

Las Bibliotecas Digitales en el Currículum de las carreras de Ciencias de la Computación: una propuesta posible para Argentina y Venezuela

Jose Texier^{1,2}, Jusmeidy Zambrano^{1,2}, Fernanda Carmona²

¹ Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal-Táchira, Venezuela

² Universidad Nacional de Chilecito, Chilecito-La Rioja, Argentina

{jtexier, jzambrano, fbcarmona}@undec.edu.ar

Resumen. El Currículum en Bibliotecas Digitales (Curriculum DL) nace hace 10 años aproximadamente con el fin de homogeneizar la enseñanza y el perfil profesional del dominio LIS (Library and Information Science), aunado al incremento de sistemas y servicios de Bibliotecas Digitales (BD) y Repositorios Institucionales (RI). Las propuestas del Currículum DL están direccionadas a cursos de postgrados, sin vínculo directo con carreras de grado en Ciencias de la Computación. Se realizó una revisión de los planes de estudio y documentos de las carreras de Ciencias de la Computación en Argentina y Venezuela en los que no se hallaron cursos específicos en el dominio LIS. Por tanto y de acuerdo con este contexto, el objetivo de este trabajo es proponer un curso para estudiantes de grado de las carreras de Computación o afines, de esta manera se abre una oportunidad para conocer y profundizar en una de las disciplinas que hoy en día necesitan del dominio LIS y, a su vez se convierte en un posible campo de trabajo, en desarrollo de tesis de grados y en actividades de investigación.

Palabras clave: curriculum DL, propuesta, bibliotecas digitales, repositorios institucionales, ciencias de la computación.

1 Introducción

Las Bibliotecas Digitales (BD) o *Digital Library* (DL) han surgido gracias a la aparición, cada vez mayor, de un conjunto de sistemas y servicios de información académica y científica en formato digital. Surgieron a partir de la década de los noventa y, a principios del 2000 nacen los Repositorios Institucionales (RI) [1] con el mismo propósito de recopilar, catalogar, gestionar, acceder, difundir y preservar los recursos [1] del ámbito académico y científico. En la actualidad se han entrelazado los términos BD y RI [2] y su crecimiento se puede observar a través de los registros internacionales como OpenDOAR [3] y ROAR [4].

La importancia de las BD en las universidades ha cambiado los paradigmas de adquisición de información y acceso al conocimiento, como puede observarse en múltiples conferencias y revistas (Cf. *Joint Conference on Digital Libraries, JCDL*;

Theory and Practice of Digital Libraries, TPDL; la International Conference on Asian Digital Libraries, ICADL; y la IEEE/TCDL, Technical Committee on Digital Libraries) [5–9]. Morato [10] afirma que existe una baja demanda de profesionales de las Ciencias de la Información y Ciencias Documentales (LIS, *Library and Information Science*) a pesar del aumento del grado de especialización tecnológica, por lo que predicen un incremento en la demanda y necesidad de competencias tecnológicas/informáticas en el dominio LIS, tales como: procesamiento de información, indexación, búsquedas, almacenamiento, interoperabilidad, preservación, etc.

De manera tal que se han implementado algunos proyectos internacionales que vinculan LIS y las Ciencias de la Computación (CC) con el fin de desarrollar un Currículum DL¹, es decir, un plan de estudio que consiste en un esquema estructurado con el fin de aplicar contenidos, temas y problemas del área a través de procesos pedagógicos adecuados a las carreras de postgrado del dominio LIS.

Algunos avances realizados para fortalecer el Currículum DL son dos proyectos que han propuesto un modelo sistemático con profesionales LIS: el proyecto *Digital Libraries Curriculum Development* integrado por Virginia Tech junto con la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill y el proyecto *Digital Curation Curriculum* (DigCcurr) de la Universidad de Carolina del Norte junto con la *National Archives and Records Administration* (con la colaboración de la Universidad de Toronto).

