

Montserrat García Guerrero  
Sara María del Patrocinio Rodríguez Palacios  
Dagoberto Salas Zendejo  
Joel Torres Hernández (coords.)

# Experiencias de repositorios institucionales en México



Experiencias de  
repositorios institucionales  
en México

Montserrat García Guerrero, Sara María del  
Patrocinio Rodríguez Palacios, Dagoberto  
Salas Zendejo y Joel Torres Hernández  
(coords.)

# Experiencias de repositorios institucionales en México



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
*"Francisco García Salinas"*

**Octaedro**   
Editorial

Colección Universidad

Título: *Experiencias de repositorios institucionales en México*

Primera edición: abril de 2021

© Montserrat García Guerrero, Sara María del Patrocinio Rodríguez Palacios,  
Dagoberto Salas Zendejo y Joel Torres Hernández (coords.)

© De esta edición:  
Ediciones OCTAEDRO, S. L.  
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona  
Tel.: 93 246 40 02  
octaedro@octaedro.com  
www.octaedro.com

Los autores son responsables del contenido de esta publicación.

La reproducción total o parcial de esta obra sólo es posible de manera gratuita  
e indicando la referencia de los titulares propietarios del *copyright*.

Publicación en *Open Access* - Acceso abierto.

ISBN: 978-84-18615-44-3  
Depósito legal: B 5450-2021

Diseño y producción: Octaedro Editorial  
Maquetación: Fotocomposición gama, sl

Impresión: Ultradigital Press, S.A. de C.V

Impreso en México - *Printed in Mexico*

# Sumario

Introducción . . . . .	11
1. Caxcán Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas como catalizador de la rendición de cuentas y la productividad académica. . . . . MONTSERRAT GARCÍA GUERRERO	13
2. El autoarchivo de tesis en el RITEC como requisito de graduación para facilitar el proceso administrativo y asegurar la preservación de la memoria institucional . . . . . SARA MARÍA DEL PATROCINIO RODRÍGUEZ PALACIOS	29
3. Implementación de un metabuscador para la agrupación de recursos abiertos digitales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. . . . . DAGOBERTO SALAS ZENDEJO	45
4. Repositorios institucionales que fortalecen el acceso abierto a la producción del conocimiento científico . . . . . MARÍA PALMIRA GONZÁLEZ VILLEGAS; ADALBERTO IRIARTE SOLIS; M. ORALIA ARRIAGA NABOR; MARCO ANTONIO CHÁVEZ ARCEGA; LUIS ANÍBAL LÓPEZ ARCINIEGA	57
5. La interoperabilidad de un repositorio: el caso de la Universidad Autónoma de Yucatán . . . . . VÍCTOR HUGO MENÉNDEZ DOMÍNGUEZ; MARÍA ENRIQUETA CASTELLANOS BOLAÑOS	73

6. Repositorios institucionales digitales de acceso abierto: el caso de la Universidad Iberoamericana Puebla . . . . .	87
MARÍA DE GUADALUPE IOPPOLO GONZÁLEZ	
7. Aplicación de criterios para evaluar el estado actual de los repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca . . .	99
IVÁN CABALLERO SIBAJA; SALVADOR ISIDRO BELMONTE JIMÉNEZ	
8. Conexión de los repositorios institucionales del CIMMYT al Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología de México . . . . .	121
ARACELI ZÚÑIGA; ALEJANDRA TENORIO; JESÚS HERRERA; RICHARD FULSS	
9. Repositorio institucional: Doctorado en Ciencias en Biotecnología multisede del IPN . . . . .	133
MIGUEL ANGEL REYES LÓPEZ; HERVEY RODRÍGUEZ GONZÁLEZ; CLAUDIA PATRICIA LARRALDE CORONA; CARLOS LIGNE CALDERON VÁZQUEZ	
10. Construcción de un repositorio geotérmico para el desarrollo de recursos geoenergéticos de México . . . . .	143
RUTH ESTHER VILLANUEVA ESTRADA; SAÚL ARMENDÁRIZ; MINERVA CASTRO ESCAMILLA; NATALIE ORTIZ GUERRERO; ROBERTO ROCHA MILLER	
11. Los datos para la investigación en los repositorios institucionales y su impacto científico y social: los RI en Ciencias de la Tierra . . . . .	153
SAÚL ARMENDÁRIZ SÁNCHEZ; PERLA SOSA ZARAGOZA; MIGUEL ÁNGEL SOSA JIMÉNEZ	
12. Diseño e implementación del repositorio regional híbrido del IPN Sinaloa . . . . .	165
JESÚS HUMBERTO GONZÁLEZ VEGA; JUAN FRANCISCO URÍAS GUTIÉRREZ; CATALINA PUENTE PALAZUELOS; HUGO GALINDO FLORES; JOSÉ LUIS ACOSTA RODRÍGUEZ	
13. Colecciones digitales a partir del repositorio institucional . . . . .	179
EIME JAVIER CISNEROS BRITO; RODRIGO CUÉLLAR HIDALGO	

14. MiCISAN, repositorio institucional: un proyecto colaborativo en el contexto de la Ciencia Abierta . . . . .	187
NORMA AÍDA MANZANERA SILVA	
15. Proyecto SALUS Nodo COVID-19: un portal de Ciencia Abierta en salud. . . . .	201
LUIS CLEMENTE JIMÉNEZ-BOTELLO; HAROLD TINOCO-GIRALDO; ROBERTO AVILA-VÁZQUEZ	
16. Experiencia en la creación y gestión del Repositorio Institucional de Acceso Abierto en la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - Universidad Nacional de Catamarca (Argentina) . . . . .	211
MARIA VANESA DORIA; IVANNA MARICRUZ LAZARTE; CAROLA VICTORIA FLORES; ANA MARIA DEL PRADO; MARIA CAROLINA HAUSTEIN	
17. Evaluación de repositorios institucionales universitarios en Colombia. Caso de estudio: RI-Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia . . . . .	225
JUAN SEBASTIÁN GONZÁLEZ-SANABRIA	

# Introducción

México tiene una larga historia de experiencias de repositorios institucionales, como demuestra el proyecto de la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI) creado en 2012 y las más de 100 instituciones cosechadas por el Repositorio Nacional (RN); pero todos los esfuerzos tienen grados de complejidad muy diferentes y el camino para lograr cumplir con los diferentes estándares nacionales, regionales e internacionales ha sido más difícil para unos que para otros.

En este sentido, nació de una reunión del grupo de Responsables de Repositorios Institucionales la necesidad de conjuntar experiencias, compartir casos de éxito, así como prácticas no tan exitosas de forma que el compartir información nos permita abonar al desarrollo más homogéneo de los RI existentes y, además, brindar información para aquellas instituciones que se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo.

También reconocemos que, como gestores de RI, aún tenemos muchos retos por delante, pues los RI cada vez más se han consolidado como parte importante de la estrategia de visibilidad de la producción científica de las instituciones dentro del ecosistema de Ciencia Abierta. Por tanto, los textos que aquí se presentan no muestran únicamente la experiencia pasada, sino la prospectiva de los proyectos con opciones que pueden ser hechas de forma colaborativa.

La base de la que partimos es buscar que no se repitan los mismos esfuerzos o caminos una y otra vez, sino que se pueda



partir de una base de experiencia y conocimiento previo, que permita que los trabajos redunden en posibles mejoras colaborativas. De esta manera se podrían optimizar los recursos humanos y económicos en toda la región.

Para la convocatoria del 1.º Congreso Internacional de Ciencia Abierta y Repositorios Institucionales se obtuvo una gran respuesta con un buen número de Responsables y equipos de RI participando activamente y las aportaciones recibidas forman parte de este libro, que muestra procesos de desarrollo, situaciones difíciles para la implementación, historias de éxito, retos futuros y finalmente la forma en que más de veinte instituciones mexicanas y latinoamericanas han afrontado la necesidad de contar con plataformas que reflejen los esfuerzos científicos y académicos de sus instituciones.

En este libro se encuentran relatadas experiencias de RI a lo largo y ancho de México, desde Yucatán hasta Sinaloa, y también experiencias de Argentina y Colombia. Todo como un esfuerzo de diálogo entre instituciones públicas, privadas y sociedad civil de posible futura colaboración, fomentando alianzas, en lo que esperamos sean las bases de un desarrollo continuo y de un esfuerzo de trabajo colaborativo que redunde en redes de trabajo donde cada miembro pueda aportar, y con esto se aprovechen las diferentes experiencias para enriquecer los proyectos institucionales.

# Caxcán Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas como catalizador de la rendición de cuentas y la productividad académica

Caxcan Institutional Repository of the Universidad Autónoma de Zacatecas as a catalyst of academic accountability and productivity

MONTSERRAT GARCÍA GUERRERO

## Resumen

El presente trabajo da cuenta de la historia del Repositorio Institucional para la Universidad Autónoma de Zacatecas, como elemento que permitió la rendición de cuentas de producción académica institucional por primera vez en la historia, pero que sigue representando un reto por las corrientes y formas de comunicación de la ciencia que existen en las diferentes áreas del conocimiento dentro de la institución. El desarrollo del RI incluyó la evaluación del estado de la rendición de cuentas sobre producción académica, así como un proceso de valoración y concienciación que permitió modelar la primer plataforma de compilación de producción académica en la historia de la Universidad. Como parte del acercamiento a los investigadores se hizo un trabajo de entrevistas estructuradas, información que permitió conocer el estado de la rendición de cuentas institucional y ofrecer una propuesta de trabajo para permitir el uso del RI, mismo que abonó al uso de la plataforma de forma institucional. Actualmente el RI funciona de manera regular y compila casi 2000 documentos, el trabajo ahora radica en pensar en los retos futuros y en agregar otros desarrollos y actualizaciones para la plataforma al mismo tiempo que seguir con la capacitación y concienciación de investigadores.

**Palabras clave:** repositorio institucional, ciencia abierta, literatura abierta, rendición de cuentas, productividad científica

## Abstract

The present work reports the history of an Institutional Repository for the Universidad Autónoma de Zacatecas, as an element that allowed the accountability of institutional academic production for the first time in history, but that still represents a challenge due to the current forms of communication of science that exist in the different areas of knowledge within the institution. The development of the IR included the evaluation of the state of accountability of academic production, as well as an assessment and awareness process that allowed the modeling of the first platform of compilation of academic production in the history of the University. As part of the approach to the researchers, structured interviews were carried out, information that allowed to find out the state of the institutional accountability and to offer a work proposal to allow the use of the IR, which contributed to the use of the platform in an institutional way. Currently, the IR works regularly and compiles almost 2,000 documents. The challenge now lies in thinking about future challenges and adding other developments and updates for the platform while continuing with the training and awareness of researchers.

**Key words:** institutional repository, open science, open literatura, accountability, scientific productivity

## 1. Introducción

La creación de un repositorio institucional (RI) y su expansión a todas las unidades académicas funge como un parteaguas para la divulgación y comunicación pública de las aportaciones científicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). La institución cuenta con perfiles de muy alta calidad en un buen porcentaje de sus unidades académicas, que abarcan la mayoría de las áreas científicas, pero no contaba con una forma de hacer públicos los resultados de las investigaciones hechas dentro de la institución. El desarrollo de este tipo de plataformas da la oportunidad de mostrar la producción no solo a la comunidad universitaria o a los tomadores de decisiones y autoridades, sino a la sociedad en general.

Los RI resultan una de las principales apuestas de la apertura de la ciencia a la sociedad y la creación de una plataforma que cumpla esta función resulta un elemento necesario para una institución académica, pues sirve para la rendición de cuentas internas y con posibles financiadores y la visibilidad y citación

de la producción. Todo en el marco de la Ciencia Abierta (CA), como nuevo paradigma científico (Anglada y Abadal, 2018), que se propone como guía de las diferentes tareas o etapas de investigación que se llevan a cabo en el mundo, y que actualmente vive entre dos discursos el de democratización de la ciencia y el de las editoriales e intereses económicos (Becerril *et al.*, 2018).

El trabajo presenta el caso de Caxcán Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas desde sus orígenes hasta el estado actual, mostrando los resultados del proceso de puesta en marcha del repositorio, así como los retos futuros. Se presentan los resultados de un proceso de investigación realizado a través de entrevistas y grupos de foco con más de 300 investigadores de la institución y que resulta en un mapa del estado actual de la institución y en la detección de necesidades de capacitación.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Desde hace años la implementación y uso de repositorios institucionales han estado en los debates sobre comunicación de la ciencia. La importancia de estas plataformas radica en la posibilidad de hacer más visibles los resultados de las investigaciones de los miembros de una institución (Asadi, Abdullah, R. Yah y Nazir, 2019; Francke, Gamalielsson y Lundell, 2017; Luther, 2018; Saini, 2018; Ramírez-Montoya y Ceballos 2017; Shukla, 2016), en este sentido los RI resultan una parte importante del planteamiento de la Ciencia Abierta al permitir la apertura a la literatura científica, los datos y otros documentos como recursos educativos abiertos (REA); sobre todo lo hecho con recursos institucionales y públicos.

Sobre la aceptación y actitudes frente al uso de los RI por parte de los investigadores se han publicado algunos trabajos (Abri zah, 2009; Ukwoma y Dike, 2017) y en este texto se presenta una mirada al estado de la cuestión en la Universidad Autónoma de Zacatecas. Pues con el acercamiento resultado de la búsqueda de implementación del RI se obtuvo un mapeo institucional del

estado de la producción científica y las actitudes de los investigadores de cada área.

Algunos elementos que se exploraron con los investigadores abordados fueron la comparación que se hace con las redes sociales académicas, tema del que también se encuentran trabajos como el de Borrego (2017), las métricas disponibles (Aguillo, 2019), así como los procesos de revisión y curación para garantizar la calidad (Lee y Stvilia, 2017) y sobre todo se hizo un trabajo de capacitación y convencimiento sobre la visibilidad web que da este tipo de plataformas (Torres-Samuel M., Vásquez C., Vilorio A., Lis-Gutiérrez J. P., Borrero T. C. y Varela, N., 2018).

Se pretende que este trabajo abone al debate sobre la importancia y la presencia de RI en México y América Latina junto con propuestas como la de Costa y Leite (2017), Pereira da Costa y Leite (2019) y Tena Espinoza (2018), de forma que se puedan compartir experiencias y buenas prácticas entre los gestores y responsables de RI en toda la región y específicamente en México.

## 2.2. Descripción de la innovación

El RI inició con la idea de una plataforma que incluyera la producción académica de los investigadores de la institución. El desarrollo se hizo usando el *software* de código abierto DSpace, luego de una evaluación de las opciones, mismo que fue instalado en una primera etapa con un proveedor externo y en la segunda en los servidores universitarios, para poder garantizar la preservación de la plataforma. Se hicieron los cambios necesarios al *software* instalado, mismos que incluyeron los solicitados para poder ser cosechados por el Repositorio Nacional (RN), que fueron publicados en su versión final en junio de 2017.

Para la alimentación de la plataforma no se contaba con una base de datos previa, de forma que se tuvo que iniciar un proceso de presentación y capacitación de uso para depositarios, es decir, los propios investigadores de la institución. Este proceso permitió instaurar una dinámica de autodepósito, aunque al principio se ofreció apoyo por parte del equipo con el material histórico siempre se buscó que el compromiso de los investigadores fuera seguir integrando a la plataforma su producción científica. Un aporte estratégico para consolidar esta práctica y al RI fue el hecho de que se agregó como requisito de Padrón Na-

cional de Posgrados del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) el depósito de las tesis de posgrado en un RI para el año 2020 y la visibilidad que se dio por parte de las autoridades universitarias.

Al final el desarrollo del RI resultó un aporte importante para la universidad, ya que es el primer esfuerzo por compilar resultados académicos y, además, responde y nace de una política nacional que exige la rendición de cuentas de lo hecho con recursos públicos, sobre todo del Conacyt, pero, además, el proyecto surge en un momento en que los indicadores académicos de la universidad no podían ser cuantificables y justo cuando el paradigma de Ciencia Abierta se está instalando de forma incuestionable en el mundo.

### 2.3. Proceso de implementación de la innovación

El proyecto de la primera etapa del RI presentado a Conacyt tenía como base una unidad académica específica y no prometía un número de Recursos de Información Científica, Tecnológica y de Innovación (RIACTI) a incluir, sino que buscaba la presentación de un repositorio interoperable, de forma que el informe de esta primera etapa (a finales de 2017) incluyó la presentación de 169 documentos cosechados por el Repositorio Nacional (RN). Esta primera etapa tuvo como preocupación principal instalar y moldear la plataforma, así como presentarla a las autoridades como una propuesta de visibilidad de la producción institucional interoperable a nivel nacional, al terminar esta etapa se había logrado hacer un primer diagnóstico de la forma en que se debía trabajar con el RI en el futuro, sobre todo en la forma de acercamiento a los investigadores, quienes no estaban acostumbrados a rendir cuentas institucionales y no encontraban alicientes para depositar su producción en el RI.

El diagnóstico de la respuesta de los investigadores se hizo con solo 16 personas de esa Unidad Académica y, aunque se trabajó con un grupo reducido, se encontró una actitud cerrada, pues se sentía que la plataforma representaba un trabajo nuevo e innecesario, aunado a las plataformas del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) y no entendían las ventajas de los RI sobre las redes sociales académicas; además, tomaban la invitación

a incluir su producción en la plataforma como una medida de evaluación o revisión institucional. Su rechazo inicial permitió pensar en estrategias futuras para la ampliación del proyecto y, además, hizo que se iniciara un proceso de acercamiento con las autoridades universitarias, que permitiera promover el uso del RI de forma más abarcadora.

Con este diagnóstico y experiencia surge la posibilidad de mandar un nuevo proyecto en la convocatoria 2017 de Conacyt, en este caso para el poblamiento y la extensión del RI a nivel institucional. El Coordinador de Investigación y Posgrado de la Universidad sugiere que la adscripción del proyecto ya no debe ser una unidad académica, sino que esta coordinación de forma que el proyecto y la plataforma se volvieran verdaderamente institucionales y con esto surge al apoyo institucional de la Coordinación y, además, de la rectoría y las secretarías general y académica de la universidad.

Con este apoyo se decide mandar la nueva propuesta ofreciendo 500 elementos cosechables por el RN, la capacitación a los investigadores universitarios y la inclusión de al menos 1 elemento de cada una de las más de 30 Unidades Académicas de la institución. Para dar cumplimiento a lo anterior se delinea una estrategia que incluye acercamiento a las diferentes unidades académicas para anuencia de sus miembros y mapeo del estado y cantidad de la producción científica, capacitaciones constantes en temas como identidad digital del investigador, derechos de autor, talleres para redacción de trabajos científicos, apoyo en convocatorias como SNI y PRODEP, apoyo en creación y publicación de revistas de calidad institucionales, y cursos para uso de repositorios a estudiantes y sobre todo trabajo de convencimiento por medio de citas de trabajo informativas para que los investigadores conocieran las ventajas del depósito de sus trabajos en el RI.

El trabajo uno a uno con la comunidad investigadora de la UAZ sirvió para dar a conocer las ventajas del uso del repositorio, los derechos de autor y así capacitar en la carga de la producción científico/académica de cada uno, así como de las tesis de sus asesorados. Para hacer lo anterior se partió de un corpus de investigadores, con datos proporcionados por la Coordinación de Investigación y Posgrado que se presenta en la tabla 1:

**Tabla 1.** Reconocimientos a investigadores UAZ 2017-2019.

Año	Miembros SIN	Perfil PRODEP	Docentes/investigadores de tiempo completo
2017	185	387	970
2019	221	542	1000

Fuente: elaboración propia con Datos de la Coordinación de Investigación y Posgrado 2019.

De la información que se muestra en la tabla 1 se decidió iniciar con acercamientos a los investigadores miembros del SNI y con perfil PRODEP en una primera instancia, de los que cerca del 85 % fueron visitados e invitados a formar parte del repositorio, en una segunda etapa se buscó a algunos que solamente tenían el perfil PRODEP, y por último se buscó atender a investigadores que tienen el interés de realizar producción científica o que tienen poca y aún no se han acercado a programas de reconocimiento de la labor de formación de recursos humanos e investigación. No hubo un proceso de muestreo, ya que se buscaba atender a la mayor cantidad posible de investigadores, de forma que la población atendida fueron los que se encontraron los días de visita a las diferentes unidades y, además, quienes tuvieron la disposición y disponibilidad para las capacitaciones.

Al final del proyecto se contaba con un RI con presencia de todas las unidades académicas y con más de 800 elementos disponibles a texto completo para consulta abierta, al mismo tiempo que se contaba con estadísticas de uso continuo, lo que permitió que tanto el Conacyt como la UAZ consideraran al proyecto como concluido de forma satisfactoria. De esta forma desde el año 2018 se viene trabajando sin apoyo económico, pero con una red de recursos humanos intrauniversitarios, la infraestructura tecnológica adquirida con recursos del último proyecto (2017) y un equipo capacitado que permite sostener las actividades diarias de la plataforma.

Sobre la red de recursos humanos dentro de la institución es importante hacer mención de que la gestión y cabildeo para la puesta en marcha del proyecto fue una de las partes más importantes para el éxito de este, pues siempre se buscó tener reuniones y puntos de encuentro con todos los posibles involucrados o interesados en el proyecto; de esta manera se trabaja en conjunto y en proyectos futuros con la coordinación de bibliotecas



(con quienes se trabaja el proyecto de inclusión de tesis de licenciatura), la secretaría académica (quien apoya en la generación de políticas sobre Ciencia Abierta), la coordinación de investigación y posgrado (quienes apoyan el trabajo diario y canalizan a los investigadores que solicitan apoyo), el programa editorial (con quien se busca promover la publicación de los libros editados en el RI) y finalmente se ha contado con el valioso apoyo de la Coordinación de Evaluación e Información Institucional cuyo equipo de trabajo permitió la migración del RI a servidores internos y han apoyado con la preservación y su mantenimiento.

## 2.4. Evaluación de resultados

Resultado del trabajo del RI se dividió a la planta docente de la UAZ en 3 tipos, de ahí que a pesar de ser poco más de 3500 docentes contratados el corpus máximo que se puede atender es de 1000. Pues el grupo más numeroso está concentrado en actividades frente a grupo, sobre todo a nivel preparatoria, y la producción científica es casi nula en este grupo, el segundo grupo engloba a docentes de licenciatura en su mayoría, quienes también tienen una fuerte concentración de carga frente a grupo pero que presentan un fuerte interés por la investigación, aunque aún no cuentan con experiencia en el tema y el tercer grupo que es por mucho menos numeroso que los dos anteriores es aquel de docentes de posgrados consolidados que cuentan con condiciones de trabajo privilegiadas para la investigación, pues ellos atienden a comunidades estudiantiles pequeñas y la mayor carga de trabajo está concentrada en la investigación.

