diferentes organizaciones. Éstos pueden estar relacionados entre sí y encontrarse distribuidos en diferentes ubicaciones. Además, la descripción relacionada con ellos es cada vez más importante gestionarla, pues en muchos casos se necesita que no sea estática sino dinámica, de forma tal que se puedan agregar, modificar y eliminar elementos a la descripción. También la manera en que se van a mostrar los contenidos es una información que se puede necesitar, así como el registro de las versiones que han sido cambiadas.

Esta complejidad de los contenidos ha traído como consecuencia, que actualmente en el mundo exista una definición denominada: Objetos Digitales, que se adecúa al tratamiento y gestión de la complejidad tecnológica para este nuevo tipo de contenido [1].

Los Objetos Digitales, se refieren a productos "de origen digital" en formato electrónico. Éstos pueden ser textos, imágenes, videos, materiales gráficos, páginas web o programas informáticos, entre otros; dentro de los muchos formatos posibles en la diversidad creciente [2].

Para lograr la gestión de los contenidos se fueron desarrollando paulatinamente desde la década del 90, herramientas informáticas, las cuales se han nombrado Sistemas de Gestión de Contenidos o Gestores de Contenidos [3].

Bajo el término Gestión de Contenidos se pueden encontrar disímiles Sistemas de Gestión de Contenidos, que muestran diferentes orientaciones, prestaciones, enfocadas a diferentes objetivos y grupos de usuarios.

Estos sistemas han pretendido dar soporte a los procesos involucrados en la gestión de contenidos [4; 5] y algunos extienden sus funcionalidades, debido a la necesidad de garantizar, en todas las dimensiones, la gestión de Objetos Digitales.

Un ejemplo de Objetos Digitales en el mundo son las Soluciones Tecnológicas que se obtienen en las empresas de desarrollo de *software*. En un estudio realizado en un grupo de entidades de una misma empresa, se pudo constatar que varias de ellas se dedican a la investigación y desarrollo de *software*. Éstas se encuentran dispersas en diferentes áreas geográficas, donde de manera independiente y aislada, van obteniendo resultados concretos a determinadas problemáticas, como parte del desarrollo de proyectos investigativos. Las soluciones obtenidas en las diferentes entidades son nombradas como Soluciones Tecnológicas y son de diversos tipos, tales como: servicios web, sistemas informáticos, componentes, marcos de trabajo y diccionarios. Las mismas pueden estar relacionadas entre sí, por ejemplo: un sistema informático utiliza uno o más componentes. Además, al realizar una solución se generan un conjunto de contenidos (documentos de arquitectura, de seguridad, el *software*, entre otros) que forman parte de ésta. En este trabajo se presenta una propuesta del Proceso de Gestión de Objetos Digitales que incorpora la gestión de metadatos, la relaciones entre objetos, la agregación y los flujos de trabajos, entre otras actividades que garantizan una correcta gestión de las Soluciones Tecnológicas.

II. MÉTODOS

A continuación se definen algunos elementos teóricos que se consideran importantes para la presentación de la propuesta del Proceso de Gestión de Objetos Digitales.

Gestión de Contenidos

El surgimiento de la Gestión de Contenidos se remonta, según Sales (2003), al hombre primitivo [6]. Otros autores le atribuyen a este término un origen completamente programático, derivado de las dificultades que suponían la gestión y el mantenimiento de los sitios web y las publicaciones [7; 8]. Los mismos sustentan que la gestión de contenidos viene dada por la evolución constante de la sociedad y su dependencia de herramientas robustas, capaces de realizar una mejor gestión de los contenidos digitales.

Progresivamente se transitó del concepto básico de publicación de contenidos, que consistía en la obtención, preparación y visualización, cuyo resultado final es la publicación del documento digital [8], a un proceso más complejo, porque el contenido deseado puede estar compuesto de diferentes elementos, que procedan de disímiles fuentes y tener distintos formatos. También los usuarios demandan, con el paso del tiempo, cada vez más prestaciones, incluyendo servicios que

MODELO DE GESTIÓN DE OBJETOS DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

sirvan de apoyo a los contenidos digitales, como son: la búsqueda, el acceso a la información actualizada y las versiones anteriores [7; 8].

Es bueno señalar que los flujos de trabajo han sido un elemento clave en el avance de la gestión de contenidos. Éstos permiten definir los procesos, los puntos de control, las actividades y tareas que son necesarias asignar a las personas responsables de esta actividad [3].

Esta situación trajo consigo diferentes complejidades para definir la gestión de contenidos y se debe principalmente a que el uso del término es definido según el contexto en que se encuentre. Entre las principales definiciones se pueden destacar los autores Pérez (2007) [7], Serrano-Cobos (2007) [9], Tramullas (2006) [8], Urra y Domínguez (2006) [10]. Es válido señalar que existen varios tipos de contenidos que son necesarios gestionar, situados en diferentes contextos, los cuales pueden ser desde documentos hasta aplicaciones corporativas. Las definiciones referidas tienen en común la necesidad de utilizar tecnologías y sistemas informáticos para garantizar la gestión de contenidos en los diferentes contextos.