Asimismo, han surgido diversos postgrados a partir de: (a) la iniciativa de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign en colaboración con la Universidad de Indiana; (b) del fenómeno internacional de las *Information Schools* (iSchools²) creado en EE.UU; (c) de las propuestas curriculares en Europa favorecidas por la Convergencia de Bolonia; (d) del proceso de acreditación logrado por *American Library Association*³ (ALA) para carreras del dominio LIS fundamentado en la iniciativa iSchools, y, (e) de la conformación de paneles de especialistas trabajando en el tema.

A partir de tal revisión de la bibliografía se puede notar que todos los programas formativos (cursos, seminarios, talleres) son dirigidos a niveles de postgrado, ante lo cual este artículo propone un curso (optativo o electivo) para estudiantes de grado de las carreras de Computación o afines en dos universidades: Universidad Nacional de Chilecito en Argentina y Universidad Nacional Experimental del Táchira en Venezuela. ¿Por qué para esas universidades y en nivel de grado?. Primero, por la afiliación de los autores y posible viabilidad de la propuesta y, segundo y más relevante porque se considera que sería abrir una oportunidad para conocer y profundizar en una de las disciplinas que hoy en día necesitan del dominio LIS y, que a su vez se convierte en un posible campo de trabajo para estos egresados, para el desarrollo de tesis de grados y actividades de investigación, todo esto sobre la base de que la disciplina informática es transversal y necesaria en muchas áreas y esta no escapa de tal realidad.

¹ <http://curric.dlib.vt.edu/> y https://en.wikiversity.org/wiki/Digital_Libraries

² <http://ischools.org/>

³ <http://www.ala.org/>

2 Estado del arte

Existen variadas definiciones, algunas veces contradictorias, de lo que son las Bibliotecas Digitales (BD) y los Repositorios Institucionales (RI), en todo caso y más allá de mínimas particularidades, se puede concluir que un Repositorio Institucional es una Biblioteca Digital y una Biblioteca Digital es un Repositorio Institucional, puesto que actualmente ambos ofrecen servicios similares y el uso de cada término depende del ámbito donde se aplica y, por ende, de los recursos con los que se desean trabajar [1, 2]. Las BD y los RI son vistos como estructuras web interoperables que alojan recursos científicos, académicos y administrativos, tanto físicos como digitales, descritos por medio de un conjunto de datos específicos (metadatos). Tienen como propósito recopilar, catalogar, gestionar, acceder, difundir y preservar los recursos [1].

El auge de estos sistemas junto con los servicios informáticos que ofrecen han transformado la formación educativa y perfil profesional de los expertos en el dominio LIS, es decir, de las Ciencias de la Información y Ciencias Documentales con la implementación de un Currículum DL. A continuación se enumeran, *grosso modo*, algunas propuestas que se han desarrollado en diferentes universidades [11]:

- El principal proyecto en el ámbito de estudio curricular para la formación de bibliotecarios digitales es el *Digital Libraries Curriculum Development*, financiado por la National Science Foundation y puesto en práctica por un equipo multidisciplinar. Por el ámbito de la Biblioteconomía y la Documentación está la Universidad de Carolina del Norte (UNC) en Chapel Hill y al ámbito de las Ciencias de la Computación, lo representa el Virginia Tech (VT)⁴. Este proyecto describió los diez módulos que deberían formar parte de un Currículum DL modelo. Dichos módulos son las diez grandes materias o áreas temáticas principales, a saber: *Overview, Collection Development, Digital Objects, Info/Knowledge, Architecture, Spaces, Services, Archiving and Preservation Integrity, Project Management, DL Education & Research*. Según este grupo la recomendación es que se deben diseñar programas de asignaturas que conformen la formación integral de un especialista en DL [12].
- Otra iniciativa también en el ámbito norteamericano es el proyecto DigCcurr (*Digital Curation Curriculum*) [13], proyecto de análisis curricular financiado por el IMLS (*Institute of Museums and Library Services*) en el que participan: la escuela de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Carolina del Norte y el NARA (*National Archives and Records Administration*), con la colaboración de la Universidad de Toronto, Canadá⁵. DigCcurr se enfoca en la necesidad de una formación profesional más extensa para los “*Digital Curation*” (Curadores Digitales). El curador digital, es un perfil profesional aún más especializado pero cercano al perfil de bibliotecario digital. En esta propuesta se desarrolla un marco curricular a