A partir de la información encontrada se hizo una división de las unidades académicas según la cantidad de producción científico/académica, haciendo notar que aquellas unidades que se encuentran entre las más productivas es porque sus docentes tienen condiciones de trabajo muy privilegiadas sobre los otros dos grupos de docentes, en este sentido se encuentran 3 categorías de Unidades Académicas según su producción, la primera es la de unidades más productivas, la segunda es la de unidades con potencial de producción y la tercera es la de unidades con poca producción y con poco interés para esta.

**Tabla 2.** División de Unidades Académicas UAZ.

Mayor producción	Producción incipiente y con potencial	Poca producción y poco interés
Unidad Académica de Ciencias Biológicas	Unidad Académica de Agronomía	Unidad Académica de Artes
Unidad Académica de Ciencias Nucleares	Unidad Académica de Antropología	Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Unidad Académica de Ciencias Sociales	Unidad Académica de Ciencias Químicas	Unidad Académica de Contaduría y Administración
Unidad Académica de Docencia Superior	Unidad Académica de Cultura	Unidad Académica de Derecho
Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica	Unidad Académica de Economía	Unidad Académica de Enfermería
Unidad Académica de Estudio de la Humanidades	Unidad Académica de Filosofía	Unidad Académica de Preparatoria
Unidad Académica de Estudios del Desarrollo	Unidad Académica de Historia	Unidad Académica de Secundaria
Unidad Académica de Física	Unidad Académica de Letras	
Unidad Académica de Ciencia Política	Unidad Académica de Matemáticas	
	Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud	
	Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia	
	Unidad Académica de Odontología	
	Unidad Académica de Psicología	
	Unidad Académica Ingeniería I	

Como se ilustra en la tabla 2, en la primera categoría de unidades con mayor producción y con profesores en situaciones laborales privilegiadas se encuentran 9 Unidades Académicas, la mayor parte de ellas con programas de posgrado únicamente y con cargas enfocadas a la investigación, es en estas unidades que se concentra el mayor número de profesores miembros del Sistema Nacional de Investigadores y son las que se abordaron ma-

yormente en este proyecto para poblar el repositorio. Resulta interesante también dar cuenta de que las unidades académicas de esta primera categoría cuentan con plantas docentes reducidas, pero también con alumnado muy reducido y limitado al tratarse en su mayoría de posgrados de calidad con numerosos requisitos de ingreso.

La segunda categoría de centros con potencial de producción o producción incipiente es la más poblada con 14 Unidades Académicas y donde encontramos el punto de oportunidad para subir los indicadores de la Universidad, en este grupo se ha encontrado el interés por la investigación y la producción científica, pero hacen falta capacitaciones y campañas de información e incentivación. Esta segunda categoría fue la que mostró en el trabajo de campo las necesidades y los potenciales de la universidad y con la que se debería de trabajar en la siguiente etapa del proyecto, pues cuenta con una planta docente interesada en la investigación, con acercamientos en muchos casos muy exitosos y con personas que ya se han hecho un nombre en su área, pero también tienen mayor cantidad de alumnos que la primera categoría y, por tanto, mayor carga frente a grupo. En este sentido destaca la producción de aquellas unidades que cuentan con programas de posgrado como es el caso de Veterinaria, Ciencias de la Salud y Matemáticas, y que al ofertar estos programas algunos de los docentes se enfocan en la investigación, lo que crea grupos de trabajo que son ejemplo para sus colegas.

La última columna, aquella referente a las Unidades con poca producción y poco interés puede ser leída como una oportunidad de mostrar el potencial de acción a los propios docentes universitarios, quienes en su mayoría por ocupaciones no se han acercado al tema o por cuestiones políticas que prevalecen en las unidades. Aquí es importante separar los casos de las preparatorias y secundaria de la UAZ, pues son centros que tienen vocación docente y que difícilmente pueden ser impulsados en la vocación de la investigación; y en el caso contrario vale la pena destacar los casos de Derechos y Contabilidad y Administración que son las unidades académicas con mayor alumnado y, por tanto, con mayor número de docentes a nivel licenciatura, pero que a pesar de tener programas de posgrado aún no han mostrado una capacidad de investigación importante.

Lo anterior se ilustra con el hecho de que a pesar de que la Unidad Académica de Derecho tiene más de 300 docentes solo 1 de ellos es parte del SNI. Lo que no quita el hecho de que existen grupos de investigadores, sobre todo jóvenes, interesados en hacerse un lugar en el campo de la investigación y en empezar a formarse como investigadores consolidados, lo que ha redundado en acercamientos y en esfuerzos de realizar no solo a proyectos de investigación, sino proyectos editoriales como el caso de la *Revista DeIure*; donde ha quedado latente la necesidad de contar con apoyo en el campo de investigación, pues esta Unidad nunca ha sido reconocida por el interés en la investigación y, por tanto, resulta un campo fértil para formar estos perfiles.

Un caso parecido sucede en Contaduría y Administración, otra de las unidades con mayor número de alumnos y de los primeros lugares en número de docentes, pero con poca producción, pues esta unidad también ha mantenido un perfil docente más que de investigación a lo largo de su historia, destacándose también que muy pocos docentes tienen producción científico/académica, pero egresando grandes cantidades de alumnos cada año como también sucede con Derecho. De forma que integrar la investigación en las capacidades de los docentes puede apoyar en la formación de los estudiantes que se forman en las aulas de la UAZ.

Finalmente, resulta sumamente esperanzador que el mayor contingente de Unidades Académicas y de docentes se concentran en la columna reconocida como con potencial para la investigación, pues esto da cuenta del interés que tiene la comunidad docente por realizar investigación de alto nivel y por transmitir estos conocimientos a sus alumnos. Como ya se había dicho con las unidades de la primera columna no hay mucho trabajo por realizar a excepción de que aquellos investigadores consolidados de cada centro puedan apoyar a aquellos que aún no logran el reconocimiento y en las unidades pertenecientes a la tercera categoría creemos que estas pueden ser integradas en un proceso de valoración de la investigación al emular a los de la segunda categoría en caso de que se pudiera llevar a cabo un programa exitoso de incentivación de la investigación.

### 3. Conclusiones

El desarrollo y puesta en marcha de un RI permitió que los investigadores de la universidad tuvieran un acercamiento a elementos de la CA y que, además, la institución les ofreciera opciones de visibilidad y apoyo a la producción científica. Resultó también muy importante el trabajo que se hizo con las autoridades de forma que se lograra que lo que empezó como el desarrollo de un repositorio se convirtiera en la creación de una Oficina de Ciencia Abierta, que depende de la Coordinación de Investigación y Posgrado, y se encarga de la administración del Repositorio Institucional, la plataforma de Revistas de Calidad (con 16 revistas integradas para 2020), el uso del *software* antiplagio contratado por la universidad y la impartición de cursos sobre Ciencia Abierta y producción científica.

Por otro lado, los cambios en las convocatorias de proyectos como el de Investigación Básica y el de PNPC de Conacyt abonó a que investigadores con los que aún no se había tenido acercamiento buscaran al equipo de trabajo para integrar producción académica y tesis a la plataforma y que se viera en esta propuesta una opción de acceder a fondos, reconocimientos y visibilidad a nivel internacional; pues junto con el trabajo de capacitación se ha hecho lo propio con la interconexión con el Repositorio Nacional, la Red Mexicana de Repositorios Institucionales, el Directorio de Repositorios de Acceso Abierto (DOAR), el Registro de Repositorios de Acceso Abierto (ROAR) y Google Scholar.

Actualmente, Caxcán RI es reconocido como la plataforma de compilación de producción científica de la universidad y ha contado con el apoyo de todas las autoridades universitarias, así como el uso de los investigadores de la institución, quienes poco a poco se convencen más de las ventajas del uso del repositorio para el quehacer científico. Lo que ha permitido que a la fecha se tengan integrados casi 2000 documentos de todas las unidades académicas y que el uso de la plataforma se haya hecho una práctica habitual de los investigadores.

El reto actual del RI es la interconexión con la plataforma de revistas, trabajada con *Open Journal System*, la posible migración a un Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS, *Current Research Information System*) y mantener el trabajo colectivo de forma que la plataforma siga funcionando como se propone

desde el título para la rendición de cuentas y la incentivación de la productividad. La riqueza del proyecto resulta de la filosofía de comprender el trabajo desde una visión amplia que no busca tener solo un agregador de información, sino que el equipo de la oficina funcione como apoyo de las actividades académicas de los investigadores de la institución y de esta forma ofrecer herramientas útiles bajo el nuevo reto de la Ciencia Abierta.

De esta forma y como resultado del trabajo se proponen los siguientes mecanismos para la puesta en marcha de un Programa de Incentivación de la Producción Científico/Académica de la Universidad: 1) Programa de mentorías de investigadores consolidados hacía aquellos con carreras incipientes y potencial para la investigación, con reconocimiento dentro del Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (ESDEPED); 2) Campaña publicitaria de las fortalezas, descubrimientos y/o proyectos de investigación, donde se le dé un lugar importante o presuma a aquellos docentes que han hecho aportaciones en sus ramas; 3) Promoción de las fortalezas de vinculación científica de la Universidad; 4) Capacitaciones sobre Ciencia Abierta y buenas prácticas para la publicación científica; 5) Apoyo por parte de la Coordinación de Investigación y Posgrado para el llenado de plataforma SNI, PRODEP; 6) Cursos sobre la realización de Proyectos de Investigación; 7) Publicación de libros electrónicos en el RI para no depender de grandes presupuestos para la publicación de resultados de investigación, y 8) promover la publicación en revistas indexadas para las áreas que aún no tienen acercamiento.

Finalmente, es importante hacer notar que el desarrollo del RI permitió no solo la puesta en marcha de una plataforma, sino la promoción de una nueva forma de hacer las cosas, que permite posicionar a la institución por sus aportaciones científicas. En este sentido el RI fue solo el inicio de un proceso que ayudará a los investigadores con su producción al ofrecer herramientas tecnológicas que permitan una mejor adecuación a las prácticas de Ciencia Abierta y que hace que la UAZ responda de manera adecuada y a tiempo a las exigencias actuales del mundo de la investigación.

## 4. Referencias

- Abrizah A. (2009). The cautious faculty: their awareness and attitudes towards institutional repositories. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 14(2), agosto, 17-37, 17.
- Aguillo, I. F. (2020). Altmetrics of the Open Access Institutional Repositories: a webometrics approach. *Scientometrics*, 123, 1181-1192. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03424-6>.
- Anglada, L. y Abadal, E. (2018). ¿Qué es la Ciencia Abierta? *Anuario ThinkEPI*, 12, 292-298.
- Asadi S., Abdullah, R., Yah Y. y Nazir S. (2019). Understanding Institutional Repository in Higher Learning Institutions: A Systematic Literature Review and Directions for Future Research. *IEEE Access*, 7, 35242-35263. Doi: 10.1109/ACCESS.2019.2897729.
- Becerril-García A., Aguado-López E., Batthyány K., Melero R, Beigel F., Vélez Cuartas G., Guillermo Banzato, Rozemblum C., Amescua García C., Gallardo O. y Torres J. (2018). AmeliCA: A community-driven sustainable framework for Open Knowledge in Latin America and the Global South. *Redalyc*, Universidad Autónoma del Estado de México, CLACSO, Universidad Nacional de La Plata y Universidad de Antioquia.
- Borrego, A. (2017). Institutional repositories versus ResearchGate: The depositing habits of Spanish researchers. *Learned Publishing*, 30, 185-192.
- Costa, M. y Leite, F. C. (2017). *Repositórios institucionais da América Latina e o acesso aberto à informação científica*. IBICT.
- Francke, H., Gamalielsson, J. y Lundell, B. (2017). Institutional repositories as infrastructures for longterm preservation. *Information Research*, 22(2), art. 757. <http://InformationR.net/ir/22-2/paper757.html> (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6r2RUhEeO>).
- Lee D. J. y Stvilia, B. (2017). Practices of research data curation in institutional repositories: A qualitative view from repository staff. *PLoS ONE* 12(3): e0173987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173987>.
- Luther, J. (2018). The Evolving Institutional Repository Landscape. *Copyright, Fair Use, Scholarly Communication, etc.*, 70. <https://digitalcommons.unl.edu/scholcom/70>.
- Pereira da Costa, M. y Leite F. C. (2019). Open access institutional repositories in Latin America. *Biblios*, 79. Doi: 10.5195/biblios.2019.328.

- Ramírez-Montoya M. S. y Ceballos H. G. (2017). Institutional Repositories (2017). En: *Research Analytics: Boosting University Productivity and Competitiveness through Scientometrics*.
- Saini, O. P. (2018). The Emergence of Institutional Repositories: A Conceptual Understanding of Key Issues through Review of Literature. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 1774. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1774>.
- Shukla, A. (2016). Changing Dimensions in Development of Open Access Repositories: An Analytical Study of OpenDOAR. *Journal of Advancements in Library Sciences*, 3(1), 42-49. <http://sciencejournals.stmjournals.in/index.php/JoALS/article/view/361/188>.
- Tena Espinoza de los Monteros, M. (2018). Desarrollo de Repositorios Institucionales como estrategia nacional para el Acceso Abierto. El caso de México. En: Merlo Vega, J. A. (ed.). *Ecosistemas del Acceso Abierto*. Salamanca (España). Universidad de Salamanca.
- Torres-Samuel M., Vásquez, C., Vilorio A., Lis-Gutiérrez J. P., Borrero T. C. y Varela, N. (2018). Web Visibility Profiles of Top 100 Latin American Universities. En: Tan Y., Shi Y. y Tang Q. (eds.). *Data Mining and Big Data. DMBD 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10943. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_24).
- Ukwoma S. C. y Dike, V. W. (2017). *Academics' Attitudes toward the Utilization of Institutional Repositories in Nigerian Universities*, 17(1), enero, 17-32. Doi: 10.1353/pla.2017.0002.



# El autoarchivo de tesis en el RITEC como requisito de graduación para facilitar el proceso administrativo y asegurar la preservación de la memoria institucional

Self-archiving of theses at RITEC as a graduation requirement to facilitate the administrative process and ensure the preservation of the institutional memory

SARA MARÍA DEL PATROCINIO RODRÍGUEZ PALACIOS

## Resumen

Se ha hablado de la importancia de fomentar la vía verde como una de las principales formas de incrementar el acervo de los repositorios institucionales. El autoarchivo de tesis tiene sus propios retos, tales como un flujo de depósito que asegure una respuesta rápida a los alumnos para proceder con su graduación, al mismo tiempo que debe garantizar un tiempo adecuado para la catalogación correcta de los materiales para su visibilidad, preservación y gestión; la revisión de contenidos para dar seguimiento en caso de que contengan actividad inventiva y se deba seguir un proceso de patente, así como para realizar procesos de protección de datos personales e incluso protección del documento o metadatos relacionados al mismo por procesos editoriales. En este documento se comparte la experiencia del Repositorio Institucional del Tecnológico de Monterrey (RITEC) para lograr la implementación de manera exitosa del autoarchivo de tesis, las ventajas para el alumno y para la gestión académica, cómo asegurar la preservación de la memoria institucional, el flujo de trabajo para el depósito de las tesis y los perfiles que participan. Finalmente, hablaremos de la transformación XML y los desafíos a mediano plazo.

**Palabras clave:** autoarchivo, acceso abierto, tesis, repositorios institucionales

## Abstract

The importance of promoting the green road has been discussed as one of the main ways of increasing the stock of institutional repositories. The self-archiving of theses has its own challenges, such as a deposit flow that ensures a quick response to students to proceed with their graduation, while it must guarantee adequate time for the correct cataloguing of materials for their visibility, preservation and management; the review of contents to follow up in case they contain inventive activity and a patent process must be followed, as well as to perform personal data protection processes and even protection of the document or related metadata by editorial processes. This document shares the experience of the Tecnológico de Monterrey's Institutional Repository (RITEC) to successfully implement thesis self-archiving, the advantages for students and academic management, how to ensure the preservation of institutional memory, the workflow for thesis deposit and the profiles involved and the processes. Finally we will talk about the XML transformation and medium term challenges.

**Key words:** self-archiving, open access, theses, institutional repositories

## 1. Introducción

El Tecnológico de Monterrey ha implementado proyectos que fomentan el acceso abierto a la ciencia desde hace décadas. En 2007 se establece el Open CourseWare Tecnológico de Monterrey. En 2008 comienza a trabajar el portal Temoa (<http://temoa.tec.mx>), un catálogo de recursos educativos abiertos, que ofrece herramientas para la movilización de recursos. En 2010, se inaugura el primer repositorio temático llamado Programa DAR (Desarrolla, Aprende y Reutiliza), creado con fondos de Red CLARA, el Proyecto ALICE2y CUDI-Conacyt (2010y 2011). En 2013 se desarrolla la Política de Implementación del Repositorio Institucional, aprovechando la experiencia del Programa DAR como caso de éxito y comienza a funcionar el Repositorio Institucional bajo la responsabilidad de la Dirección de Investigación.

Para marzo de 2018 el Tecnológico de Monterrey logra ser la primera universidad privada en México en publicar una Política de acceso abierto y el RITEC comienza a ser administrado por la Dirección Nacional de Bibliotecas. En 2019 se publican los *Lineamientos de acceso abierto* del Tecnológico de Monterrey, y se instituye la obligatoriedad del autoarchivo de Tesis en el RITEC como requisito de graduación.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Un repositorio institucional puede contener los archivos digitales que son el producto intelectual creado por una institución, ya sea por las unidades académicas, los investigadores, estudiantes, profesores, administrativos, etc. Benítez (2016) afirma que el contenido de un repositorio institucional es: institucionalmente definido, académico, acumulativo y perpetuo, así como abierto e interoperable.

Existen principios generales que caracterizan los objetivos de los repositorios institucionales, encaminados a beneficiar tanto al investigador o autor de los recursos como a la institución y a la sociedad en general. Beléndez (2018) destaca cuatro objetivos: difusión, visibilidad, impacto y preservación. Los repositorios deben contar con los mecanismos y procesos adecuados, para garantizar la visibilidad y accesibilidad a largo plazo y así, como menciona Bustos (2007) preservar la información científica, académica e institucional de la institución para el futuro.

El autoarchivo de los trabajos de grado (tesis, informe final del proyecto de investigación, tesina, proyecto integrador empresarial) es una buena práctica que permite garantizar la documentación adecuada de los contenidos del recurso, además de que permite al autor asignar licenciamientos de uso y distribución, periodos de embargo y observaciones particulares. En Latinoamérica se está incrementando cada vez más este proceso, un ejemplo de ellos lo muestra Flóres Olguín (2019) en su manual de autoarchivo correspondiente al repositorio institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia. El autoarchivo de trabajos de grado impacta de manera positiva el proceso de entrega por parte del alumno, reduciendo de manera muy significativa el tiempo y la movilidad necesaria que se necesitaría para realizarlo de manera presencial. García-Peñalvo (2017) declara que habría que poner el centro de atención en los usuarios finales y en maximizar su experiencia de usuario a través de flujos de trabajo bien definidos, claros, simples y que se basen en servicios de valor añadido.

El RITEC ha mejorado sus procesos de envío y los materiales de apoyo para generar una mejor interacción de los alumnos

que necesitan autoarchivar sus tesis. Wani (2019) habla sobre la importancia de desarrollar nuevas características en el *software* abierto de los repositorios para hacerlos fáciles de usar. El autoarchivo representa una gran ventaja para la recopilación y archivo tradicional de documentos impresos. Además, para poder declarar que este proceso se ha implementado de manera exitosa la tasa de depósito debe coincidir con los niveles de graduación. La visibilidad de estos trabajos académicos que resulte de este proceso requiere una prioridad institucional. Malapela, Chisita y Hadebe (2020) hablan sobre estos temas y ratifican que las universidades más nuevas y/o de tecnología más avanzada necesitan invertir en sus repositorios y hacer visible su contenido; además, es necesario que los administradores del RI entiendan cuáles son los problemas en la gestión de colecciones de tesis.

El tener las tesis en formato digital implica muchas ventajas no solo para la biblioteca, sino también para la Institución y la comunidad en general. Singh (2017) resalta las siguientes:

- La digitalización permite una fácil búsqueda, acceso y consulta con regularidad.
- Proporciona un entorno multiusuario, una sola copia del material digital puede ser accedido por múltiples usuarios al mismo tiempo sin ninguna interrupción.
- Resuelve el problema de viajar a la biblioteca en busca de material, así como el problema de las horas limitadas de biblioteca en un día.
- Otra de las ventajas de tener las tesis en formato digital en un repositorio es que se tiene una considerable cantidad de datos para construir análisis por demás interesantes y útiles, tanto de consultas y descargas del propio archivo como de la actividad de investigación en general de los autores.

Campelo (2019) muestra su experiencia utilizando R-Shiny como interfaz para la visualización y el análisis de datos, que facilita la creación de estadísticas de uso en un periodo de tiempo, cartogramas, exportar datos, mapas de calor de números de documentos por colecciones, entre otros.

La preservación de las tesis en formato digital en los repositorios las asegura como un elemento de alto valor para la memo-

ria institucional. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2015) declara que la Memoria Institucional debe ser considerada por el conjunto de los documentos científicos, técnicos y administrativos, considerados los activos tangibles y también por sus activos intangibles que, aunque sin apariencia física, agregan valor al capital intelectual de la institución, y por esta razón son de inestimable valor y a largo plazo pueden responder por la reputación de la institución (positiva o negativamente). Como también expresa Martínez Lozada (2019), la administración de los conocimientos (o gestión de conocimientos) la memoria de la historia de un país, la educación de su población, así como la investigación científica y empírica realizada por académicos y profesionistas de muy diversas áreas, sustentado en la actualidad por las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En México, cada vez más las instituciones enfocan sus esfuerzos en implementar repositorios institucionales para preservar tesis; sin embargo, es una tendencia reciente estimulada de manera positiva por iniciativas federales nacionales, tal como la publicación del *Diario Oficial de la Federación* (DOF: 21/09/2020) y el nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) que menciona respecto a que para ser miembro del SNI «la investigación que realice sea de acceso social y público del conocimiento, sin pasar por alto lo establecido en la Ley de Derechos de Autor, Ley de Propiedad Intelectual y demás legislación aplicable». Además, a partir de este año a los posgrados que quieran permanecer en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt se les pide que cuenten con repositorios de acceso público a las tesis y productos de investigación.

Tenemos un gran ejemplo a seguir con el caso de Perú, donde, como expresa Huaroto (2019) las políticas gubernamentales han facilitado el camino para un poblamiento vertiginoso en relación con el número de repositorios institucionales y la cantidad de documentos en acceso abierto, en especial de tesis. La necesidad de alinearse a las políticas de gobierno, así como la evaluación en torno a la calidad de contenidos digitales, visibilidad y mejores posiciones en los *rankings* web de universidades, están impulsando a las universidades a desplegar acciones de mejora.

