

Evaluación centrada en el usuario de herramientas de creación de bibliotecas digitales: Greenstone

Jesús Tramullas¹, Ana I. Sánchez-Casabón¹, Piedad Garrido-Picazo²,

¹ Departamento de Ciencias de la Documentación, Universidad de Zaragoza.
Pedro Cerbuna, 12. 5009 Zaragoza

² Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas, Universidad de Zaragoza
Ciudad Escolar, s/n. 44003 Teruel
{tramullas, asanchez, piedad}@unizar.es

Resumen. La evaluación de bibliotecas digitales se ha desarrollado sobre estudios de usuario, que valoran diferentes aspectos del producto, en especial la usabilidad de la interfaz de usuario. Este trabajo amplía el campo de evaluación a los procesos de creación y desarrollo de la colección digital, mediante un modelo basado en técnicas centradas en el usuario. Para la validación del modelo propuesto se somete a prueba la herramienta Greenstone.

Abstract. User studies has been developed on the evaluation of digital libraries, assessing different aspects of the product, especially the usability of the user interface. This work extents the field of evaluation processes on the creation and development of the digital collection, using a model based on user-centered techniques. The proposed model is tested on the digital library software tool Greenstone.

Palabras clave. bibliotecas digitales, evaluación, gestión de colecciones, métodos centrados en el usuario.

Keywords. digital libraries, evaluation, collection management, user-centered methods

1 Introducción

Las bibliotecas digitales son un producto de información digital cuya finalidad es satisfacer las necesidades de información del usuario, a través de colecciones de documentos, sobre los cuales se ofrece servicios de valor añadido. Las investigaciones sobre el concepto, componentes y tecnologías subyacentes son muy numerosas en la bibliografía especializada en gestión y tratamiento de información desde la década de los 90. Una vez aceptadas y establecidas como una herramienta fundamental para el acceso a la información, entre toda la producción científica relacionada deben destacarse los estudios sobre evaluación de bibliotecas digitales [1], en particular aquellos que ponen el énfasis en los enfoques centrados en el usuario [2]. Resulta

clave articular adecuadamente la comprensión de las necesidades y de los comportamientos de los usuarios con los procesos de diseño y creación de bibliotecas digitales, para asegurar el correcto funcionamiento de éstas y de los servicios que prestan.

Como se detalla en el apartado siguiente, la mayoría de los estudios de evaluación llevados a cabo empleando metodologías centradas en el usuario que detallan diferentes aspectos del producto final, con especial atención a la usabilidad de las interfaces y a la utilidad para los usuarios de las colecciones y servicios. Sin embargo, estos análisis no toman en consideración, en su mayoría, los procesos de creación e implementación de las colecciones digitales dentro de una herramienta de biblioteca digital. No prestan atención a los procesos, también mediados tecnológicamente, merced a los cuales se recopilan los documentos, se desarrollan los esquemas de metadatos, y se construyen esquemas de organización y acceso basados en el contenido y finalidad de la colección. La funcionalidad de los medios de recuperación y acceso a la información en una biblioteca digital depende de cuales han sido las posibilidades disponibles para la creación y organización de la información. El objetivo de este trabajo es establecer un modelo contextual de evaluación de funcionalidades para la creación de colecciones digitales, que pueda aplicarse a las herramientas existentes para la implementación de bibliotecas digitales. El modelo que se propone se basará en técnicas centradas en el usuario, y se centrará en la definición de la estructura del análisis, el establecimiento de los niveles y criterios de valoración, y en la constatación de los mismos mediante un proceso de evaluación que será llevado a cabo por un conjunto de usuarios finales. Como objeto de prueba para validar el modelo se usará la herramienta para creación de bibliotecas digitales Greenstone [3].