Procesos vinculados en la Gestión de Contenidos

La gestión de contenidos está orientada a gestionar objetos, que representan diferentes tipos de contenidos. Los objetos (contenidos) son tratados mediante un conjunto de procesos estructurados con la finalidad de producir publicaciones digitales. Este objetivo de producir publicaciones y documentos digitales se puede encontrar en las principales referencias sobre gestión de contenidos [4; 5].

Los trabajos de gestión de contenidos coinciden en señalar como procesos elementales, la creación, la gestión y la publicación de los contenidos digitales [4; 5; 11]. Esta dinámica de los contenidos que se engloban bajo el proceso general de gestión de contenidos, ha hecho posible la aparición de herramientas que siguen disímiles enfoques y en consecuencia, ofrecen diferentes prestaciones.

Tipología de gestores de contenidos

Los gestores de contenidos suelen clasificarse en base a 3 aspectos: lenguaje de programación, tipo de licencia (si es de código abierto o no) y en cuanto a la funcionalidad o tipo de uso. Esta última clasificación mezcla la manera cómo se gestiona el contenido y el tipo de contenido a gestionar según el ámbito que se encuentre. Por tipo de uso o funcionalidad se encuentran las siguientes clasificaciones: plataformas para desarrollo de gestión de contenidos, portales, bibliotecas digitales, aulas virtuales o sitios educativos, blogs o bitácoras y Wikis [12].

Objetos Digitales

Los Objetos Digitales, se refieren a productos "de origen digital" en formato electrónico. Éstos pueden ser textos, imágenes, videos, materiales gráficos, páginas web o programas informáticos, entre otros; dentro de los muchos formatos posibles en la diversidad creciente [2]. Bajo la complejidad tecnológica existente, se denominan Objetos Digitales a las unidades de información con una naturaleza compleja y dinámica que tienen diferentes ubicaciones en la red con una URI (Identificador Universal de Recursos, por sus siglas en español) asociada, capaz de representar cualquier dato; soportando la agregación de varios datos en un único Objeto Digital, preparado para representar relaciones entre sí y cuyas necesidades de almacenamiento, gestión, acceso y reutilización, en un entorno de trabajo en colaboración, requieren un sistema escalable y flexible, capaz de adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos [1].

Los Objetos Digitales de manera general se han caracterizado por [1]:

- Ser heterogéneos: Esta característica se refiere a que un Objeto Digital puede representar muchos tipos de contenidos que brinden las informaciones necesarias. El mismo podría estar compuesto por imágenes, libros electrónicos y los metadatos que describen a estas imágenes y libros electrónicos. Puede estar creado por muchos y diferentes tipos de formato, resaltando que actualmente cuando se habla de Objetos Digitales, viene implícita la gestión de los metadatos, porque éstos son imprescindibles para su posterior búsqueda y por ende su reutilización.
- Ser complejos: Han de soportar la agregación de uno o más contenidos en un único Objeto Digital. Éstos contenidos pueden ser de cualquier tipo de formato como los mencionados anteriormente y pueden estar almacenados donde se decidió guardar el objeto o externamente, y ser referenciado en el Objeto Digital. La catalogación de estos objetos debe ser flexible en el

sentido de que se puedan incorporar, en caso que se necesiten, nuevos campos a la catalogación.

- Generarse dinámicamente: Se debe disponer de mecanismos de accesos capaces de actuar sobre un Objeto Digital y que permita transformar dinámicamente los contenidos que en él se encuentran para un uso específico o un contexto determinado. Por ejemplo, ofrecer la vista ampliada de una imagen o la tabla de contenidos asociados al objeto, obtenida mediante su generación en tiempo de ejecución.
- Mantener relaciones entre sí: Deben ser capaz de representar las relaciones que pudiesen existir entre diferentes Objetos Digitales, como "es parte de", "es miembro", "contiene" y las relaciones entre los contenidos de un Objeto Digital.

Repositorios de Objetos Digitales

Desde hace algunos años, los repositorios digitales se han convertido en un tema muy concurrente y el concepto del mismo es muy abarcador. Una definición aceptada es la que los concibe como el ámbito donde diferentes tipos de contenidos digitales son almacenados, incluyendo imágenes, texto, video y audio; debe permitir la gestión de los contenidos y los metadatos asociados a éstos, además de ofrecer todas las capacidades de mantenimiento, gestión y seguridad de los contenidos.