## 2.2. Descripción de la innovación

Los *Lineamientos de acceso abierto* del Tecnológico de Monterrey, que constituyen la base de las nuevas acciones que se realicen para fomentar las iniciativas y proyectos para el acceso abierto institucional, establecen la obligatoriedad del autoarchivo de Tesis en el RITEC como requisito de graduación. Para responder a esta demanda, el RITEC implementa los procedimientos necesarios para garantizar la eficiencia del proceso con todas sus implicaciones.

## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

El RITEC, cuya página es <https://repositorio.tec.mx>, pretende ser la ventana al mundo de recursos en acceso abierto que produce y resguarda la institución. Sus objetivos principales son:

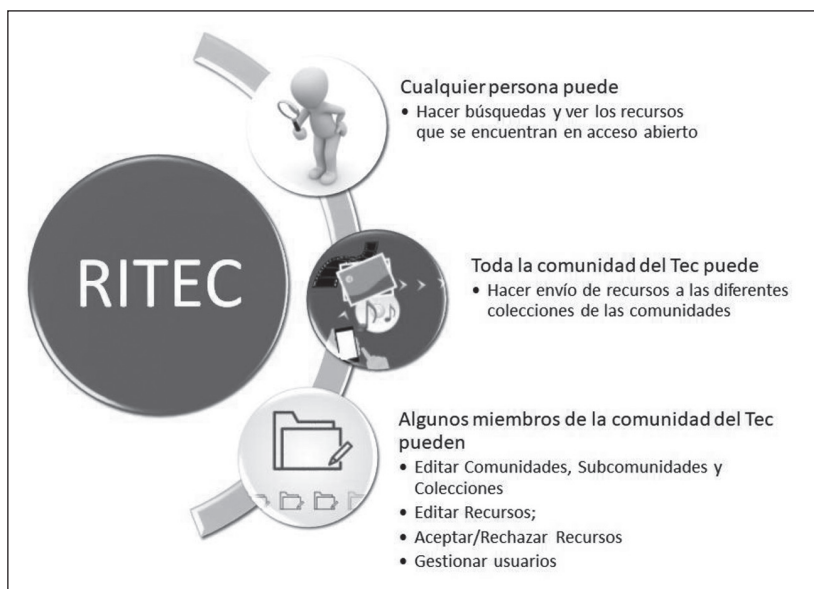
1. Facilitar el acceso abierto a la información científica y académica.
2. Archivar y preservar a largo plazo los recursos que contiene.
3. Difundir contenidos mediante la conexión con otros repositorios.
4. Maximizar la visibilidad, el uso y el impacto de la producción científica y académica en la comunidad internacional.
5. Retroalimentar la investigación.
6. Organizar, preservar y difundir las colecciones patrimoniales que se encuentran bajo resguardo institucional.

El RITEC se conforma de 5 comunidades, que contienen materiales de diversos tipos y formatos. Se describen brevemente en la figura 1:

Pat	C
Pro	R
Pro	I
Pro	D
Tes	C

**Figura 1.** Comunidades en el RITEC.

En el RITEC pueden realizarse diferentes acciones dependiendo del tipo y perfil de usuario, se describe en la siguiente figura quiénes y de qué forma pueden participar.



**Figura 2.** ¿Quién participa en el RITEC?

La tesis o trabajo de grado (informe final del proyecto de investigación, tesina, proyecto integrador empresarial o cualquier trabajo académico diferente a tesis, sujeto a la revisión y aceptación de una comisión dictaminadora) es un requisito de graduación cuya recepción es validada por Biblioteca en el RITEC y revisada por la Dirección de Servicios Escolares, como parte del trámite de titulación de acuerdo a la legislación académica vigente y en concordancia con el requisito de desarrollo, defensa y aprobación de tesis ante un comité en los términos del reglamento que establezca la Escuela correspondiente del Tecnológico de Monterrey. El RITEC se encuentra implementando procesos establecidos de preservación digital (métodos, normas y técnicas) para garantizar que la tesis, sea cual sea el formato, programa, máquina o sistema que se utilizó para su creación, pueda permanecer y seguir usándose en el futuro pese a los rápidos cambios tecnológicos u otras causas que puedan alterar la información que contienen o lo puedan volver obsoleto. De esta

forma se mantiene su integridad, autenticidad, fiabilidad, legibilidad y funcionalidades.

El RITEC trabaja con la plataforma tecnológica DSpace, que es robusta, de código abierto, permite la gestión de contenidos y usuarios, es un sistema creado para administrar repositorios y con ella se asegura de realizar el uso correcto de estándares descriptivos (Dublin Core) estándares de facto para indicar licencias de uso (Creative Commons), vocabularios controlados (Catálogos de autoridad e identificadores para autores, ORCID, LC, entre otros) y estándares para interoperabilidad (OAI-PMH con soporte ORE). También se toman acciones para regular el nivel de acceso a los recursos. Una tesis puede ser autoarchivada directamente en acceso abierto o bien el autor puede solicitar un periodo de embargo e incluso un acceso restringido permanente. El grado de restricción solicitada queda sujeto a revisión por la Oficina de Transferencia Tecnológica o la Dirección de Investigación y con seguimiento de los procesos para garantizarlo por parte de la Biblioteca. Al término del periodo de embargo el contenido completo de la obra es expuesto públicamente. El periodo de embargo dependerá de cada caso en particular y no hay un plazo mínimo o máximo.

Por lo general, en el RITEC los principales motivos para solicitar un periodo de embargo son:

- Se ha establecido que su contenido está restringido por convenios de confidencialidad con una empresa sobre la cual se ha realizado una propuesta mediante un proyecto integrador.
- De índole legal, cuando la obra puede ser sujeta de explotación comercial (ej.: patente) o concesiones de uso editoriales, es decir, en caso de publicaciones (ej.: revistas, libros, u otros).
- Los resultados exclusivos de investigación no pueden ser consultados por cualquiera, de forma que se puede preservar por un tiempo cautelar la línea de investigación que ha seguido el investigador.

Para poder definir el proceso correcto que seguirá una tesis con embargo o acceso restringido, se le solicita a alumno el llenado de la información que se presenta en la figura 3 durante el envío de sus tesis al RITEC:



El nivel de acceso puede ser:

- 1. En Embargo** si tienes una fecha de liberación de tu tesis
- 2. Restringido** si tu decisión es que los contenidos de tu tesis queden ocultos indefinidamente

Agrega la fecha de finalización de embargo en caso que hayas elegido la opción En embargo

Agrega el motivo del embargo, esto ayudará al bibliotecario que catalogará tu tesis a definir la situación específica bajo la cual quedará protegido

**Nivel de Acceso / Access Level:**

Acceso Abierto

En caso de que el artículo deba permanecer oculto por un periodo determinado, seleccionar [En Embargo] y definir al momento de cargar el archivo una nota aclaratoria y la fecha de liberación. Esto se realiza una vez que ya se ha cargado el archivo haciendo clic en [Guardar].

---

**Fecha de finalización de embargo:**

Año:  Mes:  Día:

Las editoriales normalmente proveen esta información. Obligatorio si en el campo anterior [nivel de acceso] se ha seleccionado la opción [En Embargo].

---

**Motivo del embargo:**

Obligatorio si en el campo anterior [nivel de acceso] se ha seleccionado la opción [En Embargo].

**Figura 3.** Información sobre niveles de acceso a la tesis en el RITEC. Fuente: RITEC <https://repositorio.tec.mx>.

A partir de la información que se ha registrado, el bibliotecario catalogador podrá definir la situación específica bajo la cual quedará protegida la tesis, pudiendo ser las siguientes:

- Los datos bibliográficos (nombre del autor, título, palabras clave, materia, grado académico obtenido, entre otros) quedan en acceso abierto y la tesis queda protegida (no se tiene acceso al archivo de esta) por un periodo establecido (en embargo) o indefinidamente (restringido).
- Los datos bibliográficos y el archivo de la tesis quedan ocultos por un periodo establecido (en embargo) o indefinidamente (restringido). En este caso, la tesis no aparece en el catálogo del RITEC ni en buscadores o índices externos (como Google Academics, Webometrics y otros)

Cuando un archivo queda restringido, los usuarios del repositorio pueden solicitar una copia directamente al usuario que lo haya enviado, quien tiene la opción de contestar a la solicitud, adjuntando (o no) el archivo solicitado. Esto es gracias a que el RITEC tiene activada la funcionalidad de Request-copy.

Para fomentar la visibilidad de las tesis, a los autores se les recomienda generar su indicador persistente, los más recomendados son el CVU: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/servicios-en-linea> y el ORCID iD: <https://orcid.org>. Además, con esta información el RITEC puede eliminar la ambigüedad en los nombres, fomentando así la atribución correcta e

inequívoca del autor. Cabe señalar que el Tecnológico de Monterrey es miembro organizacional del ORCID.

El flujo de depósito de una tesis se presenta en la figura 4.

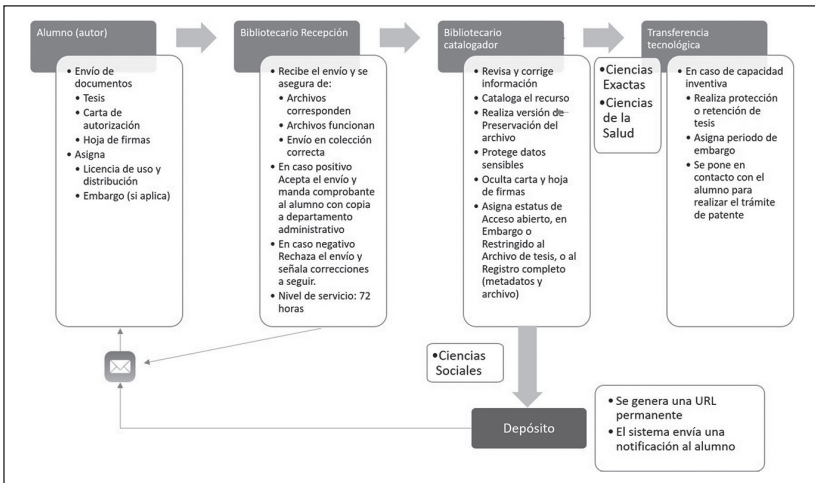


Figura 4. Flujo de depósito Tesis RITEC. Fuente: RITEC <https://repositorio.tec.mx>.

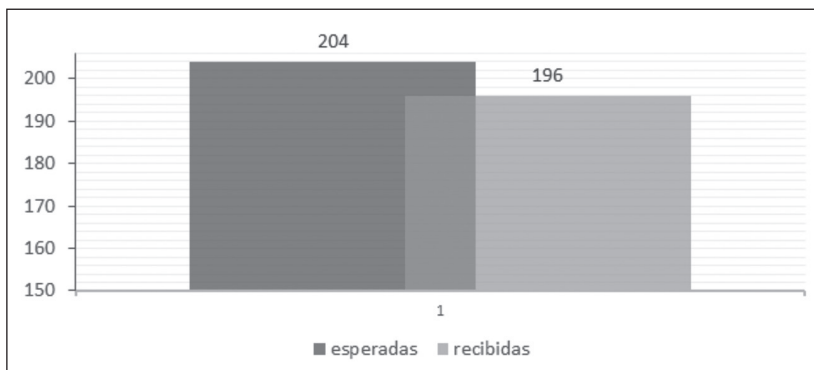
En el flujo de depósito participan 4 perfiles de usuarios: alumno, bibliotecario recepción, bibliotecario catalogador y transferencia tecnológica. Como puede apreciarse, justo después del envío por parte del alumno, el Bibliotecario/Recepción, que es un profesionista de biblioteca, realiza un proceso de revisión de la información y archivos que ha enviado el alumno y con un tiempo de respuesta no mayor a 72 horas entrega su carta de recibido al alumno para que pueda proceder con su graduación o en caso de que haga falta algo le redacta un correo paso a paso para que se hagan las correcciones pertinentes y se vuelva a completar el envío, esto es con el propósito de dar una respuesta rápida al alumno y que los procesos tanto de catalogación como de transferencia tecnológica no signifiquen un cuello de botella en la respuesta.

## 2.4. Evaluación de resultados

Gracias a las nuevas regulaciones nacionales e institucionales y a los acercamientos que se han tenido con la academia se ha reducido la resistencia al cambio y con la aceptación de este nuevo

proceso se ha incrementado el acervo de nuevas tesis, integrándose directamente en el RITEC y favoreciendo el aseguramiento de la memoria institucional y la visibilidad.

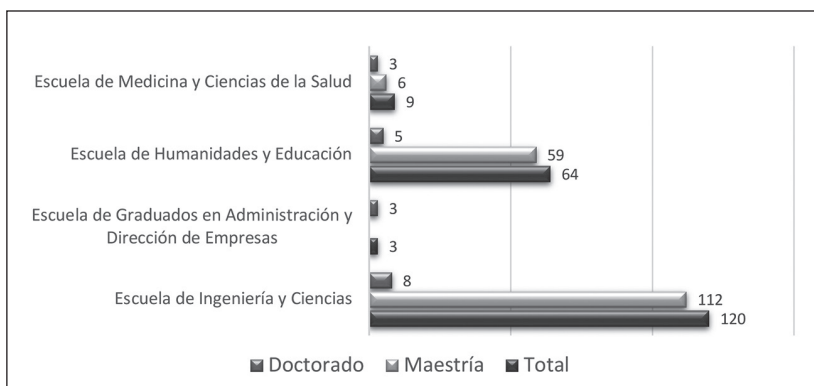
Las tesis recibidas al final del primer semestre del año 2020 se muestran en el gráfico 1.



**Gráfico 1.** RITEC Tesis esperadas y recibidas en mayo-junio 2020. Fuente: RITEC 2020.

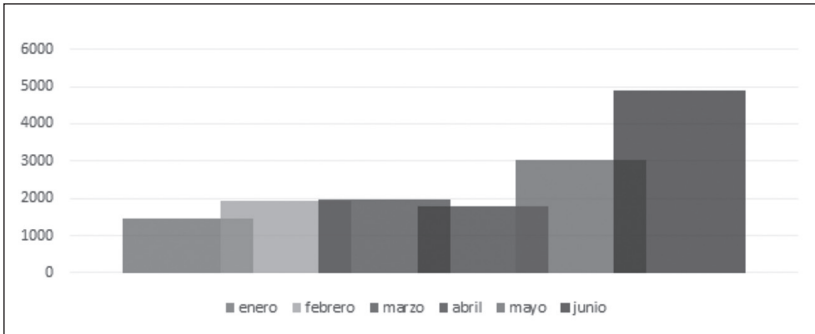
En el periodo de mayo-junio del año 2020 se tuvo el ingreso del 96 % de las tesis esperadas, siendo un total de 196 recibidas de las 204 esperadas entre programas presenciales y virtuales, lo cual representa un éxito.

Las tesis enviadas se distribuyen por área académica como se muestra en el gráfico 2.



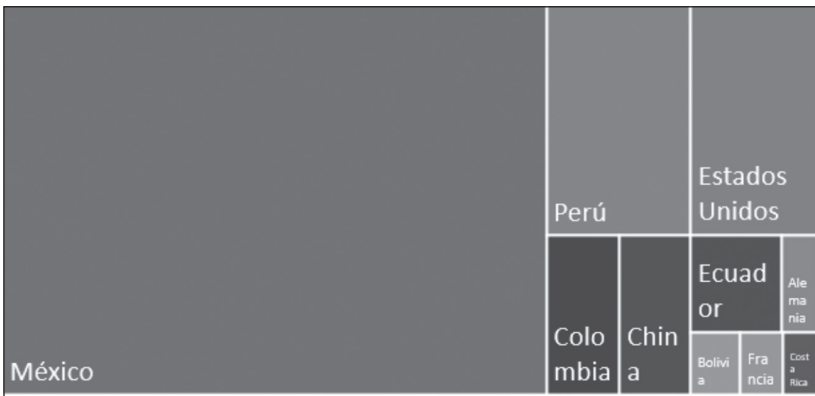
**Gráfico 2.** RITEC Tesis por autoarchivo mayo-junio 2020. Fuente: RITEC 2020.

Se espera que para el mes de diciembre se incremente la cantidad de tesis correspondiente a la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de empresas y conservar cifras aproximadas en el resto de los programas. Tan solo en el primer semestre del año 2020, la comunidad de Tesis tuvo 15.023 consultas, que se distribuyeron como se observa en el grafico 3.



**Grafico 3.** RITEC Consulta de Comunidad Tesis enero-junio 2020. Fuente: RITEC 2020 <https://repositorio.tec.mx>.

Los países de donde se han realizado estas consultas se presentan en el gráfico 4.



**Grafico 4.** RITEC Países desde donde se consulta la Comunidad Tesis enero-junio 2020. Fuente: RITEC 2020 <https://repositorio.tec.mx>.

Aun cuando la mayor parte de las visitas es de México, se tiene proyección internacional, principalmente en América, seguido por Asia y Europa. Además, se ha agilizado el proceso de gra-

duación, ya que el alumno puede hacer la entrega de tesis desde cualquier computadora o equipo con acceso a internet, evitando la movilidad y el tiempo que implicaría la entrega física en biblioteca, la obtención de un comprobante por escrito y su posterior entrega al área administrativa correspondiente. Cabe destacar el periodo particular en que se han presentado estos resultados, pues debido a la pandemia por COVID-19 y al aislamiento social consecuente que devino en cierre de instalaciones escolares y académicas, el contar con este proceso ya implementado de manera exitosa fue de gran apoyo tanto para alumnos como para administrativos involucrados en el proceso.

Finalmente, el tiempo de respuesta comprometido para la recepción de tesis es de 72 horas; sin embargo, este tiempo se redujo notablemente, pues fue en promedio de 1 hora en horarios de oficina y de 7 horas en horarios fuera de oficina, y esto se logró gracias a la colaboración y eficiencia del equipo de bibliotecarios de recepción.

### 3. Conclusiones

Anteriormente la entrega de tesis, como requisito de graduación, no estaba regulada institucionalmente, cada escuela podía solicitar la entrega de uno o varios ejemplares, algunos quedaban en áreas académicas, otros eran entregados directamente a los tutores y unos cuantos más eran donados a la biblioteca de cada campus. La cantidad de tesis que terminaban formalmente catalogadas y en resguardo de las bibliotecas era muy reducida. Gracias a la implementación del proceso de autoarchivo de tesis como requisito de graduación, el RITEC está en vías de asegurar al 100 % la memoria institucional de estos valiosos trabajos académicos, además de ser un efectivo soporte a los procesos administrativos.

Respecto a los formatos de preservación de los archivos de tesis, se ha realizado la conversión a formato PDF/A cuyas principales características son:<sup>1</sup> impone la independencia de los dispo-

1. El estándar PDF/A: PDF para la preservación a largo plazo. Consultado el 07/10/2020 en: <https://es.scribd.com/document/240311146/m2u2-anexo09-estandar-pdf-a-pdf>.

sitivos, es autosuficiente en contenido, no limitado y tiene herramientas para la creación, procesamiento y validación de documentos PDF/A. Sin embargo, sigue teniendo algunas desventajas: la edición de archivos PDF no es gratuita; es más fácil editar archivos en otros formatos que en PDF, ya que un PDF tiene que ser editado en un programa especial; es difícil trabajar con texto en archivos PDF, pues son percibidos como imágenes.

Es por estas razones que se ha identificado la necesidad de utilizar formatos abiertos que permitan afrontar la obsolescencia tecnológica, faciliten la interconectividad y aseguren la sostenibilidad del recurso sin restringir el acceso al código. Para responder a esta necesidad en el RITEC se iniciará un proceso de transformación a XML, cuyo objetivo es obtener la capacitación, así como las herramientas que permitan llevar los procesos de conversión de contenidos actuales hacia el formato XML y garantizar que los nuevos recursos sean depositados ya en este formato, asegurando con esto su independencia en el largo plazo y la absorción del conocimiento por parte de la institución.

Para trabajar conforme a las buenas prácticas de estándares internacionales hay que observar un apego a los lineamientos OpenAIRE versión 3 en cuanto al manejo de metadatos y debe seguirse un modelo de marcado XML estandarizado. Existen ya modelos de marcado XML; sin embargo, han sido creados para otro tipo de recursos:

1. JATS (*Journal Article Tag Suite*): elementos y atributos para describir estructura, semántica y metadatos para contenido digital científico (<https://xmljatsredalyc.org>).
2. BITS (*Book Interchange Tag Suite*): extensión de JATS, para describir el contenido textual y gráfico de libros y componentes de libros, así como un paquete para el intercambio de partes de libros (<https://jats.nlm.nih.gov/extensions/bits/tag-library/2.0/element/book.html>).

El reto inmediato será entonces buscar el desarrollo de un estándar de marcado XML para tesis. Se sugiere la gestión de trabajo colaborativo interdisciplinario para este objetivo.