2 La evaluación de bibliotecas digitales

La evolución de las bibliotecas digitales, como describió Borgman [4], se ha desarrollado desde dos perspectivas, correspondientes a sendos enfoques provenientes de la *computer science* y de la *library science*. Las primeras fases ponían el énfasis en las herramientas informáticas, mientras que posteriormente el interés se desplazó hacia la formación de colecciones y la orientación al usuario final. Ha sido en la década de 2000 cuando la evaluación sobre bibliotecas digitales ha sido objeto de investigación. La bibliografía especializada sobre la cuestión es numerosa, y su revisión permite afirmar que se han afrontado los procesos de evaluación desde dos ejes principales:

1. Las prestaciones de las bibliotecas digitales, desde la perspectiva algorítmica clásica de recuperación de información, interesada por aspectos de rendimiento, respuesta, fiabilidad, precisión y relevancia, etc., y
2. La satisfacción de las necesidades y problemas de información de los usuarios, atendiendo a la estructura y organización de las colecciones, las interfaces, y las relaciones entre la biblioteca digital y los objetivos y estructuras mentales de los usuarios.

El segundo eje es el que resulta de especial importancia para el estudio planteado. Como productos de información destinados a resolver las necesidades de un conjunto de usuarios, las bibliotecas digitales ofrecen un especial interés para ser objeto de evaluación a través de métodos y técnicas centrados en el usuario. En este eje de evaluación se pueden identificar estudios que se centran en el estudio del contenido informativo-documental de la colección, y su pertinencia para los usuarios, y estudios que inciden en el análisis de la interfaz de usuario, que se enfocan desde los estudios de análisis y evaluación de la usabilidad. Dorward, Reinke y Recker [5] proponen un modelo de evaluación de servicios de biblioteca digital basado en una aproximación centrada en el usuario, para mejorar el producto en sucesivas iteraciones de diseño y desarrollo. A tal fin desarrollan una encuesta de usuarios, una revisión experta de interfaz, y una prueba de prototipo mejorado. Spasser [6] aplica una aproximación basada en la evaluación de realismo social, para analizar la teoría de la actividad que se aplica en estos procesos. Establece y analiza los flujos de publicación dentro de la biblioteca digital estudiada. La evaluación se centra en la realidad, en el contexto y en los elementos que influyen en los usuarios. Xie y Wolfram [7] plantean un estudio de usuarios finales, basado en la utilización de cuestionarios. Refinan un modelo de usabilidad en la organización e identifican tres modos de interacción, correspondientes a influencia, comunicación y actividad. Snead et alii [8] desarrollan estrategias de evaluación de usabilidad, accesibilidad y funcionalidad mediante la combinación de diferentes métodos, con un modelo iterativo de estudio centrado en el usuario. Khoo, en su evaluación de la NSDL [9], aplica un marco teórico sociotécnico, o “ciclo de vida del recurso”. Plantea que la evaluación responda a múltiples facetas, y que atienda a los diferentes contextos de uso de la biblioteca. Para ello, se deben identificar las unidades de análisis. La creación de recursos y el desarrollo de colección y metadatos serían las actividades nucleares que analizar.

En 2006, Xie [10] realiza una revisión de la bibliografía sobre evaluación de bibliotecas digitales y los problemas que plantea. Destaca que la investigación se ha trasladado desde la construcción de bibliotecas a la satisfacción de las necesidades de los usuarios, por lo que resulta necesario estudiar los criterios de evaluación desde el punto de vista de los usuarios. Su trabajo intenta identificar los criterios importantes para los usuarios a la hora de evaluar, y los problemas que enfrentan. Propone utilizar los criterios establecidos por los propios usuarios, que fueron: usabilidad, calidad de la colección, calidad del servicio, eficiencia del sistema, y solicitud de opinión del usuario. En un estudio posterior [11] analizó el uso de los dos bibliotecas digitales, tomando como instrumento diarios personales de usuario, en los cuales anotaban sus acciones y opiniones, expresando cuáles eran sus criterios de evaluación personales. Otro avance en el enfoque de evaluación basado en el usuario lo marcan Blanford et alii [12], que se centran en evaluar desde la perspectiva del trabajo informacional del usuario, poniendo el sistema en su contexto. Para ello, crean el modelo PRET A Reporter, y en el mismo se proponen analizar propósito, recursos, ética, técnicas de captura de datos, técnicas de análisis e informe de resultados. Los estilos cognitivos de los usuarios son usados en la evaluación por Frias-Martinez, Chen y Liu [13]. mientras que otros estudios de este tipo siguen modelos clásicos de evaluación de usabilidad atendiendo a tareas [14]. Estudios recientes han propuesto, además, una

aproximación holística para establecer diferentes niveles de evaluación [15], o la utilización de técnicas de diseño participativo para la creación de herramientas de evaluación, usando métodos etnográficos [16]. En cualquier caso, es necesario destacar que los conceptos de usabilidad pueden diferir notablemente entre usuarios finales y evaluadores expertos, como ha señalado Khoo, Kusukoni y MacDonald [17]