Existe una tipología diversa de repositorios digitales, los cuales pueden clasificarse por su funcionamiento y el tipo de contenido que incluyen. Algunas de las clasificaciones más comunes son las de repositorios temáticos e institucionales [13; 14]. La primera definición se concentra en una disciplina, obligando a los autores a remitir sus trabajos a un tema en específico [15] y el segundo se orienta a organizar, gestionar, preservar y ofrecer acceso a la producción científica, académica o de cualquier otra naturaleza cultural; en soporte digital, creados por la institución y los miembros de ésta [15]. También se pueden mencionar los repositorios de objetos de aprendizaje, que permiten almacenar recursos educativos y sus metadatos, así como la búsqueda y recuperación de éstos. Han surgido repositorios que pretenden ser más generales saliendo de un ámbito y un tipo de contenido en específico, los cuales son llamados repositorios de Objetos Digitales. Estos últimos son los gestores de contenidos que han utilizado las bibliotecas digitales para su creación.

Para definir un repositorio de Objetos Digitales, si se traslada al concepto de Objetos Digitales, se puede afirmar que los mismos deben ser guardados y clasificados para su reutilización. Un repositorio de Objetos Digitales es un *software* de gestión de contenidos, que proporciona las herramientas e interfaces necesarias para la creación, consumo, gestión y difusión de los contenidos que son almacenados en el repositorio. Además de componer y asociar servicios a los respectivos objetos, que proporcionan un modo uniforme de ofrecer, descubrir e interactuar con éstos; al mismo tiempo que permite definir las relaciones que puedan existir entre los objetos.

Definición del proceso de gestión de objetos digitales

Como otros métodos y técnicas que han evolucionado con la Sociedad de la Información y del Conocimiento, la gestión de contenidos ha avanzado en las técnicas y procesos de producción y edición de publicaciones digitales. Sin embargo, el proceso de publicación digital no cubría completamente todos los procesos para una adecuada gestión de contenidos. Los productos de información digital se vuelven más complejos, y los procesos técnicos que se desarrollan sobre ellos se hacen igualmente más complejos.

Los 3 subprocesos mencionados anteriormente para la gestión de contenidos no satisfacen la complejidad que traen consigo los Objetos Digitales. Es por ello que se exponen las actividades y elementos que faltan en los subprocesos de gestión de contenidos y se propone un proceso de Gestión de Objetos Digitales.

El subproceso de creación no tiene incorporado la gestión de metadatos y las relaciones que pueden existir para los Objetos Digitales. El subproceso de gestión no incorpora control y mantenimiento de las diferentes versiones de un Objeto Digital. Además, no tiene concebida la seguridad de forma que el acceso sea en diferentes niveles de granularidad: del repositorio, del objeto, de los contenidos dentro del objeto. El subproceso de publicación no posee en su definición la visualización de los objetos en diferentes vistas y de forma personalizada. Además, no posee la socialización del conocimiento generado en torno a los objetos.

Al igual que la Gestión de Contenidos, los Objetos Digitales transitan por un proceso complejo que asegura su correcto funcionamiento. Tomando como base el proceso de gestión de contenidos, las

MODELO DE GESTIÓN DE OBJETOS DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

características de los Objetos Digitales y los repositorios que los gestionan, se define el Proceso de Gestión de Objetos Digitales como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Proceso de Gestión de Objetos Digitales.

Como puede apreciarse, este proceso se divide en 3 subprocesos principales: Captura, Administración y Entrega; los cuales a su vez están compuestos por un conjunto de actividades. El cumplimiento de cada uno de estos subprocesos y sus actividades aseguran una adecuada Gestión de los Objetos Digitales. Es válido señalar que éste es un proceso cíclico, donde el usuario siempre va a encontrarse en uno de los subprocesos que se explican a continuación.

El subproceso de Captura será el que sustituye al de creación en la gestión de contenidos. Este subproceso está basado en la constitución de un Objeto Digital. En él se pueden incorporar recursos de diversas fuentes a los Objetos, así como agregarle nuevos elementos a los recursos propiamente creados. Los metadatos que describen a los Objetos Digitales es otro elemento importante a utilizar, pues sentará las bases para poder buscarlos y reutilizarlos. Este proceso debe permitir la edición flexible de los metadatos de los Objetos, en el sentido de que se puedan agregar, eliminar o modificar nuevos elementos a los metadatos. Además, se incorpora la actividad, para establecer relaciones entre los Objetos Digitales.

El subproceso de Administración es el encargado de monitorear el funcionamiento de los Objetos Digitales, y sustituye al subproceso de gestión. Se ocupa de realizar los flujos de trabajos que puedan desatarse, gestionar las versiones, los roles y permisos para un Objeto. Un papel importante que tiene el proceso de Administración es proveer los métodos, mecanismos y herramientas para el almacenamiento de los Objetos Digitales, incluyendo sus metadatos y recursos asociados. Es válido señalar que el término Gestión es sustituido por problemas de ambigüedad, para no causar equivocaciones a la hora de referirse al proceso de Gestión de Objetos Digitales, que incluyese otro proceso de Gestión, sino que se llamase Administración.