## 4. Referencias

- Beléndez, A. (2018). Utilidades del repositorio científico para un investigador. En el ciclo de conferencias *Los repositorios científicos y el acceso abierto: instrumento clave para la actividad investigadora*. Conferencia impartida en la Universidad de Huelva, 17 de abril de 2018. <http://hdl.handle.net/10045/74968>.
- Benítez de Vendrell, B. Prevosti, M. N. y Gómez Geneiro, A. (2016). *Los repositorios de tesis de posgrado en el NEA - AR: capacidad del sistema académico*. Deutschland: EAE. 129 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12219/2125>.
- Bustos González, A. y Porcel Fernández, A. (2007). *Directrices para la creación de repositorios institucionales en universidades y organizaciones de educación superior*. [http://eprints.rclis.org/13512/1/Directrices\\_RI\\_Espa\\_ol.pdf](http://eprints.rclis.org/13512/1/Directrices_RI_Espa_ol.pdf).
- Campelo, L. R. R. R., Carvalho-Segundo, W. L. R. D. y Ramalho, L. D. F. (2019). R-Shiny as an interface for Data Visualization and Data Analysis on the Brazilian Digital Library of Thesis and Dissertations (BDTD). *Open Repositories 2019*. <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/1026>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF: 21/09/2020). Capítulo XI, Ingreso y Reingreso al SIN. Artículo 28.IV. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5600871&fecha=21/09/2020](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600871&fecha=21/09/2020).
- Duperet Cabrera, E., Pérez Martínez, D. G., Cedeño Rodríguez, M. Y., Ramírez Mustelier, A. y Montoya Acosta, L. A. (2015). Importancia de los repositorios para preservar y recuperar la información. *MEDISAN*, 19(10), 1283-1290. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192015001000014&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015001000014&lng=es).
- Flórez Holguín, R. F. (2019). *Guía-proceso de autoarchivo para trabajos de grado (Guía-Manual)*. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio. <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/11622>.
- García-Peñalvo, F. J. (2017). Repositorios del futuro. Paperpresentado en *Ecosistemas del Conocimiento Abierto (ECA 2017)*, Salamanca (España). Doi: 10.5281/zenodo.1042121.
- Huaroto, L. y Saravia, M. (2019). Tesis digitales en Perú: retos y oportunidades/Peruvian ETD's: Challenges and opportunities. *Cadernos de Biblioteconomia, Arquivística e Documentação*, 1, 100-114. EBSCO.
- Malapela, T., Chisita, C. y Hadebe, Z. C. (2020). The status of the Electronic Thesis and Dissertations (ETDs) outputs amongst the institutional repositories in South African universities: Part 1. *Cadernos*

- BAD, 1, 144-157. <https://bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/2036>.
- Martínez Lozada, P. R., Martínez Rodríguez, B., Escobar Rosabal, A., Cruz Fernández, L., González Sánchez, A. L. y Núñez Grillo, M. M. (2019). Repositorios de tesis de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. *Correo Científico Médico*, 23(2), 672-681. <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3198>.
- OPS (2015). *Cómo organizar y preservar la memoria institucional*. IRIS PAHO Repositorio Institucional de la OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34997>.
- Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt. *Instrumento para la evaluación de seguimiento del PNPC*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-pnpc/documentos/19358-instrumento-para-la-evaluacion-de-seguimiento-del-pnpc/file>.
- Singh, S. (2017, abril). Electronic Thesis and Dissertation (ETD) Repositories: A Case Study of Maharshi Dayanand University, Rohtak, Haryana. En: *ETD2017 Symposium*. <http://www.ocs.usetda.org/index.php/NDLTD/ETD2017/paper/view/94>.
- Wani, J. A. (2019). Open Access Electronic Thesis and Dissertation Repositories: An Assessment» *Library Philosophy and Practice* [e-journal] 2528. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2528>.



# Implementación de un metabuscador para la agrupación de recursos abiertos digitales de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Implementing a metasearch engine for  
grouping of open digital resources from the  
Autonomous University of Nuevo León

DAGOBERTO SALAS ZENDEJO

## Resumen

El presente trabajo da cuenta de la implementación de un metabuscador (agregador) para solventar el problema de dispersión de los diferentes recursos en *open access* que actualmente tiene la Universidad Autónoma de Nuevo León y concentrar todo en un solo portal de búsquedas y cosecha de metadatos. Lo anterior respondiendo a la necesidad de hacer accesible toda la investigación hecha con recursos públicos, pero, además, para dar visibilidad a los aportes científicos que se hacen en la institución y los recursos digitales (como patrimonio cultural) que en ella se originen. De esta forma, se plantea usar un agregador que permita compilar toda la producción universitaria y con esto no solo cumplir con los lineamientos legales, sino dar herramientas a la propia comunidad universitaria para compartir y promover el trabajo de investigación que se realiza.

**Palabras clave:** metabuscador, metadatos, repositorios, recursos digitales

## Abstract

This work reports on the implementation of a meta search engine (aggregator) to solve the problem of dispersion of the different resources in Open Access that the Autonomous University of Nuevo León currently has and to concentrate everything in a single search portal and metadata harvest. The foregoing responding to the need to make all the research done with public resources

accessible, but also to give visibility to the scientific contributions made in the institution and the digital resources (like cultural heritage) that originate in it itself. In this way, it is proposed to use an aggregator that allows compiling all university production and with this not only comply with legal guidelines but also provide tools to the university community itself to share and promote the research work that is carried out.

**Key words:** metaearch engine, metadata, repositories, digital resources

## 1. Introducción

La Universidad Autónoma de Nuevo León es la tercera más grande del país, con poco más de 212 000 alumnos y con 87 años de historia, cuenta con 26 facultades y 29 preparatorias distribuidos en seis campus en todo el estado de Nuevo León. Dada la gran cantidad de información poco más de 212.000 alumnos y con 87 años, se está poniendo a disposición de la comunidad universitaria y de la comunidad universitaria y sus dependencias, por lo que se genera la necesidad de concentrar todos los recursos abiertos desde una sola interfaz de búsqueda y recuperación.

El hecho de concentrar la información responde a la necesidad de poner en abierto los resultados de las investigaciones científicas y académicas de la institución, sin dejar fuera la producción editorial, respondiendo al nuevo paradigma de Ciencia Abierta y buscando que la ciencia sirva para responder a las necesidades de la sociedad. En este sentido compilar en una misma plataforma todos los recursos de la universidad resulta necesario para poner la información de forma más accesible y adecuada para su consulta.

La información compilada abarca diferentes plataformas y servicios de recursos digitales abiertos que tiene la Universidad, el presente trabajo da cuenta del camino realizado para la implementación de un agregador que permita mandar llamar la información de los diferentes sistemas en un tiempo rápido y con búsquedas efectivas que den al usuario una experiencia positiva, que permita encontrar documentos de diferentes áreas y temas que manejan los investigadores de la UANL. En este sentido se presentan las necesidades, las propuestas de solución, las restricciones y los requerimientos del sistema, de forma que se de

cuenta del camino para llegar a la presentación del compilador de la producción de la universidad.

## 2. Desarrollo

La producción académica y científica de la Universidad Autónoma de Nuevo León está reflejada en su repositorio institucional, con más de 15 272 elementos registrados, poco más del 60 % corresponde a tesis de grado y posgrado, el resto se divide entre artículos de revista, libros y secciones de libros, entre otros. Adicionalmente cuenta con 52 revistas activas, de entre ellas 19 son de investigación y 15 de divulgación. Algunas de ellas en plataformas *open access* y de gestión editorial en línea como es el *Open Journal System (OJS)* desarrollado por el *Public Knowledge Project (PKP)* de la Universidad Simon Fraser en Canadá.

Adicionalmente existen otros recursos que se ofrecen en *open access*, como la Colección Digital de la Biblioteca Universitaria Raúl Rangel Frías, que consiste en una colección de más de 8200 libros antiguos digitalizados, El Fondo Uni, con libros producidos por la UANL con más de 1400 libros digitalizados, el portal de Libros UANL, con ediciones más recientes que abarca cuentos, narrativa, ensayos. Y a finales del año 2020 se tiene planeado lanzar La Hemeroteca Digital UANL con más de 14 mil registros de cerca de 400 publicaciones registradas, esto sin contar otros acervos ya digitalizados que no están disponibles y que próximamente estarán disponibles en *open access*.

Todo lo anterior suma una gran cantidad de recursos digitales disponibles en línea, con el común de que están en plataformas interoperables con el protocolo OAI-PMH; sin embargo, también cuentan con la característica de que están dispersas dentro de los sitios web de la Universidad, ya que cada servicio tiene su propio «dueño» y no existe un sitio en el portal de la Universidad o en alguna biblioteca o página de escuela o facultad donde se concentren por lo menos las ligas de acceso a estos recursos.

La propuesta de solución debía responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el total de la producción en abierto que tiene la Universidad?

- ¿Qué tipo de recursos digitales se tienen en abierto?
- ¿Cómo realizar una búsqueda en todos los recursos?

## Restricciones

La principal restricción es la económica, ya que no existen recursos para la compra o renta de alguna aplicación tipo «descubridor» que pudiera proporcionar este servicio; por lo tanto, tiene que desarrollarse una solución, instalada localmente en servidores de la Universidad. La solución no debe contemplar el aglutinar todos los recursos en un mismo sitio o repositorio, ya que por políticas internas y división administrativa no es posible. El otro punto es la restricción en el uso de recursos en *hardware*, específicamente en disco duro y memoria RAM para el servidor que contendría toda esta información.

Los requerimientos principalmente son:

- Facilidad de realizar búsquedas
- Facilidad de encontrar a algún autor
- Ver la cantidad de trabajo por autor
- Agrupar por colecciones principales
- La interfaz de fácil uso y responsiva

### 2.1. Marco teórico

El desarrollo de repositorios institucionales (RI) ha resultado en una solución adecuada para dar acceso a los recursos de información de diferentes instituciones alrededor del mundo (Ferreras-Fernández y Merlo-Vega, 2015). En este sentido, se ha vuelto necesario el desarrollo de plataformas para las universidades del mundo (Mendoza Vázquez, 2017) y la UANL no es la excepción, pues desde hace once años se implementó el primer RI y se han manejado diferentes tipos de colecciones documentales dentro de la institución.

Ramírez-Montoya y Ceballos (2017) hablan de la importancia de los RI para hacer visibles los resultados de investigación de una institución. Para México todo lo hecho con recursos públicos debe ser accesible al público de acuerdo con las adiciones a la Ley de Ciencia y Tecnología del año 2014; adiciones hecha respondiendo al movimiento de Ciencia Abierta que se viene

gestando en todo el mundo desde hace varios años (Anglada y Abadal, 2018; Bartling y Sascha, 2014) que tiene el uso de repositorios como parte importante de su ecosistema y que les ha dado un lugar principal en la comunicación pública de los resultados científicos.

Para realizar el agregador de las diferentes plataformas el tema de los metadatos resulta de suma importancia como apuntan Martínez Arellano (2017) y Torres Vargas y Ávila Barrientos (2020), al hablar de la importancia de manejar lenguajes controlados para lograr que las diferentes plataformas puedan interactuar en un mismo entorno tecnológico.

## 2.2. Descripción de la innovación

### Propuesta de solución

La mejor propuesta que respondía a todas las preguntas planteadas anteriormente y cumplía también con todas las restricciones fue la de un *metabusca* (metasearch en inglés). Un metabuscador permite cosechar (*harvesting*) diferentes recursos digitales en diferentes plataformas interoperables con el protocolo OAI-PMH, utiliza un buscador con resultados facetados con una interfaz sencilla de utilizar que permitiría que personas con poca experiencia pudieran usarla plataforma sin necesidad de conocer las URL de todos los recursos digitales en abierto de la Universidad.

El metabuscador se estaría actualizando semanalmente, dado que los recursos en línea de los repositorios no tienen una alta producción diaria, y esto permitiría optimizar recursos y tener siempre actualizado el metabuscador con todos los elementos agregados, igualmente eliminando los registros que ya no estén disponibles que las mismas plataformas vayan indicando como eliminadas.

## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

El *software* seleccionado para la implementación se llama VuFind desarrollado por Villanova University's Falvey Memorial Library. Acorde al sitio oficial, descrito de la siguiente manera:

VuFind es un portal de recursos de bibliotecas diseñado y desarrollado por bibliotecas para las bibliotecas. El Objetivo de VuFind es

permitir a los usuarios buscar y navegar a través de todos los recursos de su biblioteca reemplazando el tradicional OPAC (*Open Public Access Catalog*, por sus siglas en inglés) y que puede incluir

- Registros de catálogos (de biblioteca)
- Revistas almacenadas localmente
- Elementos de Repositorio Institucional
- Bibliografía institucional
- Otras colecciones y recursos de biblioteca

Además, el mismo sitio menciona:

VuFind es completamente modular, por lo que puede implementar solo el sistema básico o todos los componentes. Y dado que es código abierto, se pueden modificar los módulos para que se adapten mejor a sus necesidades o puede agregar nuevos módulos para ampliar sus ofertas de recursos.

La característica más importante de VuFind es la utilización de Solr (Apache Solr) que es un proyecto *open source* basado en Lucene (*software* libre de Apache) escrito en Java, por lo que puede correr en cualquier plataforma. Con Solrse puede tener una indexación rápida de registros, un uso económico de la memoria RAM, tiene una interfaz para *plugins*, se pueden hacer búsquedas por campos de texto (título, autor, palabras clave, etc.) y se puede hacer un listado de resultados de búsqueda según la similitud o relevancia y también resultados facetados. VuFind es, entonces, el *front-end* para recuperar la información, y también a través de dos interfaces API (una para buscar y otra para recuperar) es sencillo utilizarlo en otros sistemas.

### Organización de la información

Dada la gran variedad de recursos que se tienen en la Universidad, se crearon Colecciones principales en las que se agruparán elementos relacionados quedando de esta manera:

- Artículos de Revistas UANL (que contiene todos los artículos de las revistas generadas en la UANL, con plataforma OJS)
- Libro Antiguo (sección de libros de la colección digital que mantiene la Dir. De Bibliotecas, enfocada a libros antiguos)
- Libros (todos los libros)

- Repositorio Institucional (solamente las búsquedas que no son libros, artículos ni tesis)
- Tesis (todas las tesis generadas en la UANL)

Cabe mencionar que algunas categorías se nutren de dos o más servicios, por ejemplo, libros que se nutren del repositorio institucional, de la colección digital y del portal de Libros UANL.

### Especificaciones técnicas para la implementación

El *hardware* donde se instaló la aplicación de VuFind cuenta con sistema Operativo: Linux Debian 10, que tiene instalado PHP versión 7.3, con el administrador de bases de datos, MariaDB 5.5, el indexador Apache Solr 7.3.1 que corre en un ambiente JavaSDK 1.8 y dando servicio a través del Apache Webserver 2.4

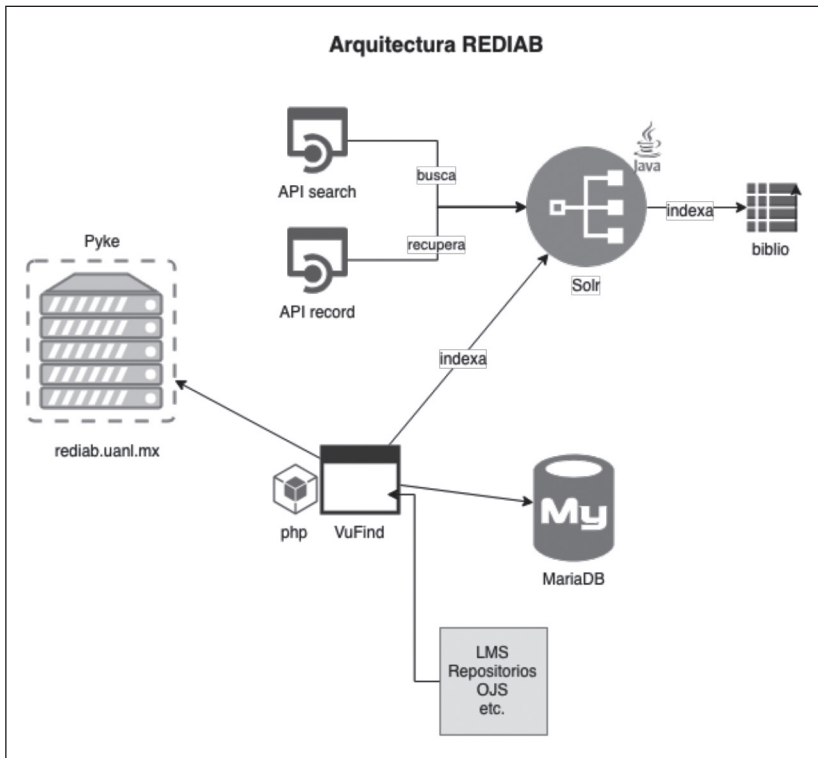
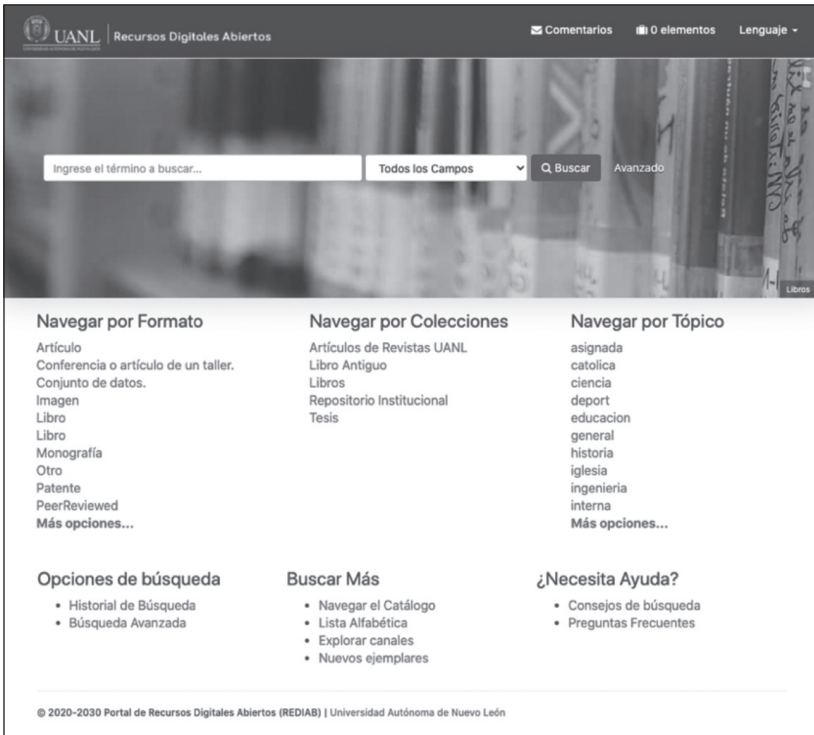


Figura 1. Arquitectura de implementación de VuFind.



**Figura 2.** Interfaz de la pantalla de inicio de VuFind.

## 2.4. Evaluación de resultados

Después de realizar el proceso de cosecha de los recursos disponibles en OAI-PMH, se obtuvieron las siguientes cifras:

Total de elementos cosechados: 27.003, que se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Distribución por tipo de recurso.

Tesis = 9745	Artículo = 6750
Sección de libro = 335	Conferencia o artículo de un taller = 272
Libro = 138	Otro = 88
Monografía = 9	Vídeo = 8
Recurso de enseñanza = 7	Imagen = 3



WorkingPaper = 3	Conjunto de datos = 2
Patente = 2	*Libro = 1
Peer Reviewed = 1	

\*Nota: el último elemento, llamado *Libro*, es en realidad *Book*, pero la interfaz lo traduce.

Dado que Solr utiliza memoria *cache* para las búsquedas, estas son muy rápidas; por ejemplo, realizar una búsqueda de todas las tesis (9745) lleva un tiempo de 0.02 segundos.



Figura 3. Resultado de búsqueda de las tesis.

### 3. Conclusiones

En conclusión, la implementación de una nueva herramienta de búsqueda viene a resolver los problemas de identificación de los recursos abiertos de la Universidad, sobre todo para el público externo a ella o inclusive que desconoce que existe, internamente permite saber cuantos recursos se tienen y tenemos la facilidad de poder realizar búsquedas en todos ellos, a este metabuscador se le estarán agregando más recursos conforme estos se

vayan poniendo a disposición de la comunidad universitaria y del público en general.

De esta forma los resultados de los esfuerzos de investigación se encuentran más accesibles y con esto con mayor posibilidad de entrar en el debate de los temas específicos y de influir en la realidad, como es el fin último de la ciencia. En este sentido poder mostrar todos los recursos concentrados bajo una interfaz amigable resulta un avance importante en el tema de compartir los esfuerzos de los investigadores de la institución.

El acceso a la producción universitaria, y la facilidad de encontrarlos, también da a los autores la oportunidad de ser más citados y leídos, lo que redundará en el reconocimiento tanto personal como de la institución y, además, con este tipo de prácticas se va forjando una cultura de compartir los resultados de los esfuerzos universitarios a diferentes niveles. Así la implementación de un metabuscador resulta parte importante de la visibilización y rendición de cuentas de la universidad no solo a partir de la Ciencia Abierta, sino con la posibilidad de incidir en el entorno local, regional, nacional y mundial.

## 4. Referencias

- Anglada, L. y Abadal, E. (2018). ¿Qué es la Ciencia Abierta? *Anuario ThinkEPI*, 12, 292-298. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.43>.
- Bartling, S. y Sascha F. (eds.) (2014). *Opening Science. The Evolving Guide on How the Internet is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing*. Berlín: Springer.
- De la Prieta F., Gil A. B., Martín A. J. S. y Zato C. (2014). Learning Object Repositories with Federated Searcher over the Cloud. En: Mascio, T., Gennari R., Vitorini P., Vicari, R. y De la Prieta, F. (eds.). *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 292. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07698-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07698-0_12).
- Canteros, A., Ramírez, U., Zamudio, E., Rey, M. Cantero, A., Martini, E., Pautsch, G., Biale, C. O., Krujoski, S., Rauber, F., Rambo, A. y Kuna, H. D. (2020). Estrategias de desambiguación de perfiles y similitud temática para un metabuscador de las ciencias de la computación. *XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*,

- WICC 2020. El Calafate, Santa Cruz. Red de Universidades con Carreras en Informática, mayo de 2020.
- Ferreras-Fernández, T. y Merlo-Vega, J. A. (2015). Repositorios de acceso abierto: un nuevo modelo de comunicación científica. *La Revista de la Sociedad ORL CLCR en el repositorio Gredos. Rev. Soc. Otorrinolaringol. Castilla León – Cantab. La Rioja*. Mayo, 6(12), 94-113.
- Martínez Arellano, F. F. (2017). Metadatos y repositorios institucionales. *Hevila*, 2(4), 44-52.
- Mendoza Vázquez, D. (2017). Los repositorios digitales institucionales y el acceso abierto como herramienta de difusión de contenidos académicos. *Espacio I+D, Innovación Más Desarrollo*, 6(15). <https://doi.org/10.31644/IMASD.15.2017.a05>
- Ramírez-Montoya, M. S. y Ceballos H. G. (2017). Institutional Repositories. En: *Research Analytics: Boosting University Productivity and Competitiveness through Scientometrics*.
- Torres Vargas, G. A. y Ávila Barrientos E. (2020). Vinculación de contenidos en repositorios institucionales con perfiles semánticos de metadatos. *Cuadernos de documentación multimedia*, 31, 1-9. <https://doi.org/10.5209/cdmu.72157>.

# Repositorios institucionales que fortalecen el acceso abierto a la producción del conocimiento científico

Institutional Repositories strengthening open access to the production of scientific knowledge

MARÍA PALMIRA GONZÁLEZ VILLEGAS  
ADALBERTO IRIARTE SOLIS  
M. ORALIA ARRIAGA NABOR  
MARCO ANTONIO CHÁVEZ ARCEGA  
LUIS ANÍBAL LÓPEZ ARCINIEGA

## Resumen

Para la construcción continua de calidad educativa en las instituciones de educación superior, es imprescindible el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por lo tanto, es importante que el conocimiento pueda ser difundido sin barrera alguna. De esta manera, surge el acceso abierto, cuyo propósito principal debería ser sustentar la comunicación entre los científicos. Para las universidades esto significa que sus científicos podrían acceder a la producción científica mundial a la par de que sus contribuciones serían más visibles para la comunidad científica mundial en aras de poder establecer la comunicación y cooperación en la medida de lo posible. Son cada vez más las universidades y centros de investigación que disponen de un repositorio institucional propio o que participan en alguno consorciado. En el año 2012 nace la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI) apoyada inicialmente por Conacyt. Tiene como objetivo crear una red interconectada de repositorios digitales de instituciones de educación superior (IES) en México, para integrar, difundir, preservar y dar visibilidad a su producción científica, académica y documental. En diciembre de 2015, el Conacyt abre la Primera Convocatoria para desarrollar los repositorios institucionales de acceso abierto a la información científica, tecnológica y de innovación. El propósito de este artículo es investigar y analizar el estado actual del acceso al conocimiento científico a través de los repositorios institucionales de acceso abierto en México.