⁴ <http://curric.dlib.vt.edu>

⁵ <http://www.ils.unc.edu/digccurr>

nivel de postgrado ante la necesidad de tener especialistas y no profesionales básicos. Estos especialistas deben prepararse para trabajar en sistemas del dominio que abarcan sectores patrimoniales, educativos, comerciales, gubernamentales y científicos, entre otros. DigCcurr se desarrolló en dos fases, la primera de 2006-2009, con un listado de funciones que debe cumplir un curador digital, y la segunda fase de este proyecto (DigCcurr II, 2008-2012) tuvo como objetivo desarrollar un currículum internacional a nivel de doctorado [13].

- Otra propuesta es la presentada por la escuela de Bibliotecología de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign en colaboración con la Universidad de Indiana [14]. Es un proyecto de desarrollo curricular (financiado por el IMLS) para la formación de expertos tanto en el ámbito de las bibliotecas digitales como de la curaduría digital, el proyecto lleva por nombre *Data Curation Education Program* (DCEP)⁶.

Estos proyectos de desarrollo curricular sentaron las bases e intercambiaron sus experiencias en eventos, talleres, workshops. Por ejemplo, el taller de *Coordinating EU-US Digital Library Education* en el 2008 se integró con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) de la Unión Europea (Convergencia de Bolonia), la idea fue poder homogeneizar las currículas según las necesidades europeas adaptadas al sistema de créditos ECTS (*European Credit Transfer System*) y del Suplemento Europeo al Título [11]. El otro evento destacado fue la conferencia de la *Association for Information Science and Technology* (ASIS&T) celebrada en Vancouver [15] con el fin de buscar puntos de convergencia y/o divergencia entre todas las aproximaciones curriculares para analizar las competencias de los profesionales relacionados con el área.

Por tal razón, en este artículo se ha planteado la siguiente interrogante **¿cuál es la relación entre el Currículum DL y las carreras de las Ciencias de la Computación?** Si bien los estudios relevados confirman que las iniciativas y propuestas del Currículum DL están direccionados a cursos de postgrados [16–23], ya que ofrecen la oportunidad de ampliar el conocimiento en el área con base en las carreras Ciencias Documentales y Ciencias de la Información, se infiere que estos programas de educación y formación son insuficientes para satisfacer la demanda porque, entre otras razones, exige que cada profesional sea cada vez más especializado en “todo”. Por ello, esta propuesta apunta a carreras de grado afines a las Ciencias de la Computación para no esperar la especialización en un campo, sino abrir oportunidades a los estudiantes para que conozcan el dominio LIS, fortalezcan el dominio y accedan a un campo profesional que tiene altas demandas en la actualidad [10]. Si los alumnos de carreras como Ciencias de la Computación o afines adquieren algunos conocimientos sobre el dominio LIS seguramente podrán generar trabajos interdisciplinarios con estudiantes de Ciencias de la Documentación y Ciencias de la Información entre otros aportes a este dominio.

⁶ <https://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/877>

3 Contexto de la propuesta

Para proponer en cualquier institución de educación superior -particularmente, en carreras de Ciencias de la Computación- la inclusión de una asignatura, seminario o curso relacionado con LIS significa un desafío importante que acarrea toda una gestión académica al interior de las instituciones. De tal manera que como el propósito es hacer una propuesta se consideró imprescindible contextualizar en dos universidades: la Universidad Nacional de Chilecito⁷ (UNdeC) en Argentina y la Universidad Nacional Experimental del Táchira⁸ (UNET) en Venezuela. Instituciones que cuentan con carreras de Ciencias de la Computación y que son además lugares de trabajo de algunos de los autores de este trabajo por lo que pudiere ser viable la propuesta.