El subproceso de Entrega se refiere especialmente a la presentación y recuperación de los Objetos Digitales y sus recursos asociados; de manera que éstos pueden ser presentados en diferentes vistas según los permisos y roles definidos. En este proceso es donde se permitirá la búsqueda, los reportes y el componente social de los Objetos. El componente social es todo el conocimiento agregado por los usuarios alrededor del Objeto Digital.

El diagrama de flujo de la figura 2 muestra, de manera general, el proceso explicado anteriormente.

Definición de los Objetos Digitales

Del proceso de Captura de los Objetos Digitales como necesidad inminente, se tiene que definir y formalizar la estructura y el formato por el cual se guiarán los Objetos Digitales. Debe permitirse la captura de los metadatos y los recursos del objeto, de manera que se puedan editar los metadatos que lo cataloguen de forma flexible, pudiendo agregar, modificar y eliminar campos a la catalogación, así como poder visualizar la recogida de estos datos; de forma que al producirse un cambio en la estructura definida para el Objeto Digital, se actualicen todas las instancias de éste.

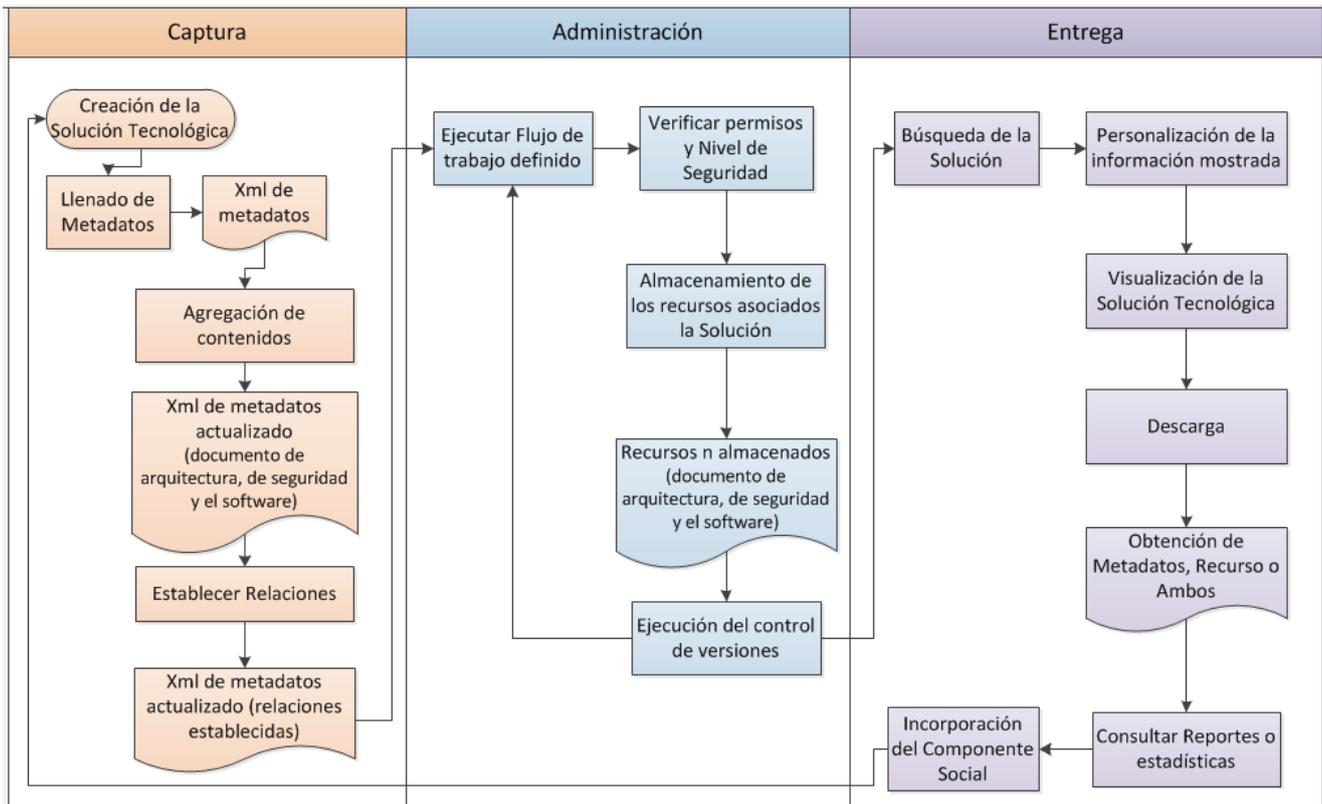


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de Gestión de Objetos Digitales.