Simultáneamente, y debido a la dificultad que supone definir modelos de evaluación de bibliotecas digitales, se detecta una preocupación por el establecimiento de marcos teóricos de evaluación. Furh et alii [18] dentro de las actividades dedicadas a la evaluación por la red DELOS, proponen un nuevo marco. Tras revisar las aproximación existentes hasta el momento, basadas en medidas de laboratorio, como relevancia o precisión, proponen que hacen falta nuevas métricas que se ajusten al contexto de uso de las bibliotecas digitales y a la satisfacción de los usuarios. Adoptan como punto de partida el modelo de biblioteca digital 5S de DELOS. Identifican un modelo de interacción, al que denominan Interaction Triptych. Este modelo de interacción establece las relaciones usuario-contenido, contenido-sistema y usuario-sistema, que identifican con usabilidad, utilidad y rendimiento respectivamente. Los autores establecen un conjunto de importantes recomendaciones: la necesidad de marcos de evaluación flexibles, la implicación de usuarios reales, la consideración de experiencias previas, la creación de una comunidad de práctica, el establecimiento de repositorios de datos de evaluación y de formato de estándares para su captura y tratamiento, la evaluación de comportamientos de usuario a largo plazo, y la atención a las diferencias específicas de cada dominio de evaluación. También dentro del modelo teórico 5S, Gonçalves, Moreira, Fox y Watson [19] analizan el significado de calidad en bibliotecas digitales. Para cada concepto identificado proponen dimensiones de calidad, y establecen indicadores numéricos para cada uno. Las medidas se orientan a evaluar un producto final, no las herramientas o los procesos de colección y de organización de información. Posteriormente desarrollan de manera más precisa 5SQual [20], un modelo de evaluación de calidad basado en el modelo teórico 5S para bibliotecas digitales. Se trata de una herramienta que ofrece valores numéricos para los indicadores contemplados en el modelo de evaluación. Las dimensiones de calidad que son objeto de evaluación son accesibilidad, significado, similitud, oportunidad, completitud, conformidad, eficiencia y confianza.

La complejidad que pueden alcanzar los procesos de evaluación, dados los numerosos factores que pueden intervenir y que deben ser tomados en consideración, ha llevado a proponer una ontología en OWL, DiLEO [21], que revele de manera explícita los conceptos principales y las interrelaciones entre ellos, y que sirva como apoyo para estudios comparativos entre modelos de evaluación y para la planificación de futuras evaluaciones. La gran cantidad de aproximaciones existentes refleja la existencia de diversas opiniones sobre este campo, y muestra numerosas aportaciones al proceso de evaluación desde las diferentes disciplinas interesadas. De todas ellas se puede deducir que existe un acuerdo tácito en que la evaluación está principalmente relacionada con cuestiones que afectan a la usabilidad, la colección y el rendimiento y prestaciones de la biblioteca digital.

En el caso específico de Greenstone, en contraste con la popularidad y difusión de la herramienta, son escasos los estudios de evaluación existentes. Goh et alii [22] usaron una lista de comprobación de funcionalidades para evaluar diferentes herramientas de software libre para bibliotecas digitales. Para estos autores, Greenstone resultaba la mejor herramienta. Blandford et alii [12] han evaluado Garnet, una colección construida con Greenstone y combinada con un sistema de hipertexto espacial, usando PRET A Reporter. Su trabajo se centra en los parámetros de organización de información que los usuarios llevan a cabo tras un proceso de búsqueda y recuperación.