Antes de proponer cualquier asignatura o similar se consideró revisar cómo se estructuran las propuestas curriculares de estas carreras en ambos países. Tanto en Argentina como en Venezuela tienen diferentes nombres y planes de estudio las carreras relacionadas con las Ciencias de la Computación. En el caso de Argentina, la Resolución 786/2009 del Ministerio de Educación de la Nación dispone los lineamientos para la acreditación de carreras de informática [24], es decir, fija los contenidos mínimos y permite a las instituciones agregar otros contenidos que crean convenientes. En el caso de Venezuela no hay una disposición estatal sobre la disciplina específica, pero sí existen lineamientos básicos en las ingenierías y licenciaturas como tal (ver Tabla 1). Asimismo, en Venezuela los diversos programas de formación conducentes a títulos de grado en Ciencias de la Computación no están en alguna resolución que agrupe cada una de las ofertas curriculares [25, 26]. El Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) define ocho (8) áreas de conocimiento a través de su libro de oportunidades de estudio, una de esas áreas se llama “Ingeniería, Arquitectura y Tecnología” [27].

La Tabla 1 compara el estado de la situación (títulos de grado y contenidos curriculares básicos) de las dos carreras y una relación de los contenidos mínimos declarados en los planes de estudio de las CC de esos países afines con DL.

La revisión de los planes de estudio y las reglamentaciones del Estado para ambos casos y la vinculación con LIS arrojó que no se contemplan cursos específicos del ese dominio en forma directa, pero sí indirectamente a través de unidades curriculares como: sistemas de información, interoperabilidad, seguridad, almacenamiento, búsqueda de información, digitalización, multimedia, ontologías, arquitecturas de computadores y redes, preservación, visualización, entre otros. En todo caso debe resaltarse que tales temas curriculares en CC están enfocados, como es de esperarse, al área informática.

⁷ <http://www.undec.edu.ar/ingenieria-en-sistemas/#tabpanel3>

⁸ <http://docencia.unet.edu.ve/Departamentos/DptoInfo.php?ac=7>

Tabla 1. Lineamientos básicos gubernamentales en las ingenierías y licenciaturas.

	UNdeC - ARGENTINA (según Resolución 786/2009) [24]	UNET - VENEZUELA (según Lineamientos Ministerio) [27]
Carreras	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciado en Ciencias de la Computación - Licenciado en Sistemas / Sistemas de Información / Análisis de Sistemas - Licenciado en Informática - Ingeniero en Computación - Ingeniero en Informática / Sistemas de Información 	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciatura en Computación - Licenciatura en Informática - Ingeniería en Computación - Ingeniería en Información - Ingeniería de Sistemas - Ingeniería en Informática
Contenidos curriculares básicos	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencias Básicas. - Teoría de la Computación. - Algoritmos y Lenguajes. - Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes. - Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información. - Aspectos Sociales y Profesionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia de la Computación - Humanidades - Formación de Empresas de Base Tecnológica - Ciencias Básicas
Contenidos afines con las propuestas DL	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría de Base de Datos - Algoritmos y Programas - Programación Lógica - El Proceso de software. - Gestión de Configuración del Softwa. - Reingeniería de software. - Interacción Humano Computadora (HCI) - Sistemas WEB y móviles - Sistemas de Gestión de Bases de Datos. - Privacidad, Seguridad e Integridad en Bases de Datos. - Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. - Sistemas basados en conocimiento - Cluster, Grid y Cloud Computing. - Sistemas cliente/servidor y sus variantes. - Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. - Conceptos de Software libre, Hardware libre y Contenidos de acceso abierto. 	No se hallaron especificaciones