**Palabras clave:** repositorio institucional, acceso abierto, licencias, derechos de autor

### **Abstract**

To build a continuous quality education in the higher education institutions, it is crucial the progress of the science, technology and the innovation. Thus, is important that the knowledge can be diffuse without any barrier. In this way, emerges The Open Access, whose main purpose should be sustaining the communication between scientists. For the universities this means that its scientists could access to the world scientific production, at the same time that their contributions would be visible by the world scientist community (by them) in order to stablish the communication and cooperation as much as possible. There are more and more universities and research centers that have their own Institutional Repository or that participate in any consortium. In 2012, was born the Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI), initially supported by Conacyt. It has as objective to create an interconnected network of digital repositories of higher education institutions (IES) in México, to integrate, disseminate, preserve and give visibility to its scientific, academic and documentary production. In December 2015, Conacyt open the first announcement to develop the Institutional Repositories of open access to the scientific, technologic and innovative information. The purpose of this article is to investigate and analyze the current state of access to scientific knowledge through institutional open access repositories in Mexico.

**Key words:** Institutional Repository, Open access, Licenses, Copyrights

## 1. Introducción

Las instituciones de Educación Superior son unas de las principales generadoras de conocimiento científico para la sociedad en México. Por lo tanto, el acceso oportuno a la información científica de calidad es crucial, no solo para el avance de nuevas investigaciones, desarrollo de productos y tecnologías, sino también para la toma de decisiones.

México aún se encuentra rezagado en la inversión para la generación de conocimiento científico, tecnológico e innovador, a pesar de los esfuerzos del gobierno federal, universidades y empresas. En 2010, ocupó el penúltimo lugar entre los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) de los países que menos recursos invierten en el rubro, alcanzando 0.46 % del PIB en ese año, tal como señala Amador (2015).

Para la construcción continua de calidad educativa en las instituciones de educación superior, es imprescindible el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por lo tanto, es importante que el conocimiento pueda ser difundido sin barrera alguna. De esta manera, surge el acceso abierto, cuyo propósito principal debería ser sustentar la comunicación entre los científicos en aras de poder establecer la comunicación y cooperación en la medida de lo posible (Abadal y Nonell, 2019).

Pero lo que sucede ahora es que se están desarrollando repositorios institucionales como herramientas para gestionar los resultados de las organizaciones, porque las agencias financiadoras y las universidades así lo requieren, no precisamente debido a una visión de desarrollo de los modelos de comunicación científica, lo que ha ocasionado la falta de conocimiento, difusión y uso de estos repositorios institucionales por parte de los investigadores, docentes y estudiantes (Medina *et al.*, 2016).

## 2. Desarrollo

### 2.1. Panorama de los repositorios institucionales en México

Son cada vez más las universidades y centros de investigación que disponen de un repositorio institucional propio o que participan en alguno consorciado. Según consta en el directorio ROAR (Registry of Open Access Repositories), en Europa existen en estos momentos más de 500 repositorios, la gran mayoría de los cuales han sido creados por universidades o por centros de investigación (ROAR, 2016).

Por otra parte, la Confederación de Repositorios de Acceso Abierto (COAR por sus siglas en inglés) es una asociación de repositorios de rápido crecimiento, lanzada en septiembre de 2009 por el Proyecto Europeo DRIVER, uniendo y representando a más de 100 instituciones de 35 países en los cinco continentes. Su misión es mejorar la visibilidad y aplicación de los resultados de las investigaciones científicas a través de redes globales de repositorios digitales de acceso abierto (Shearer, 2015).

En nuestro país, desde el año 2011, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) puso en marcha su programa «*Toda la UNAM en Línea*», un programa de acceso abierto para

todos los productos producidos por la institución; este año inicio una segunda fase del programa. Al mismo tiempo, en la propia UNAM, la mayoría de sus entidades académicas tienen sus propios repositorios para dar acceso a su producción (Canales, 2014).

En el año 2012, nace la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI) apoyada inicialmente por Conacyt, pero desde 2013 recibe apoyo por la Corporación Universitaria de Internet 2 (CUDI). Tiene como objetivo crear una red interconectada de repositorios digitales de instituciones de educación superior (IES) en México, para integrar, difundir, preservar y dar visibilidad a su producción científica, académica y documental, así como incorporarse a redes o directorios de repositorios internacionales para fomentar la colaboración y apoyar el acceso y la divulgación de contenidos de acceso abierto (Ramírez y Tapia, 2016).

REMERI en su origen está formado inicialmente por las siguientes instituciones de educación superior: UASLP, ITESM, UAEH, UAEMEX, UDG, UDLAP. En 2014 formaban parte un total de 39 instituciones. La red se ha consolidado con 100 repositorios de 68 instituciones mexicanas, además, siendo una comunidad muy activa dentro de CUDI con cursos de capacitación, reuniones y por videoconferencias semestrales. REMERI actualmente es la Red Nacional que representa a México en el proyecto LA-Referencia, siendo el país que aporta la mayor cantidad de registros en el idioma español (REMERI, 2020).

El 20 de mayo de 2014 se incluyeron en el *Diario Oficial de la Federación*, las modificaciones en la Ley de Ciencia y Tecnología para poner en la ley el mandato de acceso abierto (AA) al conocimiento científico. A la Ley de Ciencia y Tecnología se le añadió el capítulo X: «Del Acceso Abierto, Acceso a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación del Repositorio Nacional». Un capítulo para precisar conceptos y establecer las responsabilidades al Conacyt del diseño de la estrategia nacional para democratizar la información científica y tecnológica, mediante la cual se ampliará, consolidará o facilitará el acceso a la información, a texto completo, en formatos digitales. En la ley se especifica que habrá un Repositorio Nacional, el cual contará con recursos de calidad e interés social y cultural. Algo así como un repositorio de repositorios.

La junta de Gobierno del Conacyt aprobó los «Lineamientos generales para el repositorio nacional y los repositorios institu-

cionales», una encomienda que tenía el organismo desde que se reformó la ley. El documento contiene definiciones importantes, como la interoperabilidad entre el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales o las rutas de acceso a la información (la verde y la dorada), pero tal vez lo más relevante es que crea un comité, como máximo decisor en la materia, presidido por el director de Conacyt y los titulares de las direcciones adjuntas (Canales, 2014).

En diciembre de 2015, el Conacyt abre la Primera Convocatoria para desarrollar los Repositorios Institucionales de acceso abierto a la información científica, tecnológica y de innovación. El propósito de esta convocatoria es apoyar el desarrollo de los Repositorios Institucionales de Acceso Abierto a Recursos de Información Académica, Científica, Tecnológica y de Innovación que den valor agregado al Repositorio Nacional.

La convocatoria contempla tres modalidades: Creación, Desarrollo y Consolidación de Repositorios Institucionales. Participaron 66 propuestas de las cuales 36 proyectos fueron aprobados con una inversión aproximada de 28 millones de pesos. Respecto al Repositorio Nacional (<http://repositorionacionalcti.mx>), se encuentra funcionando en etapa de pruebas a partir del mes de julio de 2016. Se realizó un estudio sobre que repositorios podrían interoperar de inmediato para integrarlos al Repositorio Nacional. Se espera que los repositorios aprobados en la primera convocatoria puedan interoperar a finales del año (Gujardo Mendoza, 2016).

## 2.2. Visibilidad e impacto de los repositorios institucionales

Una de las formas de promover y fortalecer el acceso abierto en nuestras instituciones es mostrar los beneficios. Hay diversos beneficios, de acuerdo al tipo de usuario al que nos dirigimos, los hay para las instituciones, investigadores, docentes, estudiantes, para el sector productivo y la sociedad en general. Las campañas institucionales de promoción son uno de los elementos fundamentales de este apartado. En el caso de los autores, una de las audiencias fundamentales en estos momentos, los objetivos son la promoción del autoarchivo en repositorios, la publicación en revistas *open access* o los principios generales del acceso abierto. En el caso de los editores, se trata de difundir las características y posibles ventajas de la utilización del modelo de acceso abierto.



Los canales para la difusión de los distintos mensajes también pueden ser diversos: material impreso, portales web, objetos promocionales, etc. Las organizaciones promotoras de estas campañas acostumbra a ser las universidades y centros de investigación y normalmente van vinculadas a la puesta en marcha del repositorio o a la aprobación de alguna reglamentación respecto del acceso abierto.

El éxito de un proyecto de repositorio institucional es frecuentemente determinado por la cantidad de contenido que almacena. Para Gibbons (2004), el reconocimiento de que esfuerzos significativos son necesarios para atraer contenido para los repositorios, es imprescindible; en caso contrario, el proyecto de repositorio institucional corre el riesgo de empeñar esfuerzos para perfeccionar la tecnología y los servicios y no obtener resultados significativos.

### 2.3. Marco teórico

#### Acceso abierto

El acceso abierto (*open access*) significa que cualquier usuario individual pueda leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de los artículos científicos (Rahardja, Harahap y Dewi, 2019). En otras palabras, se podría decir que es el *acceso abierto a las publicaciones*; sin embargo, en los últimos diez años han proliferado diferentes movimientos abiertos: *open data*, *open science*, *open learning*, *open learning materials*, entre otros. En ese sentido, la interrogante acerca del acceso abierto a la información resulta un poco confusa por los diversos movimientos creados.

Pero el movimiento de acceso abierto a la información nace como una alternativa al modelo de publicación científica imperante conocido como *suscripción por pago* y que es apoyado por las grandes editoriales y bases de datos que año tras año se embolsan millones de dólares a costa del esfuerzo de investigadores e instituciones, pero lo que es aún peor, impide a las personas de acceder al conocimiento. Dicho movimiento ha sido especialmente extenso en cartas y manifiestos, siendo las más conocidas las declaraciones de Budapest, Bethesda y Berlín (Chavez, 2017).

La Declaración de Budapest (Chan *et al.*, 2002), celebrada en diciembre de 2001 por la Open Society Institute (OSI), define

por primera vez al acceso abierto como el libre acceso a través de Internet a la literatura científica, respetando las leyes de *copyright* existentes, aunque se aboga porque sean los autores o las instituciones quienes retengan los derechos de explotación de las publicaciones. El resultado fue un documento y una iniciativa que es simultáneamente una declaración de principios y una definición de estrategia. En su declaración establece dos rutas para alcanzar el acceso abierto: la vía verde y la vía dorada.

La vía verde es el archivo o depósito de recursos digitales en repositorios institucionales o temáticos. En este caso el autor es el responsable de depositar los artículos en un repositorio institucional. La vía verde puede obtenerse por mandato: quienes financian la investigación la convierten en un requisito. El autoarchivo, aparece como el camino más rápido y seguro para compartir el conocimiento. Por su parte, la vía dorada es la publicación en revistas que cumplen con el acceso abierto. En este caso las editoriales son las que toman la decisión de publicar, por lo que en la vía dorada no puede haber un mandato de hacerlo (Fernández, 2018). En la mayoría de los casos las revistas mantienen los derechos de publicación sobre la versión final de los artículos, y los autores se ven obligados a cargar versiones previas (*preprints*) o versiones finales con un periodo de embargo, durante el cual el material se mantendrá en privado.

Para Planck (2003), la Declaración de Bethesda, suscrita el día 11 de abril de 2003, sugiere el archivado inmediato de los trabajos para facilitar el acceso en archivos abiertos institucionales. Por otra parte, en la Declaración de Berlín, suscrita el 22 de octubre de 2003, se manifiestan las grandes posibilidades que brinda internet en la difusión del conocimiento, se avala el paradigma de acceso abierto, y se recogen los términos de las dos declaraciones anteriores. En ella se establecen con claridad cuáles son las dos formas para conseguir el acceso abierto: vía verde (el depósito de los documentos en repositorios institucionales) y la vía dorada (la publicación en revistas de acceso abierto), y se promovió entre sus investigadores el depósito de sus trabajos en al menos un repositorio (Bullinger *et al.*, 2003).

Las principales fuentes para conocer de la existencia de determinadas políticas en favor del acceso abierto son los directorios SHERPA-JULIET y ROAR-MAP, así como las aportaciones valiosas de Peter Suber, difundidas en el *SPARC Open Access Newslet-*

ter y también en sus informes anuales sobre acceso abierto. Es importante mencionar a Peter Suber como uno de los autores que ha tratado con mayor detalle y puntualidad las distintas iniciativas políticas de apoyo al acceso abierto.

Peter Suber (2012) plantea que probablemente del universo de publicaciones científicas existentes, el más consultado sea el correspondiente a las que están en acceso abierto. Todo esto gracias a que no se ponen barreras en cuanto al acceso, y esto es una ventaja para los lectores y los autores, ya que en la medida de que sean más visibles pueden ser más leídos y citados, por ende, ganar un mayor prestigio en la comunidad investigativa, lo cual es un incentivo en este contexto.

### Repositorio institucional

Un repositorio institucional (RI) es un depósito electrónico de la producción científica de una institución, almacenada en un formato digital, en el que se permite la búsqueda y la recuperación para su posterior uso nacional o internacional. El término deriva del latín *repositorium*, que significa 'armario' o 'alacena' (Vidal Ledo *et al.*, 2013).

*Deposit* no debe confundirse con *publicar*. El depósito en los repositorios es una manera de comunicar públicamente los trabajos de los investigadores, aumentando su difusión: los autores ponen disponibles en acceso abierto una versión de los artículos que han publicado en revistas, tradicionales o de acceso abierto. Para ello, los sistemas de repositorios suelen integrarse e interoperar con otros sistemas y aplicaciones web. Asimismo, los repositorios cumplen un rol importante en la formación universitaria (De Giusti *et al.*, 2013).

Los repositorios institucionales constituyen una de las infraestructuras básicas para conseguir la difusión en acceso abierto de la producción científica, pero no puede ser entendido como un canal de publicación, sino que debe comprenderse como un complemento al proceso de publicación científica formalizado con revisión por pares (Décima, Ferracutti y Bonacorsi, 2018).

### Planteamiento del problema

Para las instituciones de educación superior y centros de investigación, es necesario implementar un repositorio institucional de acceso abierto al conocimiento científico mediante las políticas

y lineamientos estandarizados a nivel nacional e internacional para poder ser interoperables entre sí, lo cual en México aún no se cuenta con un repositorio institucional en cada institución educativa.

## Método

La presente investigación se hace de forma teórica pretendiendo únicamente medir o recolectar información sobre los diferentes aspectos de los repositorios institucionales. Sin embargo, se enmarca en la investigación explicativa para establecer la causalidad, de manera que la inducción se pueda extender a realidades similares, utilizando métodos cuantitativos, recolectando datos principalmente a través de métodos científicos y agregando algunos elementos cualitativos secundarios. Se revisaron las bases de datos de información, revistas y libros de diferentes fuentes para obtener información relevante y confiable que sustente la investigación.

## Resultados

Más de una década organismos internacionales han trabajado para promover, preservar y difundir los repositorios en el mundo, a través de la indización en grandes directorios internacionales (Vázquez, 2011). Los más reconocidos de acuerdo a su trayectoria son el Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR) y el Registry Of Open Access Repositories (ROAR).

**Tabla 1.** Números totales de los repositorios registrados en directorios internacionales octubre 2020 (Directory of Open Access Repositories & Registry of Open Access Repositories, 2020).

Directorios internacionales	Número total de repositorios registrados	Repositorios registrados de instituciones mexicanas
Directoryof Open Access Repositories (OpenDOAR)	5538	51
Registryof Open Access Repositories (ROAR)	4725	51

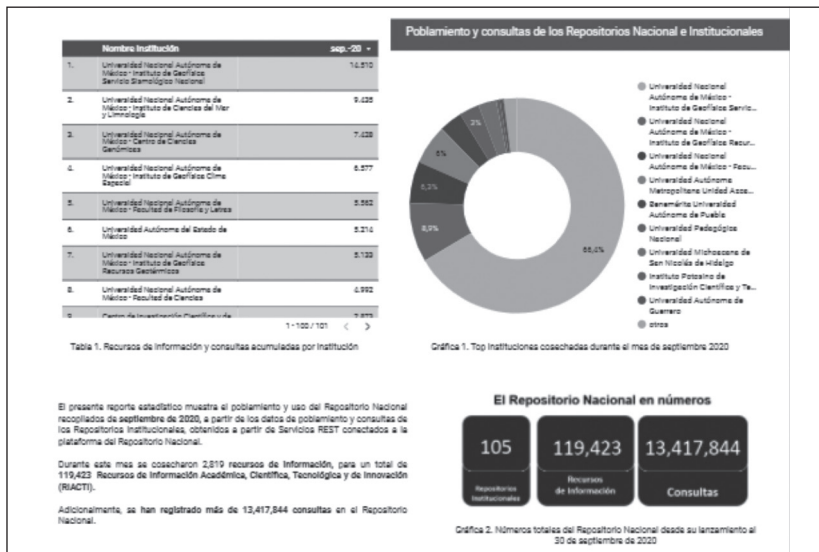
En el directorio de Open DOAR, como se observa en la tabla 1, existen registrados 5538 repositorios de los cuales solo 51 son de México, lo que equivale al 0.92 %, en ROAR actualmente se

encuentran registrados un total de 4725 de los cuales México solo tiene 51 repositorios equivalente al 1.08 %. En México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) crea el Repositorio Nacional en 2016, a través de su iniciativa con el objetivo de integrar repositorios institucionales de centros de investigación e instituciones de Educación Superior. En la página oficial Conacyt publica datos sobre los repositorios institucionales mismos que se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Números totales del Repositorio Nacional del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología México desde su lanzamiento hasta octubre 2020 (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologías, 2020).

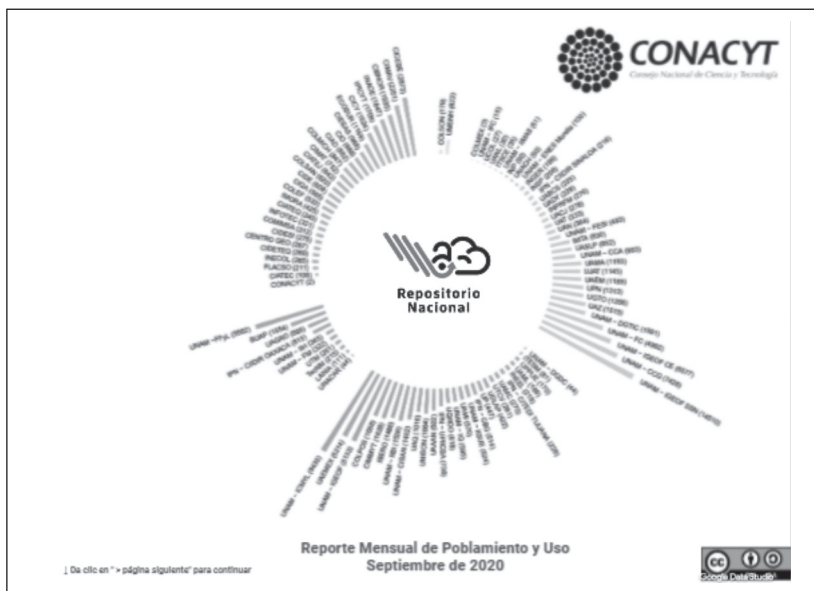
Repositorios institucionales de Conacyt México	Recursos de Información del Repositorio Nacional Conacyt México	Consultas
105	122.317	13.507.900

En la figura 1, se observa que en septiembre del año 2020 existen 105 repositorios institucionales interoperables con el Repositorio Nacional, ofreciendo 119.423 recursos de información de acceso abierto, con un registro de 13.417.844 consultas.



**Figura 1.** Poblamiento y consultas de los Repositorios Nacional e Institucionales. Estadísticas hasta el mes de septiembre (Conacyt, 2020).

Los repositorios institucionales aportan mes a mes un sinnúmero de recursos de información con el propósito de poblar el repositorio nacional. La figura 2, indican el número de documentos que cada institución educativa o centro de investigación aportaron en el mes de septiembre de 2020.



**Figura 2.** Reporte Mensual de Poblamiento y Uso del Repositorio Nacional. Estadísticas del mes de septiembre (Conacyt, 2020).

## Discusión

En el ciclo escolar 2019-2020, la Secretaría de Educación Pública (SEP) de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información de Estadística Educativa, en México hay 5716 escuelas de nivel superior que atienden a una población escolar de más de 3.7 millones de alumnos. Del mismo modo, los Centros Públicos de Investigación están conformados por Centros Públicos de Investigación Conacyt, Centros de Investigación del IPN, así como de los Estados de Tamaulipas, Jalisco y Chihuahua, respectivamente, y de la UNAM. Se cuenta con un total de 32 instituciones científicas y tecnológicas públicas mexicanas.

De acuerdo con los resultados publicados en septiembre de 2020 por Conacyt, solo existen 105 Repositorios Institucionales en el Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología en 28 de las

32 entidades federativas de la República Mexicana (Conacyt, 2020); si bien el 87.50% de los estados en el país cuentan con uno o más repositorios institucionales, es necesario resaltar que solo el 1.82% de las instituciones educativas y de los centros de investigación cuentan con un repositorio interoperable con el repositorio nacional.

Con ello, se discurre que a pesar que este proyecto nacional se inicia con 5 repositorios en 2012, y tras ocho años de arduo trabajo por organismos federales tal como Conacyt, Asociaciones Civiles como CUDI, instituciones educativas de nivel superior y centros de investigación, aún queda mucho por hacer, ya que en 2014 se publica en el *Diario Oficial de la Federación*, que todos los resultados de investigación financiados con recursos públicos deben ser publicados en un repositorio para integrar, difundir, preservar y dar visibilidad a su producción científica, académica y documental, así como su incorporación a redes o directorios de repositorios internacionales para fomentar la colaboración y, apoyar el acceso y la divulgación de contenidos de acceso abierto. Es importante señalar que las entidades que hasta el momento no cuentan con repositorios institucionales son Durango, Aguascalientes, Hidalgo y Tlaxcala.