3 Modelo de evaluación

El desarrollo de la evaluación de Greenstone requiere la definición previa del enfoque a aplicar, de las técnicas a utilizar y del proceso de desarrollo del experimento. Al igual que los estudios reseñados en el apartado anterior, en este caso se ha preferido la aplicación de enfoque y métodos centrados en el usuario. Esta decisión viene dada por el objetivo del propio análisis. La herramienta que se evalúa tiene entre sus objetivos facilitar la creación y publicación de bibliotecas digitales a cualquier tipo de usuarios, que a su vez tengan cualquier perfil formativo. En consecuencia, la aproximación de evaluación más adecuada será aquella que contemple la realización de la misma por parte de los usuarios finales. La actividad establecida que desarrollarán los usuarios y sobre la cual se lleva a cabo el estudio es el proceso de creación, enriquecimiento y configuración de una colección en Greenstone. El estudio de la actividad se ha llevado a cabo en dos fases. En primer lugar, un grupo de usuarios realizó una valoración general del proceso, atendiendo a diferentes cuestiones planteadas en formato cerrado. Una vez disponibles los datos de esta primera fase, un segundo grupo de usuarios, escogidos del grupo general por su mayor capacidad y conocimiento del objeto de estudio desarrollaron una segunda ronda de evaluación, sobre aspectos más específicos, que combinaba respuestas cerradas y abiertas. Para ello, las experiencias recogidas en la bibliografía muestran la utilización de diversas técnicas para la captura de datos, desde formularios a encuestas, pasando por grupos de enfoque o diarios personales. En este caso se ha optado por la utilización de formularios que combinan cuestiones cerradas con cuestiones abiertas, y cuyos datos pueden tabularse, pero también pueden analizarse desde una perspectiva individual más flexible. De esta forma se alcanza un compromiso entre la adopción de criterios cerrados establecidos por expertos y la aceptación de criterios propios de los usuarios, como se ha visto en el apartado anterior. La evaluación se ha llevado a cabo durante cuatro consecutivos, con cuatro grupos diferentes de usuarios, lo que asegura el cumplimiento de la recomendación de evaluar a medio y largo plazo, para poder identificar las modificaciones de pautas de los usuarios que puedan afectar a la evaluación.

4 Evaluación de Greenstone

La evaluación se ha llevado a cabo durante cuatro años consecutivos, correspondientes a los cursos académicos 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2012. Los usuarios participantes han sido estudiantes universitarios de las titulaciones en Información y Documentación y Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Zaragoza, hasta un total de 82. El 68% era mujeres y el 32% hombres. Todos habían recibido formación sobre bibliotecas digitales y desarrollo de colecciones, así como otros aspectos relacionados (metadatos, recuperación de información, indización, etc.). La evaluación se planteaba como la fase final de un proyecto colaborativo para la implementación de una biblioteca digital con Greenstone, que los estudiantes llevan a cabo durante dos meses. Las versiones utilizadas han sido 2.83, 2.84 y 2.85. La mayor parte del trabajo se realiza usando la interfaz incorporada GLI (Greenstone Librarian Interface) Client for Greenstone. En una primera fase, los estudiantes recibían una formación básica sobre la utilización de la herramienta, (dos/tres horas). Después se les facilita un guión de proyecto, que establece los objetivos, planificación y desarrollo del proyecto, los criterios para su evaluación académica, y los recursos de información y soporte sobre Greenstone. Los estudiantes debían instalar la herramienta, y a continuación diseñar, implementar y publicar una biblioteca digital, para terminar con un proceso de autoevaluación, a través de un cuestionario cerrado, sobre el trabajo desarrollado y la herramienta utilizada.

El cuestionario establecía varias preguntas de control, sobre el desarrollo del proyecto, con respuestas si/no, y preguntas sobre valoración de documentación de soporte, potencial y funcionalidad, facilidad de uso y fiabilidad, con una escala de valoración numérica de 1 (muy poco) a 5 (muy elevado). Además, se incorporaba una valoración del tiempo que habían dedicado al proyecto, para obtener una reflexión sobre la curva de aprendizaje y la valoración de la relación entre esfuerzo y resultado que establecían los usuarios. Los criterios y la media de los resultados obtenidos se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Tabla de medias de resultados de la evaluación general

| Criterios | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Uso de documentación de referencia | 3,2 | 3,3 | 3,1 | 2,8 |
| 2. Nivel de conocimiento de Greenstone | 3,4 | 4,0 | 3,6 | 3,2 |
| 3. Valoración del trabajo propio | 4,5 | 3,9 | 4,2 | 4,2 |
| 4. Valoración del soporte disponible | 2,1 | 2,2 | 2,0 | 1,9 |
| 5. Estimación del potencial de Greenstone | 4,5 | 4,3 | 3,8 | 3,6 |
| 6. Facilidad de uso | 2,2 | 2,1 | 1,8 | 1,6 |
| 7. Fiabilidad | 2,0 | 1,9 | 1,6 | 1,8 |
| 8. Horas dedicadas al proyecto | 22,6 | 32,5 | 25,3 | 14,5 |