Los objetos tienen que estar diseñados para agregar uno o más contenidos de diferentes tipos. Cada contenido vinculado estará almacenado interna o externamente en el gestor que se decida y podrán ser referenciado dentro del objeto, de manera que se puedan recoger los metadatos flexiblemente. Las relaciones que existan entre los objetos serán registradas como metadatos del Objeto Digital. Por la definición de un tipo, se guiarán todos los objetos que puedan existir bajo esta clasificación. Igualmente, se identificó que para lograr la interoperabilidad y estandarización del formato interno de los Objetos Digitales, se utilizará XML (*Extensible Markup Language*, por sus siglas en inglés)¹, puesto que permitirá presentarlos en diferentes vistas, componerse de la agregación de uno o muchos contenidos y representar las relaciones que puedan existir. Por ejemplo, los objetos en el gestor de contenidos "Fedora" se especifican mediante un formato XML, que permite expresar todos los aspectos detallados anteriormente.

Teniendo en cuenta la idea expresada anteriormente, la definición conceptual para los Objetos Digitales, constará de los elementos que se muestran en la figura 3.

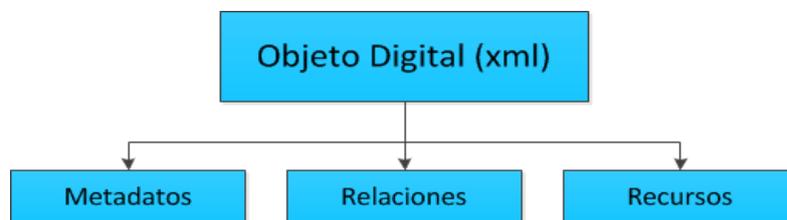


Figura 3. Definición del Objeto Digital.

Definición de la estructura general de los metadatos de los Objetos Digitales

La definición de la estructura de los Objetos Digitales tiene como finalidad darle cumplimiento a los requisitos que se derivan del proceso de Captura de los metadatos de los Objetos. Su objetivo

¹ Extensible Markup Language (XML): constituye un metalenguaje para la descripción de la información, que permite el intercambio de ésta de forma estructurada [16].

MODELO DE GESTIÓN DE OBJETOS DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

es definir y formalizar la estructura y el formato por el que se guiarán los Objetos. En el contexto de este trabajo se propone que la estructura global de los Objetos Digitales constará de los elementos que se presentan en la figura 4.

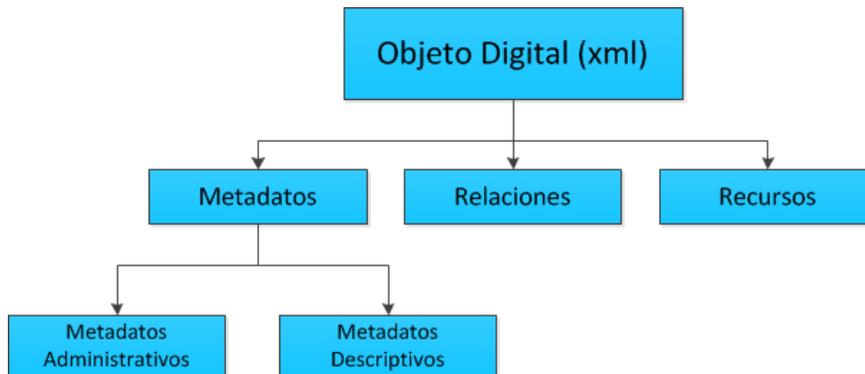


Figura 4. Estructura de los Objetos Digitales.

Para definir la estructura y los datos de los Objetos Digitales se propone utilizar esquemas XML. Los metadatos administrativos están enfocados en proveer información técnica de los Objetos Digitales necesaria para el gestor de contenidos. Estos metadatos son utilizados por el sistema para los subprocesos de Administración y Entrega.

Los metadatos descriptivos en el marco de los Objetos Digitales describen e identifican los elementos o recursos que caracterizan al Objeto, que podrán ser expuestos para una posterior reutilización.

Las relaciones que puedan existir entre los Objetos Digitales quedarán expresadas en la estructura de éstos. Las cuales sentarán la base para la búsqueda y reutilización de los diferentes Objetos y contenidos relacionados.

La agregación en el subproceso de Captura se refiere a la capacidad que debe poseer un Objeto Digital de preparar la infraestructura que permita agregar uno o más recursos en un único Objeto. Estos recursos pueden ser de cualquier tipo de formato y estar ubicados internamente o remotamente en el gestor de contenidos, para lo cual el Objeto Digital tiene una sección en su estructura nombrada "Recursos". Este nodo se crea en la estructura del esquema para normar los datos que hacen falta guardar referente a los recursos; posteriormente esta información es utilizada para el almacenamiento y recuperación de dichos recursos físicamente.