Por otra parte, el reporte estadístico de Conacyt (2020), de acuerdo a la información mostrada en la tabla 2 y figura 1, el poblamiento y uso del Repositorio Nacional recopilados de septiembre de 2020, se cosecharon 2894 recursos de información, para un total de 122.317 Recursos de Información Académica, Científica, Tecnológica y de Innovación (RIACTI) en octubre de 2020, aunado a más de 13.417.844 consultas, dan cuenta del gran impacto de los repositorios institucionales.

A nivel internacional México se encuentra en rezago, por lo cual necesita un mayor esfuerzo para integrar los repositorios a los directorios de OpenDOAR y ROAR. En la actualidad solo se cuenta con 51 repositorios registrados en cada uno de ellos, por lo que es necesario incrementar el número para obtener mayor visibilidad e impacto en todo el mundo.

### 3. Conclusiones

Se está experimentando un cambio hacia la era digital, la cual exige la adaptación al nuevo contexto de la conectividad. Es importante enfatizar el valor de contar en las bibliotecas universitarias con repositorios institucionales de acceso abierto, en los cuales se pueda almacenar o depositar la producción científica, los resultados de trabajos de investigación, los proyectos financiados con fondos públicos, o las tesis realizadas por sus estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado. Repositorio Institucional no necesita elegir el tipo de licencia, ya que en los lineamientos de las bibliotecas los informan sobre la licencia elegida para el repositorio y sus beneficios, información que se encuentra fijada en la reglamentación de la institución.

Sin embargo, el contenido de un repositorio institucional refleja y demuestra el conocimiento, la investigación y el interés generado en una institución. El establecimiento de un repositorio institucional incluye el reconocimiento de que la vida académica de las universidades será compartida y documentada de forma digital. derechos de acceso se pueden dividir en varios niveles, que van desde los derechos de acceso limitados del mismo usuario hasta los derechos de acceso de los investigadores de todo el mundo. Por lo tanto, el contenido del repositorio institucional no solo busca recolectar, preservar y difundir, sino también compartir el conocimiento generado por la institución.

### 4. Referencias

- Abadal, E. y Nonell, R. (2019). Economía y acceso abierto: ¿es necesario regular el sector de la edición científica? *Anuario ThinkEPI*, 13.
- Amador, M. P. A. (2015). La transferencia de I+ D, la innovación y el emprendimiento en las universidades. *Revista Finnova*, 1(1).
- Bullinger, H. J., Einhäupl, K. M., Gaehtgens, P., Gruss, P., Henkel, H. O., Kröll, W. y Geisselmann, F. (2003). Berlin declaration on open access to knowledge in the sciences and humanities. *Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, 20-22.
- Canales, A. (2014). La regulación del acceso abierto. Instituto de Investigaciones Económicas. Seminario de Educación Superior. *Campus Milenio*, 588, 5.



- Chan, L., Cuplinskas, D., Eisen, M., Friend, F., Genova, Y., Guédon, J. C. y La Manna, M. (2002). Budapest Open Access Initiative.
- Chavez, G. (2017). Acceso Abierto para la Literatura Científica en Iberoamérica. *Revista Digital Universitaria*, 13(10).
- Conacyt (2020). *Repositorio Nacional*. <https://www.repositorionacional.cti.mx>.
- De Giusti, M. R., Lira, A. J., Villarreal, G. L. y Terruzzi, F. A. (2013). Infraestructura interoperable alrededor del repositorio institucional SEDICI. En: *III Conferencia de Bibliotecas y Repositorios Digitales de América Latina (BIREDIAL) y VIII Simposio Internacional de Bibliotecas Digitales (SIBD)* (Costa Rica, 2013).
- Décima, R., Ferracutti, V. M. y Bonacorsi, B. (2018). La importancia de las bibliotecas universitarias en la investigación en el sistema universitario argentino. *Revista Experiencia Docente*, 5(2), 57-63.
- Fernández, T. F. (2018). Los repositorios institucionales: evolución; situación actual en España: En: *Ecosistemas del Acceso Abierto*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Gujardo Mendoza, M. A. (2016). Avances en la Implementación de la Política de Acceso Abierto. *Reunión CUDI*. Primavera.
- Medina, A., Harnad, S., Goovaerts, M., Casate, R. y Sánchez, N. (2016). Acceso abierto: percepciones y problemas//Open Access: perceptions and problems. *Revista Cubana de Información y Comunicación*, 5(9), 112-130.
- Planck, S. M. (2003). La Declaración de Berlín sobre acceso abierto. *GeoTrópico*, 1(2), 152-154.
- Rahardja, U., Harahap, E. P. y Dewi, S. R. (2019). The strategy of enhancing article citation and H-index on SINTA to improve tertiary reputation. *TELKOMNIKA*, 17(2), 683-692.
- Red Mexicana de Repositorios Institucionales (2020). Acerca de REMERI [online]. <http://www.remeri.org.mx/portal/acerca.html>.
- Rodriguez, A. F. R. y Tapia, R. V. (2016). Consolidación de la Red Mexicana de Repositorios Institucionales-REMERI e iniciativas de desarrollo y colaboración. En: *BIREDIAL-ISTEC 2016*.
- ROAR (2010). Registry of Open Access Repositories [online]. <http://roar.eprints.org>.
- SEP (2020). Página oficial de la Secretaria de Educación Superior: Instituciones de Educación Superior. <https://www.educacionsuperior.sep.gob.mx/instituciones.html>
- SEP (2020). *Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2019-2020* [1.ª ed.]. México: DGPPyEE. <https://www.planeacion.sep.gob.mx/>

Doc/estadistica\_e\_indicadores/principales\_cifras/principales\_cifras\_2019\_2020\_bolsillo.pdf.

Shearer, K. (2015). *Aligning Repository Networks and the Confederation of Open Access Repositories (COAR)*.

Vázquez, R. (2011). *BIREDIAL 2011: El Desarrollo de los Repositorios Institucionales en el Sistema de Educación Superior Mexicano*. <https://core.ac.uk/download/pdf/34064255.pdf>

Vidal Ledo, M. J., Sarduy Domínguez, Y., Llanusa Ruíz, S., Paredes Espoñda, E., Zacca González, G. e Infante Núñez, A. (2013). Repositorios. *Educación Médica Superior*, 27(4), 419-437.

Xalabarder, R. (2006). Las licencias Creative Commons: ¿una alternativa al copyright? *UOC Papers*, 2.

# La interoperabilidad de un repositorio: el caso de la Universidad Autónoma de Yucatán

The interoperability of a Repository.  
The Autonomous University of Yucatan's case

VÍCTOR HUGO MENÉNDEZ DOMÍNGUEZ  
MARÍA ENRIQUETA CASTELLANOS BOLAÑOS

## Resumen

El concepto de *Ciencia Abierta* ha revalorado el papel de los repositorios como espacios destinados a la difusión del conocimiento en una comunidad. Si bien el impacto del repositorio está determinado por el conocimiento generado en las instituciones y preservado en la forma de documentos digitales, los mecanismos ofrecidos para que esos documentos sean recuperados y compartidos de forma rápida y efectiva juegan un papel valioso en dicho impacto. En este sentido, el concepto de *interoperabilidad*, en términos de los servicios ofrecidos y consumidos por otras aplicaciones, es lo que refuerza el valor del repositorio de una institución. En este trabajo se presenta una serie de acciones ejecutadas en el contexto del Repositorio Digital de la Universidad Autónoma de Yucatán para el cumplimiento de dichas máximas. Se describen las herramientas desarrolladas para garantizar que los documentos almacenados en el repositorio institucional puedan ser integrados en contextos de aprendizaje, específicamente en entornos móviles y virtuales. Al mismo tiempo, se plantean otros usos del repositorio a partir de los documentos almacenados que, al ser procesados por una herramienta, tienen impacto en la toma de decisiones y políticas que fomentan el desarrollo y divulgación de la ciencia.

**Palabras clave:** repositorios, servicios, herramientas, interoperabilidad

## Abstract

The concept of Open Science has revalued the role of repositories as spaces for the dissemination of knowledge in a community. Although the impact of the repository is determined by the knowledge generated in the institutions

and preserved in the form of digital documents, the offered mechanisms so that documents are retrieved and shared quickly and effectively play a valuable role in said impact. In this sense, the concept of interoperability, in terms of the services offered and consumed by other applications, is what reinforces the value of an institution's repository. This work presents a series of actions carried out in the context of the Digital Repository of the Autonomous University of Yucatan to comply with these maxims. The tools developed to guarantee that the documents stored in the institutional repository can be integrated in a learning context, specifically in mobile and virtual environments, are described. At the same time, other uses of the repository are proposed from the stored documents that, when processed by a tool, have an impact on decision-making and policies that promote the development and dissemination of science.

**Key words:** repositories, services, tools, interoperability

## 1. Introducción

La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) es una importante institución pública del sureste de México. Cuenta con más de 26.000 estudiantes, distribuidos en 47 programas educativos de Licenciatura y 63 de Posgrado. Desde hace unos años, la UADY cuenta con un repositorio digital institucional (<http://redi.uady.mx>) integrado al Repositorio Nacional de México, lo que posibilita la divulgación de su conocimiento almacenado en la forma de artículos, capítulos de libros, libros y tesis. Este repositorio importa y transforma información almacenada en otros sistemas de información internos mediante procesos semiautomáticos.

En este trabajo se describen algunas acciones que se han desarrollado para incentivar el uso del repositorio y con ello comunicar el conocimiento generado en la UADY. Se presentan herramientas de *software* que permiten integrar los documentos almacenados en el repositorio en otros sistemas de información y con ello sustentar innovaciones educativas en contextos móviles y virtuales, así como para la generación de indicadores de la productividad científica individual y grupal de los profesores de la institución. Con ello se refuerza la importancia del repositorio como un espacio de preservación y difusión, siempre y cuando ofrezca mecanismos basados en arquitecturas de *software* y estándares abiertos que permitan la recuperación de la información almacenada.

## 2. Desarrollo

En esta sección se presentan las acciones desarrolladas y los productos de *software* resultantes que tienen como propósito fomentar el uso del repositorio e integrarlo en escenarios educativos y de divulgación. Se describen algunos elementos teóricos que fundamentan la propuesta, así como las funciones básicas de las implementaciones.

### 2.1. Marco teórico

Los repositorios han tomado gran relevancia en los últimos años, esto potenciado por el concepto de *Ciencia Abierta* (Conacyt, 2017), que tiene como objetivo incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas (financiadas con recursos públicos) a través de su diseminación máxima. En el caso particular de México, diversas instituciones cuentan con uno o varios repositorios digitales que se integran a redes, como es el caso de la Red Mexicana de Repositorios Institucionales, para apoyar al acceso y difusión de sus contenidos de acceso abierto (Rodríguez y Tapia, 2016). Por otra parte, el repositorio nacional de México es una plataforma digital que integra más de 100 repositorios institucionales y proporciona acceso abierto en texto completo a una amplia gama de recursos de conocimiento académico, científico y tecnológico (De Los Monteros, 2018).

Para el logro del ideal de la Ciencia Abierta es necesario establecer estrategias tecnológicas y sociales destinadas a comunicar de la mejor forma posible el conocimiento generado por los individuos y las instituciones. En este sentido, el concepto de *interoperabilidad* asume un papel relevante al permitir el intercambio de contenido entre uno o más sistemas de información y con ello incentivar su consumo, siempre y cuando existan las condiciones para ello (Gries *et al.*, 2018).

Desde un punto de vista tecnológico, la interoperabilidad entre sistemas de información no siempre es sencilla por varias razones: la interfaz de comunicación para el acceso a su información no existe o es limitada, las capacidades de importación y exportación son mínimas, entre otras (Cardinault Soto, Menéndez Domínguez y Aguilar Vera, 2016). En general, existe una separación poco clara entre aspectos funcionales y no funcionales

de las soluciones, así como una dependencia de la plataforma y la tecnología empleada.

Es así como la idea de un repositorio aislado evoluciona hacia un ecosistema donde el repositorio, junto con otros sistemas de información, se constituyan en proveedores de conocimiento a otras entidades no necesariamente humanas, todo ello soportado de forma eficiente por tecnologías basadas en servicios (Morillo Moreno, 2020). Es decir, debe ser posible implementar soluciones especializadas para distintos ambientes y usuarios, así como reutilizarlos con gran facilidad.

Para ello, la infraestructura utilizada debería basarse en tecnologías y protocolos estándares que sean de libre distribución como XML, JSON, Dublin Core, OpenAIRE, OAI-PMH, REST, SOAP, etc. Esto aseguraría, por un lado, una completa interoperabilidad entre sistemas que soporten los estándares utilizados y por otro, que el esfuerzo invertido se conserve a pesar de los cambios que se produzcan en ellos (Patel y Jain, 2019; Piedra *et al.*, 2016).

En este sentido, los servicios Web (W3C, 2015) proporcionan una base sólida sobre la cual construir una arquitectura para la gestión de documentos que se complementa con un modelo de desarrollo basado en el uso de componentes (Ukaoha *et al.*, 2019). Al proporcionar contenidos a través de un paradigma de servicios Web se facilita el intercambio de información (por ejemplo, documentos o metadatos) entre aplicaciones distintas y ejecutadas sobre cualquier sistema o plataforma con acceso a la Web.

Esta arquitectura de servicios (Niknejad, 2020) permite integrar servicios existentes y crear otros más complejos como si fueran componentes y con ello incentivar la distribución, simplificar su uso, obtener un menor nivel de acoplamiento y fomentar la granularidad hacia el interior de la aplicación (Pressman y Maxim, 2020). Con ello se ocultarían las complejidades de la implementación y únicamente se expondría un conjunto de interfaces, a través de las cuales se darían todas las interacciones para solicitar un servicio predefinido, lo que permitiría altos niveles de modularidad y reutilización en el desarrollo de nuevas aplicaciones, así como aislar la mayor parte de las dificultades conceptuales y técnicas que conlleva la construcción de aplicaciones basadas en los componentes predefinidos (Xie, Li y Li, 2020).

En el caso particular del repositorio de la Universidad Autónoma de Yucatán, se ha implementado un marco arquitectónico

conformado por una colección de servicios Web que son relevantes para la implementación de un ecosistema basado en la recuperación de la información almacenada en el repositorio, haciendo que sea lo suficientemente flexible para garantizar la interoperabilidad, la reutilización y la adaptabilidad con otros sistemas de información (Guerrero Sosa *et al.*, 2019). Estos servicios web, al modelarse como componentes, facilitan el acceso a la información almacenada a editores, visores o asistentes de *software* (Rodríguez González, Menéndez Domínguez y Guerra García, 2017).

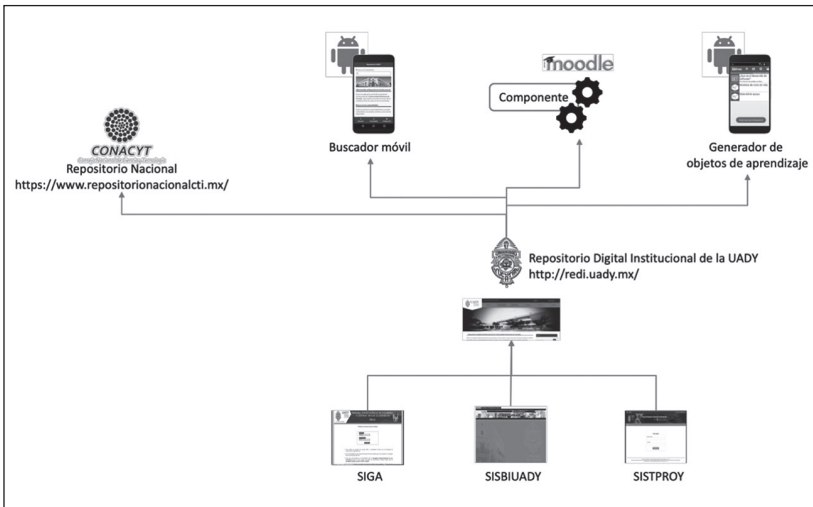
## 2.2. Descripción de la innovación

La Universidad Autónoma de Yucatán implementó un sistema de gestión del repositorio institucional que incorpora la información proveniente de los sistemas propios de la Universidad Autónoma de Yucatán y que permite su integración al Repositorio Nacional (figura 1). Utiliza un paradigma basado en servicios que permite la interoperabilidad entre sistemas, la posibilidad de integrar los servicios existentes, el promover la distribución de los contenidos, la sencillez en su uso, un menor grado de acoplamiento, entre otros.



**Figura 1.** Página principal del repositorio de la Universidad Autónoma de Yucatán (<http://redi.uady.mx>).

Se han desarrollado una colección de herramientas que posibilitan la búsqueda y recuperación de la información almacenada y la visualiza considerando las características del dispositivo o contexto utilizado (figura 2), aprovechando las características de interoperabilidad que se han implementado en el repositorio. Dichas herramientas se describen a continuación de manera general.



**Figura 2.** La interoperabilidad del repositorio de la Universidad Autónoma de Yucatán (<http://redi.uady.mx>).

La popularidad de los dispositivos móviles en entornos educativos representa una valiosa oportunidad de incorporarlos en la solución planteada. Se desarrolló un buscador móvil que aprovecha y expone los servicios de búsqueda y recuperación de información del repositio (figura 3). El producto Software permite al usuario acceder a los recursos del repositorio independientemente del contexto de uso e incluso visualizar su contenido aprovechando los visores del dispositivo móvil, así como su exportación a otras aplicaciones instaladas, con esto es posible recuperar un documento y enviarlo por correo o bien guardarlo en algún servicio de almacenamiento en la nube.





**Figura 3.** Interfaz del buscador móvil del repositorio de la Universidad Autónoma de Yucatán.

El buscador móvil incorpora un asistente que facilita el proceso de búsqueda de documentos almacenados en el repositorio. Para ello se incorporó la función de autocompletado para los principales metadatos, listando aquellos documentos que resultan similares a la cadena de búsqueda capturada por el usuario (figura 4).

Otra herramienta desarrollada es un componente para Moodle que facilita la integración de los recursos almacenados en el repositorio en cursos publicados en Moodle. Moodle es una plataforma *e-learning open source* que permite crear y gestionar cursos y posee una arquitectura modular, lo que permite incorporar una gran diversidad de componentes y funcionalidades. El componente, denominado *recurso Moodle*, puede instanciarse tantas veces como sea requerido. La figura 5 presenta la interfaz del componente.

El usuario, al añadir un recurso redi.UADY en su curso, debe proporcionar una cadena de búsqueda que será utilizada para localizar los documentos almacenados en el repositorio que resultan coincidentes. El componente lista los documentos similares para que el usuario determine aquel que resulte relevante a la

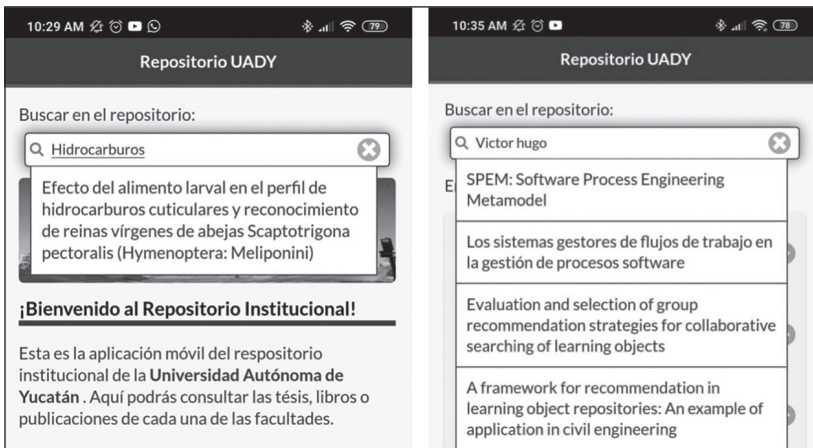


Figura 4. Asistente de recuperación del buscador móvil del repositorio de la Universidad Autónoma de Yucatán.

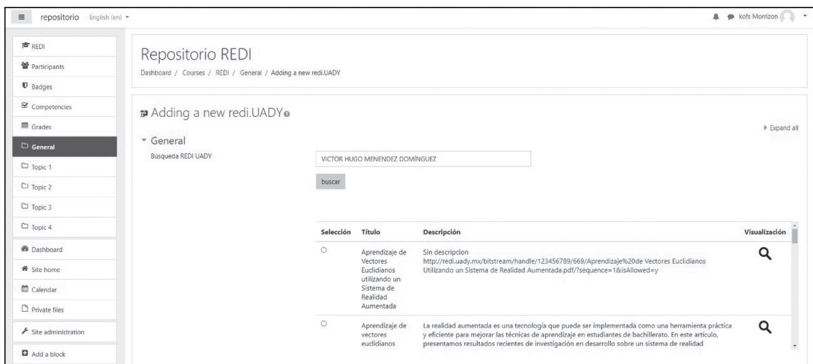


Figura 5. Integración de redi.UADY como un componente en Moodle.

necesidad expresada en la consulta que será enlazado en curso. El usuario puede visualizar el contenido los documentos directamente dentro del componente, aprovechando los servicios de previsualización del navegador.

Otro desarrollo es un sistema *software* que mide la relevancia de la producción académica y la investigación a partir de repositorios digitales y metadatos según un modelo de indicadores (figura 6). Se plantea el uso de servicios web y del protocolo para la interoperabilidad entre repositorios OAI-PMH para la recuperación de la producción científica, utilizando diversas condiciones que validan si la producción pertenece a un investigador en es-

pecífico. La arquitectura del sistema está organizada por capas, facilitando la comunicación entre los componentes. Además, es independiente de cualquier herramienta tecnológica, permitiendo que sea adaptable a necesidades específicas.

Tanto las secciones de los indicadores para cuerpos académicos como la de los investigadores presentan los resultados de cada indicador por medio de mapas de árboles, donde el tamaño de cada rectángulo va de acuerdo con el valor de cada indicador. Además, es posible apreciar la relación existente entre cuerpos académicos y los investigadores por medio de un grafo (figura 7),



Figura 6. Interfaz del sistema generador de indicadores de relevancia individual y grupal en redi.UADY.