Los usuarios reconocen haber utilizado la documentación de referencia, pero la valoración que realizan de la misma y del soporte es negativa. Tras la formación previa y la ejecución del proyecto, consideran que han alcanzado un conocimiento medio de la herramienta, suficiente para satisfacer los requerimientos básicos establecidos en el proyecto. En esta misma línea se sitúa la alta valoración que otorgan a su propio trabajo. Debe tenerse en cuenta que el formulario sirve como autoevaluación del proyecto, lo que puede influir en los valores estimados por los estudiantes. Los aspectos más específicos de la herramienta, en cambio, ofrecen resultados que indican que los usuarios piensan que se está produciendo una pérdida gradual del potencial de la herramienta para crear bibliotecas digitales, similar a la cada vez menor facilidad de uso de la misma. Hay que destacar la baja fiabilidad que los usuarios otorgan a la herramienta, y que relacionan principalmente con problemas de instalación y de errores no adecuadamente explicados en el proceso de construcción. Esta percepción debe analizarse más detenidamente, en cuanto Greenstone ha resultado ser una aplicación que ha evolucionado lenta pero progresivamente, y que mantiene una consistencia notable en su interfaz de usuario GLI, funcionalidades y procedimientos de trabajo.

La segunda fase de la evaluación se llevó a cabo anualmente sobre un grupo de seis usuarios avanzados, seleccionados en virtud de su mayor nivel de conocimiento de la herramienta, que se reflejaba en la calidad y prestaciones de las colecciones que habían implementado durante el proyecto. Estos grupos completaron un formulario de valoración con dieciséis preguntas, más específicas que las usadas en el formulario general, y centradas en los procesos y funcionalidades que ofrece la interfaz GLI de Greenstone para la creación de colecciones. El formulario, además, ofrecía la posibilidad de comentar de manera abierta todas y cada una de las cuestiones planteadas. Las medias de los resultados numéricos obtenidos se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Tablas de medias de resultados de la evaluación de grupo seleccionado.

| Criterios | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Valoración de los manuales de usuario | 2,0 | 1,4 | 1,2 | 1,0 |
| 2. Valoración del wiki de referencia | 3,2 | 3,0 | 2,6 | 2,6 |
| 3. Valoración de la ayuda de la aplicación | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 4. Facilidad para crear la colección | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 5. Facilidad para reunir documentos | 4 | 3,8 | 3,6 | 3,8 |
| 6. Facilidad para gestionar esquemas de metadatos | 1 | 1,8 | 2,0 | 1,6 |
| 7. Facilidad para asignar y gestionar metadatos | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 4,4 |
| 8. Facilidad para configurar plugins | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,2 |
| 9. Facilidad para crear índices | 3,2 | 3,3 | 3,8 | 3,6 |
| 10. Facilidad para crear interfaces complejos de | 1,2 | 1,5 | 1,2 | 1,0 |

| | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|
| interrogación. | | | | |
| 11. Facilidad para crear clasificadores simples | 4,0 | 4,2 | 4,0 | 4,0 |
| 12. Facilidad para crear clasificadores complejos | 2,2 | 2,9 | 2,3 | 2,0 |
| 13. Facilidad para formatear salidas | 2,4 | 2,4 | 2,0 | 2,2 |
| 14. Facilidad para formatear documentos | 2,0 | 1,8 | 1,8 | 1,6 |
| 15. Comprensión de mensajes de error en la construcción de colecciones | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,2 |
| 16. Comprensión de los mensajes de error en la ejecución de la herramienta | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 |

Los indicadores obtenidos permiten afirmar que la documentación de referencia, así como el wiki, no se ajustan a lo que los usuarios esperan. La ayuda de la aplicación se considera insuficiente de forma unánime. Diferentes comentarios incidieron en la falta de actualización de los manuales, y en la confusa organización de la información en el wiki. Estos problemas de documentación traen como consecuencia una utilización inadecuada de las funcionalidades de la herramienta, como señalaron varios usuarios. Si bien las funcionalidades y la usabilidad de los procesos de creación de colecciones y la captura de documentos, así como de la gestión de metadatos, no ofrecen problemas, los usuarios consideran complicado el procedimiento de gestión de esquemas de metadatos, del que además señalan la falta de información de detalle y ejemplos de soporte. La misma carencia se señala cuando se aborda la cuestión de la configuración de los plugins de procesamiento de documentos, que incorpora una interfaz con múltiples parámetros y opciones, pero con insuficiente ayuda en línea.