Es importante destacar que existen algunas disposiciones a nivel internacional que podrían ser tomadas en cuenta, aunque en los países en cuestión no hay estudios que detallen tales vínculos [25]. Para los profesionales de las Ciencias de Computación existe la *Association for Computing Machinery (ACM)*⁹ y la *IEEE-Computer Society*

⁹ <http://www.acm.org/>

(IEEE-CS)¹⁰ integradas por profesores de las universidades más importantes en el área y por profesionales de las empresas tecnológicas más representativas del mundo. La ACM es una asociación norteamericana que tiene como objetivo difundir el conocimiento y patrocinio de eventos del área de computación y afines. Por su parte, la IEEE-CS es una organización líder en la creación de estándares informáticos en el mundo, principalmente. Ambas organizaciones desarrollaron para los profesionales de las Ciencias de Computación una currícula que ha evolucionado en sus propuestas del 2001, 2008 y 2013 y abarcan una diversidad de áreas [28]. La recomendación del currículum de CC del 2013 [29] abarca dieciocho (18) áreas¹¹ de las cuales solo cuatro se relacionan con el Currículum DL: *HCI-Human-Computer Interaction*, *IAS-Information Assurance and Security*, *IM-Information Management* y *SE-Software Engineering*. A partir de tal revisión se destacan los siguientes contenidos curriculares de CC que trabajan conceptos del Currículum DL (incluso de forma indirecta): modelos de información y sistemas, sistemas de bases de datos, modelado de datos, procesamiento de transacciones, almacenamiento y recuperación de información, y el hipertexto e hipermedia, programación, diseño de interfases y sistemas, procesamiento de información humana, inteligencia artificial, ingeniería de software, preservación de los datos, entre otras.

Tomando en consideración las cuestiones mencionadas previamente (análisis de los planes de estudio de la UNdeC-UNET, las recomendaciones de la ACM y las propuestas relevadas del currículum DL) se pueden indicar los siguientes temas en un curso sobre bibliotecas digitales:

- Digitalización, almacenamiento e intercambio;
- Objetos digitales, composición y paquetes;
- Metadatos, catalogación, gestión de autores;
- Repositorios, archivos;
- Arquitecturas (agentes, buses, interoperabilidad, mediadores), servicios (búsqueda, linking, navegación);
- Gestión de derechos de propiedad intelectual, seguridad, privacidad, protección;
- Integridad de datos, preservación.

Esta propuesta brinda un paso preliminar que vincula el campo de las Ciencias de la Información y Ciencias Documentales (dominio LIS) con las Ciencias de la Computación mediante la incorporación de contenidos del Currículum DL. Se ha mencionado que el objetivo de esta propuesta es presentar un esquema inicial de una asignatura (electiva u optativa) ajustada al Currículum DL y los contenidos mínimos

¹⁰ <https://www.computer.org/>

¹¹ *AL-Algorithms and Complexity*, *AR-Architecture and Organization*, *CN-Computational Science*, *DS-Discrete Structures*, *GV-Graphics and Visualization*, *HCI-Human-Computer Interaction*, *IAS-Information Assurance and Security*, *IM-Information Management*, *IS-Intelligent Systems*, *NC-Networking and Communication*, *OS-Operating Systems*, *PBD-Platform-based Development*, *PD-Parallel and Distributed Computing*, *PL-Programming Languages*, *SDF-Software Development Fundamentals*, *SE-Software Engineering*, *SF-Systems Fundamentals* y *SP-Social Issues and Professional Practice*

recibidos por los estudiantes en sus carreras de las Ciencias de la Computación, que ayudará al perfil del profesional LIS en el dominio de las DL.