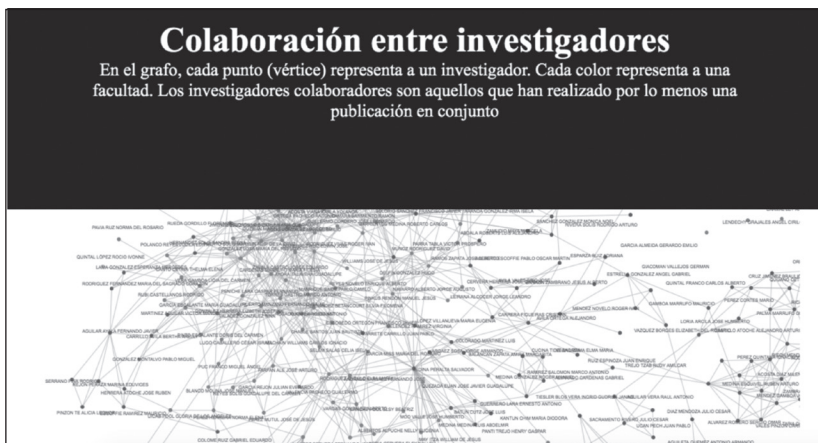
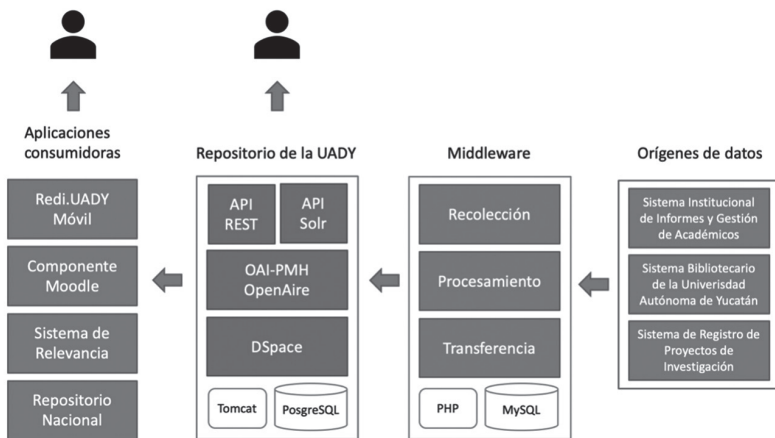


Figura 7. Grafo de colaboración interna de académicos de la Universidad Autónoma de Yucatán.

donde cada vértice en color está asociado a la facultad a la que pertenece el cuerpo académico o investigador. Al ser seleccionado cada nodo con el puntero, es posible visualizar las relaciones existentes entre este vértice con los otros. Los grafos pueden ampliarse en la sección deseada para mejor visualización.

### 2.3. Proceso de implementación de la innovación

El repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Yucatán está desarrollado sobre DSpace, una plataforma de *software open source* que permite a una organización describir y preservar recursos digitales y distribuir los recursos digitales de una organización a través de un sistema de búsqueda y recolección en la Web basado en Dublin Core y OpenAIRE. DSpace tiene una interfaz gráfica Web (XMLUI), un proveedor de datos OAI-PMH y una interfaz de comandos. Además, incorpora una REST API que expone muchas de sus funcionalidades.



**Figura 8.** Esquema de interoperabilidad del repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Yucatán.

El repositorio hace uso de un sistema intermediario (*middleware*) propio desarrollado en Laravel con una arquitectura Modelo-Vista-Controlador que se encarga de la recolección, procesamiento y transferencia de la información de otros sistemas de información internos de la UADY. La comunicación del *middleware* con

el repositorio institucional se realiza mediante el módulo REST API de DSpace y utiliza un sistema credenciales para conectarse al repositorio a través de los servicios REST para la exportación de los metadatos, así como, la creación de la estructura de comunidades y colecciones en el repositorio.

Las aplicaciones como el buscador móvil, el componente Moodle y el sistema de relevancia consultan la REST API de redi.UADY, que consta de varios *endpoints* que permiten listar, modificar y obtener los elementos registrados en el repositorio, tales como colecciones e ítems. Dado que la API del DSpace no proporciona un *endpoint* para la búsqueda, se desarrolló una API basada en peticiones HTTP que expone su motor de búsqueda (Solr) para realizar consultas de manera segura sin exponer datos sensibles.

## 2.4. Evaluación de resultados

La conformidad de las aplicaciones con los estándares ha sido validada usando los métodos tradicionales de la Ingeniería de Software. De los experimentos y encuestas realizadas a los usuarios del repositorio se ha comprobado la efectividad de las soluciones presentadas para que sean utilizadas en la práctica. Los potenciales usuarios han expresado la utilidad y facilidad de uso de las distintas herramientas desarrolladas que conforman una plataforma de difusión del repositorio. Quedan pendientes hacer estudios formales que corroboren dichos resultados y publicar los resultados en eventos afines.

## 3. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado la experiencia de la Universidad Autónoma de Yucatán para el desarrollo de servicios y herramientas que fomentan el uso del repositorio en entornos educativos. Este tipo de acciones refuerzan el papel del repositorio como centro de un ecosistema que integra soluciones de *software* que incentivan la difusión y utilización del conocimiento generado por una institución.

Para que esto sea posible, dos factores tecnológicos toman un papel relevante en el concepto de *interoperabilidad del repositorio*: la arquitectura y los estándares. Un repositorio basado en una

arquitectura abierta fomenta un esquema de componentes y servicios. Desarrollar un modelo de componentes basado en servicios y estándares facilita la escalabilidad y extensibilidad. En nuestro caso, la arquitectura de búsqueda posibilita la integración e interoperabilidad de los documentos y datos almacenados con otros sistemas de información.

Como trabajo futuro está incorporar nuevos modelos de interacción en el repositorio, como puede ser el desarrollo de nuevos esquemas de recomendación. Esto puede darse de varias formas y repercutir en desarrollos diferentes, pero primero es necesario fortalecer la representación de los usuarios empleando perfiles más precisos que consideren la información de uso para sugerir documentos más adecuados a sus características.

## 4. Referencias

- Cardinault Soto, C. G., Menéndez Domínguez, V. H. y Aguilar Vera, R. A. (2016). Interoperabilidad entre el LMS Moodle y las aplicaciones educativas de propósito específico utilizando servicios del IMS-LTI. *Revista Apertura de Innovación Educativa*, 7(2), 1-10.
- Conacyt (2017). *Lineamientos Jurídicos de Ciencia Abierta*. <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/3828-lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/file>.
- De Los Monteros, M. T. E. (2018). Desarrollo de repositorios institucionales como estrategia nacional para el acceso abierto. El caso de México. *Ecosistemas del acceso abierto*, 228, 85.
- Gries, C., Budden, A., Laney, C., O'Brien, M., Servilla, M., Sheldon, W., Vanderbilt, K. y Vieglais, D. (2018). Facilitating and improving environmental research data repository interoperability. *Data Science Journal*, 17.
- Guerrero Sosa, J. D. T., Menéndez Domínguez, V. H., Castellanos Bolaños, M. E. y Gómez Montalvo, J. R. (2019). Use of an ontological model to assess the relevance of scientific production. *IEEE Latin America Transactions*, 17(9), 1424-1431.
- Morillo Moreno, J. C. (2020). De repositorios académicos, redes sociales académicas y demás ecosistema: elementos de fidelización con el usuario. *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 28(100), 81-83.

- Niknejad, N., Ismail, W., Ghani, I., Nazari, B. y Bahari, M. (2020). Understanding Service-Oriented Architecture (SOA): A systematic literature review and directions for further investigation. *Information Systems*, 91, 101491.
- Patel, A. y Jain, S. (2019). Present and future of semantic web technologies: a research statement. *International Journal of Computers and Applications*, 1-10.
- Piedra, N., Chicaiza, J., Lopez-Vargas, J. y Caro, E. T. (2016). Guidelines to producing structured interoperable data from Open Access Repositories. En: *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.
- Pressman, R. S. y Maxim, B. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Rodríguez, A. F. R. y Tapia, R. V. (julio de 2016). Consolidación de la Red Mexicana de Repositorios Institucionales-REMERI e iniciativas de desarrollo y colaboración. En: *BIREDIAL-ISTEC 2016*.
- Rodríguez González, E., Menéndez Domínguez, V. H. y Guerra García, C. (2017). Hacia un sistema bibliotecario usable y efectivo mediante la socialización del conocimiento. En: *V Conferencia Internacional en Investigación e Innovación en Ingeniería de Software 2017* (pp. 32-37).
- Ukaoha, K. C., Ajayi, O. O. y Chiemeké, S. C. (2019). Assessing the stability of selected software components for reusability. *International Journal of Intelligent Computing and Information Sciences*, 19(2), 1-16.
- Xie, Y., Li, Z. y Li, H. (2020). Analysis of Software Development Process Based on Software Components. En: *2020 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA)* (pp. 625-628). IEEE.
- W3C (2015). Web of services. <https://www.w3.org/standards/webofservices>.

## 5. Reconocimientos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento - No comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>.



# Repositorios institucionales digitales de acceso abierto: el caso de la Universidad Iberoamericana Puebla

Institutional open access digital repositories.  
The case of the Universidad Iberoamericana Puebla

MARÍA DE GUADALUPE IOPPOLO GONZÁLEZ

## Resumen

Las bibliotecas desempeñan un papel crucial en el ámbito educativo y académico, pues se las considera el espacio en el que se preserva el saber. Con el avance tecnológico, dicho escenario no puede ser solamente físico, también se debe introducir en el campo digital para alcanzar su mayor objetivo: la propagación del conocimiento. En el siguiente artículo se hablará acerca del proceso de implementación y funcionalidad del Repositorio Institucional de la Universidad Iberoamericana Puebla, poniendo como contexto la importancia de las plataformas de acceso abierto a la información, reconociendo la importancia de la propiedad intelectual y con la intención de evaluar la experiencia que se ha tenido.

**Palabras clave:** acceso abierto, biblioteca, propiedad intelectual, repositorio institucional

## Abstract

Libraries play a crucial role in the educational and academic sphere, as they are considered the space in which knowledge is preserved. With technological progress, this scenario cannot be only physical, it must also be introduced into the digital field to achieve its greatest objective: the propagation of knowledge. The following article will talk about the process of implementation and functionality of the Institutional Repository of the Universidad Iberoamericana Puebla, putting as context the importance of open access information platforms, recognizing the importance of intellectual property and with the intention of evaluating the experience that has been had.

**Key words:** Open Access, Library, Intellectual Property, Institutional Repository



# 1. Introducción

El avance tecnológico de las recientes décadas ha supuesto una convergencia necesaria entre las fuentes de información impresas y digitales. En ese sentido, las plataformas de acceso abierto han sido de gran ayuda, pues permiten que los usuarios obtengan contenido académico verificado y de calidad, sin la necesidad de dar una remuneración económica a cambio.

Las universidades han considerado dentro del catálogo de sus bibliotecas, bases de datos digitales y han optado por publicar de esta manera el conocimiento que se produce dentro de ellas, teniendo como resultado el surgimiento de los repositorios institucionales (RI).

La Universidad Iberoamericana Puebla, desde la Biblioteca Interactiva Pedro Arrupe S. J., decidió apostar desde 2013 por el establecimiento de un repositorio institucional en el cual se conserve y difunda la producción académica realizada por la comunidad estudiantil, docente e investigadora, que ya se haya editado e impreso con anterioridad, o que sea de nueva creación.

## 2. Desarrollo

Las bibliotecas desempeñan un papel crucial en el ámbito educativo y académico, pues se las considera el espacio en el que se preserva el saber. Con el avance tecnológico, dicho escenario no puede ser solamente físico, también se debe introducir en el campo digital para alcanzar su mayor objetivo: la propagación del conocimiento.

### 2.1. Marco teórico

Las bibliotecas han sido durante siglos aquellos lugares consagrados al cuidado y a la transmisión de sabiduría. Con el rápido e inminente avance de la internet, en los recientes treinta años hemos experimentado cambios acelerados en la divulgación de la información.

La expansión de Internet a mitad de la década de 1990 supuso, como se sabe, una progresiva transformación de la cultura del libro

y, en consecuencia, de las formas de conducir las bibliotecas. (Planas, 2019, p. 3)

De acuerdo con González (2016): «Los usuarios de la biblioteca en su inmensa mayoría y de forma creciente están en internet» (p. 18), por lo que es un requerimiento obligatorio que dicho escenario tenga una fuerte presencia en la era digital. Gracias a las bases de datos de fuentes de información académica que acogen algunas instituciones o que se encuentran en la Web 2.0, se obtienen referencias de calidad y, sobre todo, veraces, pues al navegar en la red, el internauta se encuentra con sitios de los cuales su procedencia puede ser dudosa o, incluso, inexistente. Al estar expuesto a dicho panorama, es inadmisibles no disponer con herramientas confiables y fidedignas que cuenten con un respaldo serio. Según José Antonio Merlo, «la Ciencia Abierta es una necesidad» (2018, p. 1).

En 2002 la UNESCO dio a conocer la «Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto», en la que señala que:

Por «acceso abierto» a esta literatura queremos decir su disponibilidad gratuita en Internet público, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usarlos con cualquier propósito legal, sin ninguna barrera financiera, legal o técnica, fuera de las que son inseparables de las que implica acceder al internet mismo. La única limitación en cuanto a reproducción y distribución y el único rol del *copyright* en este dominio, deberá ser dar a los autores el control sobre la integridad de sus trabajos y el derecho de ser adecuadamente reconocidos y citados.

El acceso libre a la información académica supone una gran ventaja para los usuarios, pues la disponibilidad es inmediata y sin restricciones aparentes, aunque es necesario tomar en cuenta los derechos de la propiedad intelectual, ya que, a pesar de no existir una remuneración económica, conlleva un trabajo serio y de calidad, por lo que deben respetarse los acuerdos entre el autor y los editores de la plataforma.

Estos autores afortunados son académicos y los textos que normalmente producen y publican de forma gratuita son artículos de revistas avaladas por sus pares. (Suber, 2018, p. 10)

El acceso abierto no pretende desaparecer las regalías para los autores, pues está enfocado en trabajos de investigación que no implican este tipo de retribución; sin embargo, la publicación y distribución del material depende del consentimiento del autor. Si bien no se puede dejar de lado la realidad monetaria que implica este tipo de publicaciones, las cuales obtienen fondos provistos para la investigación, en realidad permitir el acceso gratuito no supone una ganancia o una pérdida.

La difusión constituye la última fase del proceso de investigación y creación, para que los resultados se sitúen en el entorno académico para su discusión y retroalimentación. (Maya, 2018, 57)

Con la intención de no desaparecer la figura del autor y dejar sus obras desprotegidas, en 2001, en Estados Unidos, se generaron las licencias Creative Commons, las cuales «proporcionan a los creadores una variedad de opciones para compartir, usar, readaptar o transformar contenidos protegidos de forma más libre, fácil y legal» (Boretto, 2018, 31).

A pesar de que los beneficios son mayores en comparación con las desventajas, tampoco las podemos dejar de lado, pues con la gran variedad y disponibilidad de formatos y soportes, el usuario puede sentirse saturado o sobrecargado de elementos multimedia (Rodríguez, 2019). De acuerdo con Alonso-Arévalo (2018), las bibliotecas universitarias tienen la función de alinearse a los entornos que operan y con los grandes objetivos que las alientan durante el siglo XXI. Dentro de este contexto, uno de los principales canales de difusión es el repositorio, el cual se define como:

[...] el lugar donde se organizan, preservan y se difunden a través de Internet, en acceso abierto y gratuito, contenidos digitales producidos por una o por múltiples instituciones, especializados por tema o multidisciplinarios, en múltiples formatos, de manera permanente y con miras a asegurar su preservación futura. (Casal, 2018, p. 74)

En este tipo de bases de datos se captura, almacena, organiza y resguarda la producción académica y de investigación de una institución educativa, con la finalidad de divulgar los avances que se tienen en determinadas áreas del conocimiento. La varie-

dad documental puede abarcar tesis, libros y capítulos de libros, artículos de publicaciones periódicas, trabajos presentados a eventos, patentes, reglamentaciones, memorias, documentos de archivo, entre otros (Borrell *et al.*, 2015). Para enriquecer cualquier RI, de acuerdo con Martínez *et al.* (2019):

El acceso abierto verde enfatiza que los autores realicen el depósito de contenidos de manera directa en repositorios, mientras que el acceso abierto dorado busca divulgar el conocimiento a través de la publicación de artículos en revistas sin que su consulta requiera algún pago, en algunas ocasiones los autores pueden colocar estos artículos en repositorios después de un periodo de tiempo llamado *embargo* o bien como *preprints*; es decir, una versión previa. (p. 120)

El contenido de un ítem o archivo digital puede ser muy bueno, pero para que el internauta pueda llegar a él, debe, según Martínez Arellano (2017), tener una completa descripción y empleo adecuado de metadatos y vocabulario para simplificar la búsqueda del recurso. Ferreras afirma que:

Los factores de éxito relativos a la tecnología en los RIs están asociados con aspectos como el *software*, la usabilidad, las colecciones digitales, el rendimiento, la infraestructura técnica y la interoperabilidad. (2016, p. 184)

Siguiendo esta premisa, la organización y estructuración de la información son piezas clave para el éxito o fracaso de un RI.

Para conocer la experiencia del usuario e identificar las áreas de oportunidad del *software*, «es indispensable contar con datos de medición para saber de qué manera el sistema está siendo utilizado a través del tiempo y si es usable y compatible con las expectativas de los usuarios y con el objetivo para lo cual fue implementado» (García *et al.*, 2019, p. 13).

## 2.2. Descripción de la innovación: el caso de la Ibero Puebla

La Universidad Iberoamericana Puebla decidió en 2013 incluir en los servicios que oferta la Biblioteca Interactiva Pedro Arrupe S. J., un repositorio institucional con la intención de tener un apartado para resguardo histórico y, a su vez, servir como fuente de

consulta académica. Se eligió como *software* el DSpace en su versión 5.4 y se optó, en un inicio, por alimentar al RI a través de la biblioteca; conforme fue creciendo, dicha estrategia cambió y la versión actual es la 6. Es importante recalcar que para tener acceso a esta plataforma no es necesario ser miembro de la Universidad o contar con matrícula. Existe la opción de registrarse, pero solamente es aplicable cuando el usuario desea recibir en su correo personal notificaciones de las novedades que se suben al sistema.

El RI está dividido en Comunidades que representan a los departamentos de la Universidad, las cuales, a su vez, se conforman por Subcomunidades con diferentes categorías de acuerdo con las necesidades de cada área y, finalmente, dentro de ellas, están las Colecciones, que al ser el último peldaño en la jerarquía es en donde se cargan los archivos.

### 2.3. Proceso de implementación de la innovación

En los primeros tres años de funcionalidad, el RI conservaba principalmente documentos digitalizados que ya se habían difundido de manera impresa, pero desde 2016 a la fecha se ha buscado que la prioridad sea de materiales que no se hayan distribuido en otro formato, siendo las tesis de posgrado el principal ingrediente. Todas las Comunidades cuentan con una estructura general que busca dar uniformidad a la organización del contenido para que sea más sencilla la navegación dentro de la página. Las Subcomunidades suelen nombrarse de acuerdo a los distintos programas académicos y, dentro de cada una de ellas, las colecciones constantes son: Área de Síntesis y Evaluación, Materiales de Divulgación y Materiales de Investigación. Sin embargo, esta configuración no es excluyente, pues cada departamento tiene necesidades específicas y puede agregar las colecciones que requiera y considere precisas para la difusión oportuna.

Para garantizar la participación de los miembros de la comunidad académica, se tiene dentro de cada área un Responsable de Comunidad, a quien se le asignan una o más entidades y su función es administrar su contenido: subir, editar o borrar los metadatos y archivos digitales. Cada departamento decide en claustro cuál será el proceso de selección de acuerdo con los criterios que aseguren la calidad académica. Cuando algún material

es candidato para ingresar al RI, se invita al autor o autores a que su archivo se suba a la plataforma y se les solicita que firmen un convenio con la Universidad para proteger sus derechos. En dicha licencia se mencionan dos condiciones de Creative Commons y una premisa propia de la institución entre las que pueden seleccionar, según sea su preferencia:

Reconocimiento-No Comercial. CCBY-NC



Permite a otros, de manera no comercial, distribuir, remezclar, retocar y crear a partir de la obra de algún autor, nuevas obras, y a pesar de que estas deben siempre mencionar al autor original y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar sus obras derivadas bajo idénticas condiciones.

Reconocimiento-No Comercial-Sin Derivadas. CCBY-NC-ND



Permite a otros descargar obras y compartirlas siempre y cuando les den los debidos créditos a los autores originales, pero no permite cambiarlas de forma alguna ni usarlas comercialmente.

## 2.4. Colocar solamente el resumen de la «OBRA»

El texto original no se coloca, se carga a la plataforma únicamente un resumen de la obra. Una vez que se tiene la licencia firmada y digitalizada y el archivo original, el Responsable de Comunidad crea el ítem con los metadatos requeridos por el sistema y espera a la revisión del editor, que es el responsable del RI. En caso de que algún metadato no se coloque de manera correcta, el archivo no sea visible o que exista la duplicación de información, se solicita que se realicen los cambios pertinentes para asegurar la calidad. Una vez que el ítem esté completo, se autoriza y ya está disponible para cualquier cibernauta. Es relevante men-

cionar que, con la intención de cuidar los datos sensibles que aparecen en las licencias, estas se suben al sistema, pero no son visibles más que para el administrador general del RI y para la persona que las subió.

## 2.5. Evaluación de resultados

Actualmente, el RI cuenta con 2849 ítems, que representan la producción de la Universidad en los tres niveles educativos: preparatoria, licenciatura y posgrado. Cada uno de ellos cuenta con los siguientes metadatos: autor, título, fecha de publicación, identificador, tipo, idioma, palabras clave, resumen, nivel de acceso, condiciones de la licencia, versión y formato. La actualización a la versión 6 del DSpace realizada en 2019 fue hecha con la intención de mejorar la experiencia del usuario y facilitar la navegación en la plataforma. La curación de contenidos ha implicado un esfuerzo constante, pero, gracias a ella, se puede dar la difusión pertinente en los medios universitarios para que la comunidad tenga la mayor cantidad de datos posibles de cada ítem. En la siguiente imagen se muestra el total de 17 comunidades en las que está dividido el RI.

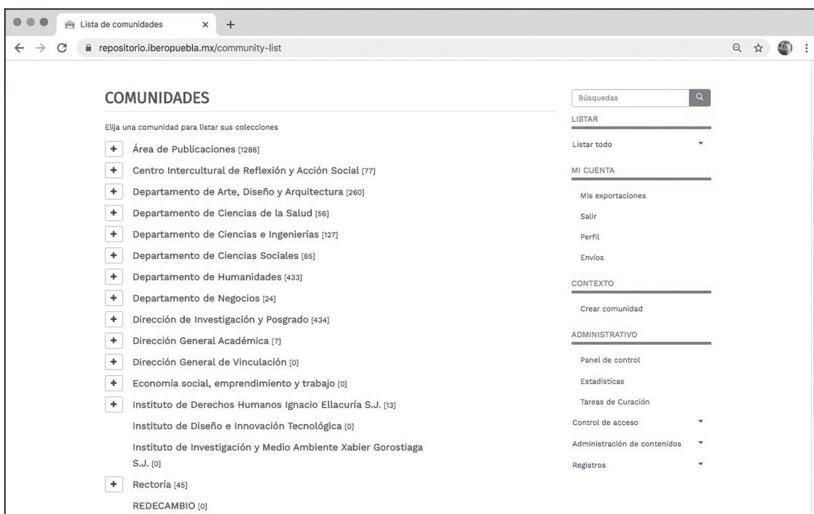


Figura 1. Listado de Comunidades del RI de la UIAP. Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla (2020).