Los criterios 10 a 14, relacionados con la construcción de la colección, tienen un notable impacto en las prestaciones de usabilidad de la biblioteca digital. Dado que los elementos de organización, acceso y recuperación de la colección son definidos mediante estas funcionalidades, la dificultad en comprender su estructura y configuración traen como resultado el uso preferente de las opciones más simples, lo cual repercute en productos que ofrecen menores prestaciones para el usuario. Las opiniones individuales obtenidas en estos apartados incidían en la obligación de usar aproximaciones de “prueba y error” para lograr resultados, lo que producía sensaciones de inseguridad en el manejo de la aplicación y de esfuerzo excesivo. Además, se señaló la falta de consistencia entre la interfaz de configuración de plugins, que usaba ventanas propias y campos de detalle, y la de clasificadores y formatos, que trabaja con grandes cadenas de texto sin detalle.

Por último, la información sobre errores ofrecida por la herramienta fue considerada insuficiente. Los diseñadores de Greenstone optaron por un listado de errores con información técnica, que requiere para su interpretación y corrección de un cierto nivel de conocimiento sobre Java, XML e indexación, lo que contrasta con la orientación hacia un usuario final con un nivel medio de conocimiento en tecnologías y bibliotecas o archivos al que se destina la herramienta.

5 Conclusiones

La evaluación que se ha llevado a cabo se centra en los procesos de creación y configuración de colecciones digitales con la herramienta Greenstone. A tal fin, ha evaluado, desde una enfoque de orientación a las necesidades y problemas del usuario final, aspectos de funcionalidad y de usabilidad. Para ello se ha diseñado un instrumento básico de evaluación, que combina cuestionarios cerrados y orientados, con la recogida y estudio de las opiniones individualizadas de los usuarios de los grupos de prueba. Los resultados obtenidos permiten afirmar que el instrumento ha ofrecido resultados válidos. Se han identificado las debilidades y problemas que la herramienta ofrece, y las carencias que deberían ser subsanadas. Los problemas detectados en el uso de las funcionalidades vienen producidos por una interfaz poco intuitiva, con problemas de usabilidad, que se ven agravados por la falta de una información de soporte y referencia actualizada y adecuadamente organizada. A ellos hay que unir la dificultad para interpretar, y en consecuencia solucionar, los errores producidos durante el uso de la herramienta.

Las limitaciones de la evaluación efectuada vienen dadas por el contexto en el cual se ha realizado. Si bien los grupos de usuarios son futuros especialistas en la gestión de información, el entorno educativo y de proyecto en el que se ha llevado a cabo puede haber introducido algún sesgo parcial, como por ejemplo la estimación de la relación entre esfuerzo y rendimiento obtenido. Un futuro estudio ampliará el campo de evaluación a profesionales en activo, provenientes de diferentes ámbitos geográficos. En segundo lugar, la herramienta ha presentado durante el periodo evaluado muy pocas modificaciones en su interfaz y prestaciones básicas, lo que permite suponer que cambios o mejoras más notorios en su interfaz podrían haber modificado los resultados obtenidos.

El objetivo de la evaluación es la mejora del producto. Los usuarios que se especializan en gestión de información tienen a su alcance herramientas de gestión de contenidos digitales, como Omeka, que están simplificando el proceso de creación y publicación de colecciones de documentos digitales, sin perder potencial de organización y recuperación de información. Si bien las funcionalidades que ofrece Greenstone para la construcción y publicación de bibliotecas digitales son suficientes, al menos en el momento actual, y se ajustan a lo esperado por los usuarios, la usabilidad debe mejorarse de forma notable, procurando que la interfaz de configuración de los diferentes elementos que conforman la colección ofrezca un aspecto y una interacción homogénea.