3.1 La propuesta

La propuesta se presentará en las carreras de Ingeniería en Sistemas en la Universidad Nacional de Chilecito de Argentina y de Ingeniería en Informática de la Universidad Nacional Experimental del Táchira de Venezuela. A continuación se detalla la propuesta:

- Disciplina: Ciencias de la Computación.
- Modalidad: curso electivo u optativo (según las disposiciones de cada Institución).
- Descripción: las propuestas para conformar un Currículum DL se desarrollan para especializar a los profesionales existentes y no para ampliar carreras de base que son parte del dominio LIS, como lo es las Ciencias de la Computación. Por ello, la propuesta presentada apunta a estudiantes avanzados de grado (cuarto y quinto año). De esta manera, dichos profesionales podrán ayudar a través de las competencias adquiridas a fortalecer con soluciones y propuestas en el dominio LIS (campo de trabajo, tesis de grados, investigación, etc). En la UNET se ofrecerá como una asignatura electiva de 64 horas y en la UNdeC como un seminario extracurricular de 64 horas, estructuradas en 4 horas por semana y en un lapso de 16 semanas. Se prevé implementarlo en el 2017, luego de la aprobación de los programas analíticos en cada institución.
- Objetivo: conocer el contexto de las bibliotecas digitales con el fin de fortalecer el perfil profesional en el dominio LIS.
- Temática: en primera instancia los alumnos deben entrar en contexto con los conceptos de las BD y RI, además de entender la razón del por qué se están implementando y su relación con el movimiento del Acceso Abierto. Luego, deben comprender el funcionamiento de las herramientas informáticas desarrolladas para la gestión de las BD/RI junto con la definición del concepto de objetos digitales (conocido también como recursos digitales). Después el alumno comienza a analizar y entender el proceso de recopilación, catalogación, almacenamiento, acceso, difusión y preservación de los objetos digitales, así como también, la interoperabilidad con los otros sistemas de gestión y funcionamiento interno de acuerdo con los diferentes estándares para el manejo de metadatos, tesauros, vocabularios controlados, esquemas ontologías, etc. Finalmente, el alumno debe interpretar el impacto bibliográfico de dichos sistemas y conocer los principales módulos de los mismos, a saber: búsquedas, navegación, recuperación, preservación e indexación. En síntesis, la estructura de contenidos mínimos de la propuesta son: concepto de las BD y RI (2 horas), Acceso Abierto (2 horas), sistemas de gestión de las BD/RI (4 horas), proceso de gestión de las BD conocido

por la norma ISO:14721 [30] (4 horas), modelo conceptual 5s [31] (4 horas), metadatos (4 horas), tesauros y vocabularios controlados (2 horas), ontologías (2 horas), indicadores bibliométricos (4 horas), digitalización (2 horas), búsquedas (4 horas), preservación (2 horas), almacenamiento-indexación y recuperación de información (6 horas), interoperabilidad (4 horas), gestión de autoridades (2 horas). Las horas restantes son parciales, consultas y prácticas.

- Metodología: se optará por una metodología participativa en la que los profesores y estudiantes puedan analizar casos, resolver situaciones y proponer diferentes soluciones. Se pretende que sea un espacio de intercambio y acceso a nuevos contenidos vinculados con la práctica real del dominio LIS.
- Evaluación: se considerará como un proceso continuo que posibilite el contacto con el dominio.
- Material bibliográfico adecuado a la orientación de la propuesta: artículo científico sobre el modelo conceptual 5s del 2004 [31] y los libros: *Theoretical Foundations for Digital Libraries* [32] del 2012, *Key Issues Regarding Digital Libraries* [33] del 2013, *Digital Library Technologies* [34] del 2014, y *Digital Libraries Applications* [35] del 2014.