Para evaluar la validez y aplicación del Proceso de Gestión de Objetos Digitales se realizaron las siguientes acciones:

- Análisis y propuesta de la infraestructura del Proceso de Gestión de Objetos Digitales con gestores de contenidos diferentes.
- Desarrollo de un ejemplo práctico basado en el modelo de Objetos Digitales propuesto, con una muestra de dos entidades.

Metodología para la implantación del modelo de gestión de objetos digitales

Para que el modelo de Gestión de Objetos Digitales se validara en todos sus aspectos, éste fue llevado a la práctica en 2 entidades que se dedican al desarrollo de *software*, donde se obtienen un conjunto de componentes y sistemas que fueron clasificados como tipos de Objetos Digitales a gestionar en estas organizaciones. Para la implantación del modelo se proponen los siguientes pasos:

1. Hacer un análisis de los diferentes contenidos obtenidos en la entidad, donde se clasifiquen los tipos de Objetos Digitales existentes.
2. Realizar un mapeo de los metadatos propuestos y reutilizar e instanciar los metadatos que catalogarán los tipos de Objetos Digitales clasificados.
3. Identificar las relaciones que se podrán establecerse para los Objetos Digitales.
4. Identificar los recursos o contenidos que formarán parte de los Objetos Digitales.

Para evaluar la validez del modelo de Gestión de Objetos Digitales se siguen las siguientes líneas:

- Si el modelo es generalizable para los diferentes tipos de contenidos en las entidades.
- La aplicabilidad del modelo en diferentes entidades.

III. RESULTADOS

Para dar soporte al proceso de Gestión de Objetos Digitales propuesto, se realizó una prueba con 2 gestores de contenidos: Fedora y SharePoint. El primero tiene en su concepción la gestión de Objetos Digitales, mientras que el segundo no. Para ello se planteó y demostró una infraestructura capaz de dar soporte a los 3 subprocesos de Gestión de Objetos Digitales, donde se implementó el Banco de Soluciones Tecnológicas bajo la concepción del proceso propuesto. El 100 % de las actividades de los subprocesos se lograron realizar en ambos gestores de contenidos.

Como parte de la validación de los resultados, se implementó la propuesta de infraestructura en SharePoint, que da soporte al Banco de Soluciones Tecnológicas, donde se utilizaron 2 entidades, en las cuales se identificaron y representaron 8 tipos de Objetos Digitales, que representan los diferentes tipos de Soluciones Tecnológicas. Se registraron 50 y 85 objetos respectivamente, las cuales declararon un 100 % de satisfacción con el subproceso de Captura.

Implantación del modelo de Gestión de Objetos Digitales en la primera entidad

Del análisis realizado en la primera entidad, siguiendo el modelo propuesto, se obtuvieron 6 tipos de Objetos Digitales, los cuales se muestra en la figura 5:

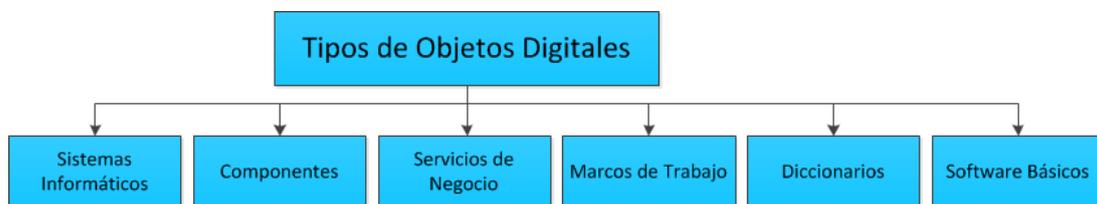


Figura 5. Tipos de Objetos Digitales de la primera entidad.

Estos tipos de Objetos Digitales representan un conjunto de recursos o contenidos que se obtienen durante el desarrollo de Soluciones Tecnológicas en proyectos de investigaciones.

Todos los tipos de Soluciones Tecnológicas de la primera entidad reutilizan la propuesta de estructura de metadatos del modelo, la cual queda expresada de forma global en la figura 6.

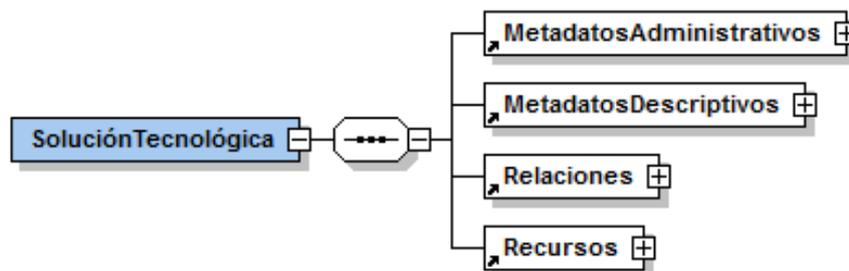


Figura 6. Esquema de metadatos para las Soluciones Tecnológicas.