Referencias

1. Saracevic, T.: Digital library evaluation: Toward an evolution of concepts. *Library Trends*, 49, 350–369 (2000).
2. Marchionini, G.: Evaluation digital libraries: A longitudinal and multifaceted view. *Library Trends*, 49, 304–333 (2000)

3. Witten, I.H., Bainbridge, D., Nichols, D.M. How to Build a Digital Library. Morgan Kaufmann (2009).
4. Borgman, C.: What are digital libraries? Competing Visions. *Information Processing & Management*, 35, 227-243 (1999).
5. Dorward, J., Reinke, D., Recker, M.: An evaluation model for a digital library services tool. *Proceedings of the 2nd ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries*. pp. 322–323. ACM, (2002).
6. Spasser, M.A.: Realist Activity Theory for Digital Library Evaluation: Conceptual Framework and Case Study. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. 11, 81–110 (2002).
7. Xie, H., Wolfram, D.: State digital library usability: Contributing organizational factors. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 53, 1085–1097 (2002).
8. Snead, J.T., Bertot, J.C., Jaeger, P.T., McClure, C.R.: Developing multi-method, iterative, and user-centered evaluation strategies for digital libraries: Functionality, usability, and accessibility. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. 42, (2005).
9. Khoo, M.: Evaluating digital libraries: A sociotechnical approach. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. 43, 1–9 (2006).
10. Xie, H.: Evaluation of digital libraries: Criteria and problems from users' perspectives. *Library & Information Science Research*. 28, 433–452 (2006).
11. Xie, H.I.: Users' evaluation of digital libraries (DLs): Their uses, their criteria, and their assessment. *Information Processing & Management*. 44, 1346–1373 (2008).
12. Blandford, A., Adams, A., Attfield, S., Buchanan, G., Gow, J., Makri, S., Rimmer, J., Warwick, C.: The PRET A Reporter framework: Evaluating digital libraries from the perspective of information work. *Information Processing & Management*. 44, 4–21 (2008).
13. Frias-Martinez, E., Chen, S.Y., Liu, X.: Evaluation of a personalized digital library based on cognitive styles: Adaptivity vs. adaptability. *International Journal of Information Management*. 29, 48–56 (2009).
14. Zhang, X., Liu, J., Li, Y., Zhang, Y.: How usable are operational digital libraries: a usability evaluation of system interactions. *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing systems*. pp. 177–186. ACM, (2009).
15. Zhang, Y.: Developing a holistic model for digital library evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 61, 88–110 (2010).
16. Kusunoki, D.S., Khoo, M.J.: Designing digital library evaluation instruments: conceptualizing a participatory methodology. *Proceedings of the 2012 iConference*. pp. 632–633. ACM, (2012).
17. Khoo, M., Kusunoki, D., MacDonald, C.: Finding Problems: When Digital Library Users Act as Usability Evaluators. *Proceedings of the 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*. pp. 1615–1624. IEEE Computer Society, (2012).
18. Fuhr, N., Tsakonas, G., Aalberg, T., Agosti, M., Hansen, P., Kapidakis, S., Klas, C.-P., Kovács, L., Landoni, M., Micsik, A., Papatheodorou, C., Peters, Sølvsberg, I.: Evaluation of digital libraries. *International Journal on Digital Libraries*. 8, 21–38 (2007).
19. Gonçalves, M.A., Moreira, B.L., Fox, E.A., Watson, L.T.: «What is a good digital library?» – A quality model for digital libraries. *Information Processing & Management*. 43, 1416–1437 (2007).

20. Moreira, B.L., Gonçalves, M.A., Laender, A.H.F., Fox, E.A.: Automatic evaluation of digital libraries with 5SQual. *Journal of Informetrics*. 3, 102–123 (2009).
21. Tsakonas, G., Papatheodorou, C.: An ontological representation of the digital library evaluation domain. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 62, 1577–1593 (2011).
22. Goh, D.H-L., Chua, A., Khoo, D.A., Kho, E.B-H., Mak, E.B-T., Ng, M.W-M.: A checklist for evaluating open source digital library software. *Online Information Review*, 30, 4, 360-379 (2006).