4 Consideraciones finales

- El relevamiento realizado da cuenta de que no existen unidades curriculares del dominio LIS que se relacionen directamente con las Ciencias de la Computación, pero sí se evidenció que existe una relación indirecta que puede ser explotada con un esquema de asignaturas para estudiantes en el cuarto y quinto año de las carreras de CC, propuesta que ayuda al perfil profesional del dominio LIS como al de las Ciencias de la Computación, las cuales cada día están más relacionadas entre sí.
- La propuesta de asignatura en una carrera en Argentina y en Venezuela generará una retroalimentación que permita ver su impacto sobre el dominio LIS y CC. Luego, se podrá ampliar a otras asignaturas que profundicen sobre las bibliotecas digitales y/o ampliar los contenidos de las asignaturas existentes.
- Se destaca que si la información digital es global, los estudios para comprender la gestión de dicha información deberían de ser globales, se concluye que estas iniciativas antes descriptas han trabajado en poder agrupar ideas y maximizar el trabajo. Las propuestas de postgrados están logrando una unificación de criterios.
- Luego de la implementación y análisis de la propuesta presentada se realizará un estudio de las carreras de Ciencias de la Computación en Argentina y Venezuela, para tener una conclusión general en comparación

con lo desarrollado en este trabajo. Asimismo, se podrá realizar un estudio comparativo de estas carreras con la currícula recomendada por la ACM.

Referencias

1. Texier, J.: Los repositorios institucionales y las bibliotecas digitales: una somera revisión bibliográfica y su relación en la educación superior. Presented at the 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - 2013 , Cancun, Mexico October 14 (2013).
2. Xia, J., Opperman, D.B.: Current Trends in Institutional Repositories for Institutions Offering Master's and Baccalaureate Degrees. *Serials Review*. 36, 10–18 (2010).
3. OpenDOAR: OpenDOAR - Home Page - Directory of Open Access Repositories, <http://www.opendoar.org/>.
4. ROAR: Registry of Open Access Repositories (ROAR), <http://roar.eprints.org/>.
5. Nguyen, S., Chowdhury, G.: Digital Library Research (1990-2010): A Knowledge Map of Core Topics and Subtopics. In: Xing, C., Crestani, F., and Rauber, A. (eds.) *Digital Libraries: For Cultural Heritage, Knowledge Dissemination, and Future Creation*. pp. 367–371. Springer Berlin / Heidelberg (2011).
6. Pomerantz, J., Wildemuth, B.M., Yang, S., Fox, E.A.: Curriculum Development for Digital Libraries. In: *Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*. pp. 175–184. ACM, New York, NY, USA (2006).
7. Texier, J., De Giusti, M.R., Oviedo, N., Villarreal, G.L., Lira, A.J.: El uso de repositorios y su importancia para la educación en Ingeniería. Presented at the World Engineering Education Forum (WEEF 2012) “Educación en Ingeniería para el Desarrollo Sostenible y la inclusión social” October 18 (2012).
8. Liew, C.L.: Digital library research 1997-2007: Organisational and people issues. *Journal of Documentation*. 65, 245–266 (2009).
9. Chowdhury, G.G., Chowdhury, S.: Digital library research: major issues and trends. *Journal of Documentation*. 55, 409–448 (1999).
10. Morato, J., Sánchez-Cuadrado, S., Fernández-Bajón, M.-T.: Tendencias en el perfil tecnológico del profesional de la información. (2016).
11. Méndez, E., van Hooland, S.: Educación en Bibliotecas Digitales: análisis de un “nuevo” perfil profesional y su formación a nivel internacional. *Boletín de la ANABAD*. LIX, 147170 (2009).
12. Pomerantz, J.P., Oh, S., Yang, S., Fox, E.A., Wildemuth, B.M.: *The Core: Digital Library Education in Library and Information Science Programs*. (2006).
13. Lee, C.A., Tibbo, H.R., Schaefer, J.C.: Defining what digital curators do and what they need to know: the digcurr project. Presented at the Proceedings of the 7th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries June 18 (2007).
14. Renear, A.H., Teffeau, L.C., Hswe, P., Dolan, M., Palmer, C.L., Cragin, M.H., Unsworth, J.: Extending an LIS Data Curation Curriculum to Include Humanities Data. (2009).