La figura 6 muestra una vista minimizada del esquema XML que representa los metadatos de las Soluciones Tecnológicas de la primera entidad.

Los metadatos administrativos constan de 2 propiedades que son imprescindibles: el "IDSoluciónTecnológica" y "TipoSoluciónTecnológica". La figura 7 representa la estructura del nodo destinado a almacenar los metadatos administrativos.

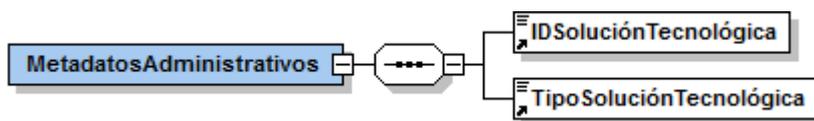


Figura 7. Nodo "MetadatosAdministrativos".

La primera propiedad forma un valor único en el repositorio que represente a la Solución, en el momento de almacenarla y recuperarla. Se utilizó para formar este valor los metadatos nombre,

MODELO DE GESTIÓN DE OBJETOS DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

versión correspondiente a los metadatos descriptivos. La segunda propiedad es el valor único que coincide con el nombre que representa el tipo de Solución Tecnológica, el cual mejora la búsqueda de las soluciones, entre otros aspectos.

Los metadatos descriptivos en el marco de las Soluciones Tecnológicas describen e identifican los elementos o recursos que caracterizan a la Solución, que podrán ser expuestos para una posterior reutilización. Atendiendo a los requisitos vinculados a los metadatos de las Soluciones Tecnológicas en la primera entidad, se identificaron 32 campos que se requieren registrar de forma general para las Soluciones.

En la primera entidad se identificó que existen relaciones entre todos las Soluciones Tecnológicas y se definieron 12 tipos de relaciones que pueden existir entre las Soluciones y los recursos asociados a éstas, entre las que se encuentran: "utiliza", "depende-de", "tiene-como-versión", "es-versión-de", "genera", "contiene", "es-parte-de", "es-miembro-de", "es-subconjunto-de", "es-subproducto-de", "es-descripción-de", "es-metadato-de".

Se definieron e identificaron en la primera entidad 5 tipos de recursos de forma general para las Soluciones Tecnológicas. Los Sistemas Informáticos, Componentes, Marcos de Trabajos y Servicios de Negocios poseen 3 tipos de recursos: los documentos de arquitectura, de seguridad y el ejecutable o instalador. En el caso de los Diccionarios, los recursos asociados pueden estar representados en formato XML o en Excel. Los Software Básicos son representados en un ejecutable.

Implantación del modelo de Gestión de Objetos Digitales en la segunda entidad

La segunda entidad incluye los 6 tipos de Soluciones Tecnológicas mencionadas en la primera, y además, agrega 2 nuevos tipos de soluciones: Buenas Prácticas y Objetos 3D. Al igual que en el primer caso, las Soluciones siguen el modelo de Gestión de Objetos Digitales propuesto, las cuales reutilizan la estructura de metadatos definido y los esquemas XML.

Esta entidad utiliza los tipos de relaciones mencionadas anteriormente. Los tipos de recursos de las Buenas Prácticas y los Objetos 3D, incorporan el documento de Buenas Prácticas y una colección de imágenes y XML para los Objetos 3D.

IV. DISCUSIÓN

El proceso de Gestión de Objetos Digitales expuesto, provee una solución flexible para la creciente complejidad que trae consigo la gestión de contenidos empresariales. Este modelo sustenta 8 tipos de objetos complejos actuales de las empresas de *software*. Entre los tipos de objetos que más se han registrado en las empresas, se encuentran los componentes, lo cual se debe a que son contenidos reutilizables por otros tipos de Soluciones Tecnológicas, como los Sistemas Informáticos.

Aunque XML ha sido el lenguaje y el formato escogido para varios campos en la Tecnología de la Información, se ratifica como el campo a seguir para representar los contenidos complejos, ya que éste garantiza la recuperación y visualización de la información de una forma flexible.

V. CONCLUSIONES

1. Se identificó que el proceso de Gestión de Objetos Digitales está constituido por 3 subprocesos principales: Captura, Administración y Entrega; los cuales a su vez, están compuestos por un conjunto de actividades como la gestión de metadatos, almacenamiento y búsqueda de los objetos.
2. Se resalta como parte del estudio realizado, el uso de XML para la definición de los Objetos Digitales y la captura de sus metadatos de forma flexible.
3. Los elementos más relevantes de la primera versión del Banco de Soluciones Tecnológicas, han servido como base para sustentar el Modelo de Gestión de Objetos Digitales propuesto, el cual constituye un paso de avance, que sienta las bases para la reutilización de las Soluciones Tecnológicas. 📖

VI. REFERENCIAS

1. VICENTE, L. Z., «La gestión de objetos digitales: una aplicación para la e-Ciencia», *RedIRIS* [en línea], 2008, no. 82-83, pp. 49-53 [consulta: 2011-2-18], ISSN 1139-207X. Disponible en: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2597762>>

2. GARCÍA, N. E.; JAROSZCZUK, S. E., *Objetos digitales: una experiencia de representación con metadatos* [en línea], Dublin Core, 2008 [consulta: 2011-02-02]. ISBN 978-987-9350-84-3 Disponible en: <http://www.bn.gov.ar/descargas/catalogadores/ponencia_garcia_jaroszczuk.pdf>
3. TRAMULLAS, J., «Gestión de contenidos 2.0», *Anuario ThinkEPI* [en línea], 2008, no. 1, pp. 138-141 [consulta: 2011-01-24], ISSN 1886-6344. Disponible en: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3190939>>
4. BOIKO, B., *Content Management Bible* [en línea], New Jersey (USA), John Wiley & Sons, 2005 [consulta: 2011-01-03]. ISBN 0764573713 Disponible en: <<http://www.ebooksdownloadfree.com/IT/Content-Management-Bible-BI4090.html>>
5. BROWNING, P.; LOWNDES, M., «Content Management Systems: Who Needs Them?», *TechWatch Report: Content Management Systems* [en línea], 2001, no. 1, pp. 1-14 [consulta: 2011-01-04], ISSN 1361-3200. Disponible en: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.15.9100&rep=rep1&type=pdf>>
6. SALES, H. A., «Gestión de contenidos: el homo sapiens desde la antigüedad hasta la era digital», *ACIMED* [en línea], 2003, vol. 11, no. 5, pp. 1-4 [consulta: 2011-01-30], ISSN 1024-9435. Disponible en: <<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/5079/1/gestion.pdf>>
7. PÉREZ, Y. C., «La gestión de contenidos en portales Web», *ACIMED* [en línea], 2007, vol. 15, no. 3, pp. 1-8 [consulta: 2011-02-03], ISSN 1024-9435. Disponible en: <<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14368/1/aci07307.pdf>>
8. TRAMULLAS, J., «Arquitectura y prestaciones de los sistemas de gestión de contenidos», en *Congreso Internacional sobre Gestión de Contenidos Bogotá*, Asociación de Bibliotecólogos Javerianos, 2006, [consulta: 2011-01-12]. Disponible en: <<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/11436/1/bogota06.pdf>>
9. SERRANO-COBOS, J., «Evolución de los sistemas de gestión de contenidos (CMS). Del mainframe al open source», *El profesional de la información* [en línea], 2007, vol. 16, no. 3, pp. 213-215 [consulta: 2011-01-30], ISSN 1386-6710. Disponible en: <<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/9996/1/9312650262304477.pdf>>
10. URRÁ, P.; DOMÍNGUEZ, Y. S., «Sistemas de gestión de contenidos: En busca de una plataforma ideal», *ACIMED* [en línea], 2006, vol. 14, no. 4, [consulta: 2011-01-30], ISSN 1024-9435. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci11406.htm>
11. NAKANO, R., *Web content management. A collaborative approach* [en línea], Boston, MA (USA), Addison-Wesley, 2002 [consulta: 2011-01-03]. ISBN 9780201657821 Disponible en: <<http://www.steptwo.com.au/columntwo/book-review-web-content-management-a-collaborative-approach/>>
12. TRAMULLAS, J., «Open source tools for content management», *HIPERTEXT.NET* [en línea], 2005, vol. 3, pp. 1-10 [consulta: 2011-01-11], ISSN 1695-5498. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/8971/1/Herramientas_de_software_libre_para_la_gesti%c3%b3n_de_contenidos.pdf>
13. MEDINA, A. L.; VICENTE, L. Z., «Las bibliotecas universitarias y la gestión de la información en el entorno digital: unas consideraciones para repositorios digitales», *Nombre de la revista* [en línea], 2008, vol. 20, no., pp. [consulta: 2011-02-04], ISSN 1575-5886. Disponible en: <<http://www.ub.edu/bid/20lopez2.htm>>
14. VOLDER, D.; VERÓNICA, C., «Los repositorios de acceso abierto en Argentina: situación actual», *Información, cultura y sociedad* [en línea], 2008, no. 19, pp. 79-98 [consulta: 2011-03-11], ISSN 1514-8327. Disponible en: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/ics/n19/n19a05.pdf>>
15. FLORES, G.; SÁNCHEZ, N., «Los repositorios institucionales: análisis de la situación internacional y principios generales para Cuba», *ACIMED* [en línea], 2007 vol. 16, no. 6, [consulta: 2011-03-18], ISSN 1561-2880. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352007001200006&script=sci_arttext>
16. W3C, *Extensible Markup Language (XML)* [en línea], 2011 [consulta: 2011-03-18]. Disponible en: <<http://www.w3.org/XML>>