15. Mostafa, J., Pomerantz, J., Tibbo, H.R., McDonough, J., Palmer, C.: Developing curriculum for digital libraries and digital curation education: Reflections on synergies and divergencies. *Proc. Am. Soc. Info. Sci. Tech.* 45, 1–3 (2008).
16. Saracevic, T., Dalbello, M.: A survey of digital library education. *Proceedings of the ASIST Annual Meeting.* 38, 209–223 (2001).
17. Järvelin, K., Vakkari, P.: The evolution of library and information science 1965–1985: A content analysis of journal articles. *Information Processing & Management.* 29, 129–144 (1993).
18. Blummer, B.: Graduate and Post-MLS Study in Digital Libraries. *Journal of Access Services.* 3, 53–60 (2005).
19. Mitchell, E.: Trending Tech Services: Library and IT curriculum integration Part I. The case for a designed curriculum. *Technical Services Quarterly.* 31, 161–172 (2014).
20. Matusiak, K.K., Hu, X.: Educating a new cadre of experts specializing in digital collections and digital curation: Experiential learning in digital library curriculum. *Proc. Am. Soc. Info. Sci. Tech.* 49, 1–3 (2012).
21. Sue Myburgh, Anna Maria Tammaro: Education for Digital Librarians: Some European Observations. In: *Library and Information Science Trends and Research: Europe.* pp. 217–245. Emerald Group Publishing Limited (2012).
22. Kochtanek, T.R., Hein, K.K.: Delphi study of digital libraries. *Information Processing & Management.* 35, 245–254 (1999).
23. Franks, P.: *Infusing Digital Curation Competencies into the SLIS Curriculum. Lifelong Learning Programme.* (2014).
24. Ministerio de Educación de la Argentina: Resolución 786/2009. Boletín oficial Nro. 31.667, (2009).
25. Cuadros-Vargas, E., Silva-Sprock, A., Delgado-Castillo, D., Hernández-Bieliukas, Y., Collazos, C.: Evolution of the Computing Curricula for Computer Science in Latin America 2013. In: *Computing Conference (CLEI), 2013 XXXIX Latin American.* pp. 1–10 (2013).
26. García, S., Pereira, W., Paladino, R., Cardoso, L., de Gouveia, L.: Estudio sobre Competencias del Ingeniero en Informática: Caso Universidad Católica Andrés Bello. *Revista Venezolana de Computación.* 1, 01–07 (2014).
27. OPSU: Libro de Oportunidades de Estudios - MPPEUCT. 2016, http://loeu.opsu.gob.ve/vistas/carreras/areas_subareas_conocimiento.php?id=0.
28. ACM: Curricula Recommendations. 2016, <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>.
29. ACM Computing Curricula Task Force ed: *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science.* ACM, Inc (2013).
30. CCSDS: Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS):ISO 14721. (2012).
31. Gonçalves, M.A., Fox, E.A., Watson, L.T., Kipp, N.A.: Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5s): A formal model for digital libraries. *ACM Trans. Inf. Syst.* 22, 270–312 (2004).

32. Fox, E.A., Gonçalves, M.A., Shen, R.: Theoretical Foundations for Digital Libraries. The 5S Approach. Morgan & Claypool Publishers, North Carolina (2012).
33. Shen, R., Gonçalves, M.A., Fox, E.A.: Key Issues Regarding Digital Libraries: Evaluation and Integration. Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services. 5, 1–110 (2013).
34. Fox, E.A., da Silva Torres, R.: Digital Library Technologies: Complex Objects, Annotation, Ontologies, Classification, Extraction, and Security. Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services. 6, 1–205 (2014).
35. Fox, E.A., Leidig, J.P.: Digital Libraries Applications: CBIR, Education, Social Networks, eScience/Simulation, and GIS. Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services. 6, 1–175 (2014).