El RI de la Ibero Puebla pertenece a la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMEDI) y al Repositorio de la AUSJAL (Asociación de Universidades Confiadas a la Compañía de Jesús en América Latina).

En el contexto actual que se vive debido a la emergencia sanitaria, la consulta de ítems ha incrementado 28.7% a diferencia del periodo anterior, y el registro de usuarios ha tenido un aumento de 31.2% respecto al año pasado.

### 3. Conclusiones

Los retos educativos vigentes están fuertemente relacionados con el uso de la tecnología y los entornos virtuales. Emplear bases de datos que permitan a los estudiantes acceder a información científica y autenticada es el fundamento para crear un pensamiento crítico que promueva el cambio que nuestra fragmentada sociedad pide urgentemente. Las plataformas de acceso abierto realizan una contribución intelectual para que con esos recursos se puedan realizar grandes cambios en el ámbito de la investigación, pero sobre todo, para que con dichos elementos se aporte en la transformación de la realidad.

Los repositorios institucionales, más allá de ser fuentes de información, son el espacio en el que el estudiante se compromete con su trayectoria y con su contexto, pues ofrece un escenario para escuchar las voces pasadas y emergentes con diversos matices e invita a proponer distintas soluciones a problemáticas concretas. Por dicho motivo, es inminente el crecimiento de este tipo de plataformas y su vinculación en una red amplia que promueva su difusión.

### 4. Referencias

- Alonso-Arévalo, A. (2019). *Maker spaces y bibliotecas*. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/lc/iberopuebla/titulos/105396>.
- Armando Planas, J. y Kaplan Corti, M. (2020). Las bibliotecas y las muestras digitales. Un análisis de los desarrollos actuales. *Palabra Clave* (1666-2938), 9(2), 61-76. <https://doi.org/10.24215/18539912e093>.



- Boretto, M. (2018). ¿Son las licencias Creative Commons una alternativa al derecho de autor? *Acceso Abierto. Dossier Cerlalc*. [http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC\\_Publicaciones\\_Derecho\\_de\\_autor\\_120318.pdf](http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC_Publicaciones_Derecho_de_autor_120318.pdf).
- Borrell, M., Pené, M. y Unzurrunzaga, C. (2015). Repositorios institucionales universitarios argentinos, un acercamiento a sus colecciones. *IV Jornadas de Intercambio y Reflexión acerca de la Investigación en Bibliotecología*. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.5293/ev.5293.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.5293/ev.5293.pdf).
- Casal, M. (2018). Repositorios, conceptos principales y elementos para su gestión. *Acceso Abierto. Dossier Cerlalc*. [http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC\\_Publicaciones\\_Derecho\\_de\\_autor\\_120318.pdf](http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC_Publicaciones_Derecho_de_autor_120318.pdf).
- Ferras, M. (2016). *Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto. Estudio de caso bibliométrico del repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca* [tesis doctoral]. Universidad de Salamanca. Repositorio Documental Gredos. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/132444/GRIAL\\_Ferreras-Fernandez\\_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/132444/GRIAL_Ferreras-Fernandez_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- García, F., González, L. y Ramírez, M. (2019). *Modelo de evaluación de experiencia de usuario para Repositorios Institucionales*. Grial. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1569/3/GRIAL-TR-2019-009.pdf>.
- González-Fernández-Villavicencio, N. (2016). *Métricas de la Web social para bibliotecas*. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/lc/iberopuebla/titulos/58507>.
- Martínez, F. (2017). Metadatos y repositorios institucionales. *Bibliotecas y archivos* (México, D.F.). <https://biblat.unam.mx/hevila/BibliotecasyarchivosMexicoDF/2017/vol2/no4/4.pdf>.
- Martínez, M., Soberanes, A. y Tenorio, G. (2019). Repositorios de acceso abierto en las instituciones de educación superior en México. Una revisión inicial mediante la metodología SCOT. *Información, cultura y sociedad*. [http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/11261/uba\\_ffyl\\_a\\_ics\\_40-117.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/11261/uba_ffyl_a_ics_40-117.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Maya, J. (2018). La difusión ¿un elemento primordial de la investigación científica? El caso de Problemas del Desarrollo. *Revistas científicas mexicanas: Retos de calidad y visibilidad en acceso abierto*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=709996>.
- Merlo, J. (2018). *Ecosistemas del acceso abierto*. Universidad de Salamanca. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/138566/978-84-9012-774-2.pdf?sequence=8&isAllowed=y>.

- Rodríguez, L. (2019). Una geopolítica del acceso abierto: información, software y lectura. *Estudios sociológicos*, XXXVII: 111. <https://estudiossociologicos.colmex.mx/index.php/es/article/view/1708/1820>.
- Suber, P. (2018). ¿Qué es el acceso abierto? *Acceso Abierto. Dossier Cerlalc*. [http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC\\_Publicaciones\\_Derecho\\_de\\_autor\\_120318.pdf](http://cerlalc.org/wp-content/uploads/2018/03/CERLALC_Publicaciones_Derecho_de_autor_120318.pdf).
- UNESCO (2002). *Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto*. Budapest Open Access Initiative. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/translations/spanish-translation>.
- Universidad Iberoamericana Puebla (septiembre de 2020). *Estadísticas*. Repositorio Institucional. <https://repositorio.iberopuebla.mx>.

## 5. Reconocimientos

Reconozco al comité organizador y a las entidades educativas por su ardua labor para impulsar el Primer Congreso Internacional de Ciencia Abierta y Repositorios Institucionales, a pesar de las condiciones actuales, y gracias a ellos el panorama de oportunidades para compartir los avances en este campo se ve más amplio. A su vez, quiero dar las gracias al Consejo Nacional en Ciencia y Tecnología (Conacyt) por la beca otorgada para la inscripción, pues con este apoyo la participación será posible.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución - No Comercial 4.0 Internacional.

# Aplicación de criterios para evaluar el estado actual de los repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca

Application of criteria to evaluate the current state of the CIIDIR Oaxaca Institutional Repositories

IVÁN CABALLERO SIBAJA  
SALVADOR ISIDRO BELMONTE JIMÉNEZ

## Resumen

Los repositorios digitales de acceso abierto son una de las principales herramientas para que las instituciones puedan difundir el conocimiento científico generado. Para garantizar que cumplan adecuadamente con sus objetivos, es necesario realizar evaluaciones que permitan identificar y valorar tanto las fortalezas como las áreas de mejora. En el presente trabajo, se evaluó la Visibilidad, Servicios, Política y Aspectos legales, Tecnología y Metadatos de los Repositorios Institucionales de Literatura y de Colecciones Científicas del CIIDIR Oaxaca. Para ello, se tomó como referencia la *Guía de Evaluación de RECOLECTA* (Barrueco *et al.*, 2017). Se consideraron un total de 65 criterios de evaluación agrupados en ocho apartados. Como complemento, se generaron gráficas que muestran el comportamiento de los RI en cuanto a visitas, búsquedas e información cargada. Los resultados indican que los RI del CIIDIR Oaxaca, actualmente cumplen con 45 (65%) de los criterios evaluados. También se identificaron diferencias entre los dos RI, principalmente en cuanto a contenido, visitas y alcance. La información generada permitió proponer adecuaciones para mejorar la calidad en el funcionamiento y servicios de los RI.

**Palabras clave:** acceso abierto, repositorios digitales, evaluación cualitativa, control de calidad

## Abstract

Open access digital repositories are one of the main tools for institutions to disseminate the scientific knowledge they generate. To ensure that they ade-

quately meet their objectives, it is necessary to carry out evaluations to identify and assess both strengths and areas for improvement. In this work, the Visibility, Services, Policy and Legal Aspects, Technology and Metadata of the Institutional Repositories (IR) of Literature and Scientific Collections of CIIDIR Oaxaca were evaluated. For this, the RECOLECTA Evaluation Guide (Barrueco *et al.*, 2017) was taken as a reference. A total of 65 evaluation criteria grouped into eight sections were considered. As a complement, graphs were generated that show the behavior of the IRs in terms of visits, searches and loaded information. The results indicate that the CIIDIR Oaxaca IRs currently meet 45 (65%) of the evaluated criteria. Differences between the two IRs were also identified, mainly in terms of content, visits and scope. The information generated made it possible to propose adjustments to improve the quality of the IR operations and services.

**Key words:** Open Access, digital repositories, qualitative evaluation, quality control

## 1. Introducción

Bajo la iniciativa acceso abierto (*open access*) se enmarcan una serie de proyectos que tienen como finalidad permitir el acceso en línea a diferentes recursos de información científica generados por las instituciones, de forma gratuita para el lector y bajo una licencia que permita ser utilizada por investigadores, empresas y la ciudadanía en general. Actualmente, una de las principales estrategias utilizadas por las instituciones (principalmente académicas) para compilar, administrar, conservar y difundir su producción científica son los repositorios digitales institucionales. Para asegurarse que los repositorios cumplan de manera óptima con sus objetivos, así como para conocer su alcance y visibilidad, es necesario llevar a cabo evaluaciones periódicas, que permitan detectar fortalezas y áreas de mejora. En el CIIDIR Oaxaca, desde mayo de 2019, se pusieron en operación dos repositorios institucionales (RI): RI de Literatura y el RI de Colecciones Científicas, ambos repositorios se encuentran indexados e interoperando con el Repositorio Nacional. El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de una evaluación cualitativa de los RI del CIIDIR Oaxaca, considerando diferentes aspectos como: Visibilidad y Servicio; Políticas y Aspectos Legales; Tecnología y Metadatos, tomando como referencia los criterios esta-

blecidos en las propuestas de Barrueco *et al.* (2017), y Ciolli y Disdieri (2018).

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

#### Acceso abierto, repositorios digitales e importancia

Una de las estrategias más utilizadas por instituciones educativas y de investigación, para la organización, gestión, preservación y divulgación de materiales digitales de su producción científica son los repositorios digitales de acceso abierto. Estos repositorios son un conjunto de servicios web centralizados, que permiten al público en general, tener libre acceso a materiales digitales derivados del quehacer científico y académico de una institución: artículos, informes, tesis, documentos de trabajo, contenido multimedia, entre otros (González y Aguilar, 2015; González-Pérez *et al.*, 2017; Ramírez-Montoya y Ceballos, 2017).

#### Contexto internacional y nacional

A nivel mundial, el número de RI ha crecido de forma acelerada. Ignasi y César (2006), mencionan que «actualmente existen cientos de repositorios cuyo funcionamiento se basa en diferentes plataformas tecnológicas, la mayoría de los cuales, utilizan *software* de código abierto como DSpace, Eprints y Fedora» (citado en Cano *et al.*, 2015). Para tener un panorama general acerca del número de RI existentes, se pueden consultar algunos de los principales directorios como Ranking Web of Repositories, Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR) y Registry of Open Access Repositories (ROAR). Los datos de estos directorios revelan que el continente con mayor número de RI es Europa con alrededor de 1600; mientras que el país con más RI es Estados Unidos con un número que oscila entre los 810 a los 903 repositorios.

En Latinoamérica, las primeras iniciativas para la creación de RI datan de 2011 con la conformación de la Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa (CLARISE) que agrupó a cinco países: Argentina, Colombia, Costa Rica, México y Uruguay (González-Pérez, 2019). En cuan-

to al número de RI registrados para Latinoamérica, el número oscila entre 500 y 600 RI, de acuerdo a OpenDOAR y ROAR

En México, con la entrada en vigor del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, así como el decreto para reformar y adicionar disposiciones a la Ley de Ciencia y Tecnología, Ley General de Educación y Ley Orgánica del Conacyt de 2014, se han adoptado políticas como la Política Nacional de Ciencia Abierta (Conacyt, 2017), que han permitido el fomento y la implementación de repositorios institucionales (RI) de acceso abierto, y la creación e implementación de un Repositorio Nacional (RN), que condensa la información de los RI (Tena, 2017). Los directorios OpenDOAR y ROAR tienen registrados 50 y 40 RI para México, mientras que, en el RN, actualmente se encuentran recolectados 105 RI.

### Repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca

El Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR Oaxaca) se ubica en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, en el estado de Oaxaca. Fue creado en el año de 1983 con la finalidad «de fomentar la concentración de Posgrados en regiones estratégicas por sus potenciales y sus carencias», y para permitir el acceso a la educación a estudiantes de otras regiones. El CIIDIR Oaxaca se adscribe a las máximas que dan sustento al Instituto Politécnico Nacional (IPN), a saber, el promover la transformación de la sociedad a partir del proceso educativo basado en el progreso social con un sentido democrático; el potenciar el aprovechamiento de los recursos naturales y materiales a partir del avance tecnológico sustentado en la investigación científica y tecnológica, entre otras.

La misión del CIIDIR Oaxaca es fungir como una unidad de investigación interdisciplinaria de excelencia, con la finalidad de formar recursos humanos a nivel Posgrado, que propongan soluciones a los problemas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, así como tecnologías sustentables que abonen al desarrollo integral de la región. La visión del CIIDIR Oaxaca, cobra sentido, en la medida en la que disponga de infraestructura compartida y moderna, eficaz y eficiente, que se gestione de manera oportuna y transparente, y que opere con un modelo de investigación que fomente la generación, uso, circu-

lación y protección del conocimiento útil para el bienestar social, en sectores regionales estratégicos.

El CIIDIR Oaxaca, actualmente cuenta con dos RI: Repositorio Institucional de Literatura (RIL) y Repositorio Institucional de Colecciones Científicas (RICC), los cuales tienen por objetivo principal: sistematizar, almacenar, preservar y difundir la información académica, científica, tecnológica y de innovación, generada por los miembros de la comunidad del CIIDIR Oaxaca. De manera específica, el RIL tiene por objetivo albergar la literatura científica generada en la institución: artículos científicos, capítulos de libros, publicaciones periódicas, tesis de los alumnos de posgrado, entre otros documentos. Mientras que el RICC alberga datos provenientes de las Colecciones Científicas de la Institución.

Estos RI surgen a partir del proyecto Clave 296258 sometido a la Convocatoria 2017 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Ciencia Abierta de Conacyt, de donde se obtuvieron los recursos iniciales para su financiamiento. Ambos RI, iniciaron funciones en mayo de 2019, por lo que, hasta el mes de noviembre de 2020, llevan 19 meses en operación. Los RI cumplen con los lineamientos establecidos en los *Lineamientos Técnicos para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales* (Conacyt, 2017), con fundamento en lo dispuesto en el artículo 64 de la Ley de Ciencia y Tecnología. Por lo tanto, permiten «mediante el uso de estándares internacionales, buscar, leer, descargar textos completos, reproducir, distribuir, importar, exportar, identificar, almacenar, preservar y recuperar información que se reúna» (Conacyt, 2017a; Conacyt, 2017b; Conacyt, 2017c).

Desde el mes de junio de 2019, ambos RI se encuentran interoperando con el Repositorio Nacional (RN), ya que cuentan con mecanismos para realizar las búsquedas en los documentos fuente, así como en los documentos y sus metadatos. Los metadatos cumplen las especificaciones definidas por Dublin Core, OpenAIRE y los protocolos de cosecha OAI-PMH.

### Evaluación de repositorios institucionales

En la búsqueda por definir los criterios de evaluación a utilizar en el presente trabajo, se revisaron varias propuestas de evaluación, el trabajo de González-Pérez (2019) destacó por ser el trabajo más actual y que se enmarca dentro del contexto nacio-

nal mexicano. La autora realizó una evaluación detallada que generó tanto datos cualitativos como cuantitativos. Esta evaluación se enfocó en la experiencia de usuario; además de que el repositorio bajo análisis, Repositorio Institucional del Tecnológico de Monterrey, es un RI ya consolidado, en operación desde hace una década. Aunque de entre los trabajos consultados fue el único realizado en México, no se consideró en la ejecución de la presente evaluación; no obstante, la metodología que plantea será de gran utilidad para llevar a cabo evaluaciones futuras.

## 2.2. Planteamiento del problema

Como parte de las actividades de seguimiento y mejora continua, a poco más de un año y medio de su inicio de operaciones, se hizo pertinente evaluar el estado actual de los RI del CIIDIR Oaxaca, esperando que, con dicha evaluación, se pueda generar una base de información que permita desarrollar propuestas encaminadas a la mejora de su calidad, funcionamiento, mejor accesibilidad para usuarios y mayor visibilidad de sus datos.

## 2.3. Método

Para realizar la evaluación de la calidad y el funcionamiento de los RI del CIIDIR Oaxaca, se utilizó como referencia la metodología planteada en la guía de Barrueco *et al.* (2017), considerando, a su vez, las modificaciones, a dicha metodología, propuestas por Ciolli y Disderi (2018).

Los autores agrupan estos criterios en ocho apartados:

- Artículo I: Visibilidad. Analiza la visibilidad del repositorio a través de su presencia en directorios nacionales e internacionales.
- Artículo II: Políticas. Valora la presencia, de manera clara y visible, de la misión y objetivos de los repositorios; los lineamientos para depósito y consulta de ítems; medios de contacto para asesoramiento.
- Artículo III: Aspectos legales. Esta sección, considera dos aspectos: primero, que la garantía de que la información del repositorio es libre para visualización y descarga; en segundo



lugar, que existan las autorizaciones de los autores para la distribución no exclusiva de la información.

- Artículo IV: Metadatos descriptivos de la publicación. Se establecen los metadatos que deben tener los ítems en el repositorio.
- Artículo V: Interoperabilidad de los metadatos. Se verifica el uso del protocolo OAI-PMH, y que los registros eliminados deben marcarse durante, al menos, un periodo de tiempo suficiente, de tal forma que los recolectores puedan identificarlos y eliminarlos de sus bases de datos.
- Artículo VI: Logs y estadísticas. Se establece que los logs del servidor web donde está alojado el repositorio se archiven de forma permanente, y el repositorio debe proporcionar un servicio de estadísticas públicas sobre el uso de los recursos almacenados.
- Artículo VII: Seguridad, autenticidad e integridad de los datos. Refiere a la protección de los datos, mediante copias de seguridad, servidores de respaldo en diferentes ubicaciones, entre otras
- Artículo VIII: Servicios y funcionalidades de valor añadido. Posibilidad de enlazar los repositorios con redes sociales, gestores bibliográficos, crear servicios de alertas en otros.

Se utilizó un total de 65 criterios, ya que «Presencia en directorios y recolectores Nacionales e Internacionales» se dividió en dos apartados: «Presencia en directorios y recolectores Nacionales» y «Presencia en directorios y recolectores Internacionales».

En una matriz de datos, se listaron los criterios a evaluar agrupados en los ocho apartados previamente planteados por Barrueco *et al.* (2017). Cada criterio se respondió con un SÍ o con un NO, dependiendo si los RI del CIIDIR Oaxaca actualmente cumplen o no con dicho criterio (Apéndice). Una vez llenada la matriz, se realizó el conteo de las respuestas afirmativas y negativas, para tener un estimado porcentual o «Porcentaje de Cumplimiento», que sirve como un valor de referencia de en qué medida se está cumpliendo con lo requerido en cada uno de los apartados.

Adicionalmente, como complemento de la evaluación, se incluyeron, por medio de gráficas y cuadros, los datos estadísticos recabados a lo largo de los RI a lo largo de los 17 meses de operación.

## 2.4. Resultados

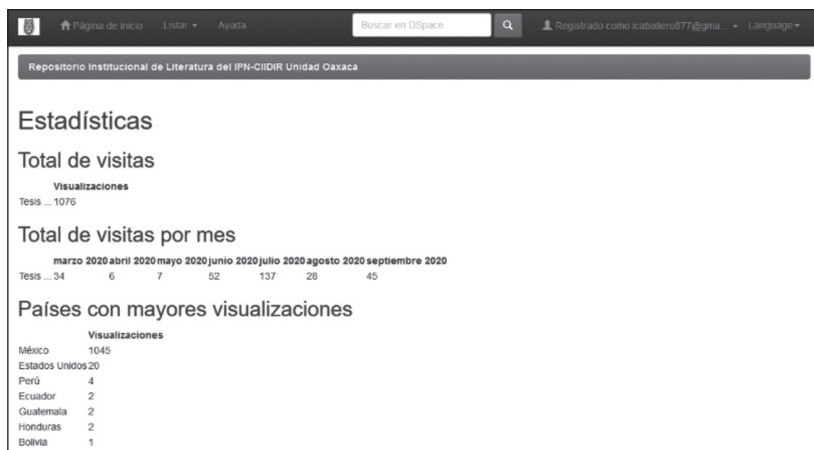
### Evaluación de criterios

Los resultados de la evaluación de los RI del CIIDIR Oaxaca indican que actualmente se cumplen con 45 de los 65 criterios considerados, un total aproximado de 65 % de cumplimiento. En la evaluación de «Visibilidad», se determinó 62.5 % de cumplimiento, ya que los RI actualmente cumplen con cinco de los ocho criterios considerados. En cuanto al apartado «Políticas», los repositorios cumplieron con tres de los seis criterios considerados, 50 % de cumplimiento. Por su parte en los «Aspectos legales», los RI únicamente cumplen con uno de los cuatro criterios considerados, 25 % de cumplimiento. En la evaluación de los «Metadatos Descriptivos de la Publicación», se respondió afirmativamente a la mayoría de los criterios considerados, cumpliendo con 19 de los 22 criterios, aproximadamente el 86 % de cumplimiento.

En la evaluación de «Interoperabilidad de los Metadatos Descriptivos de la Publicación (OAI-DC)», se dio respuesta afirmativa a nueve de los 11 criterios considerados, 81.8 % de cumplimiento. En el apartado «LOGS y Estadísticas», la evaluación indicó que se está cumpliendo con tres de los cinco criterios considerados, lo que equivale a 60 % de cumplimiento. En lo que respecta a «Seguridad, Autenticidad e Integridad de los Datos», se está cumpliendo con los cuatro criterios evaluados, 100 % de cumplimiento. En cuanto a «Servicios y Funcionalidades de Valor Añadido», la mayoría de los criterios fueron evaluados de forma negativa, cumpliendo únicamente con uno de los cinco criterios considerados, 20 % de cumplimiento (Apéndice).

### Estadísticas generadas por DSpace

El módulo estadístico, incluido en el DSpace instalado, permitió generar algunas estadísticas básicas de uso y de búsquedas realizadas en los repositorios: Total de visitas; visitas en el mes actual y de los últimos seis meses y Países que más han visualizado los RI. De acuerdo con las cifras generadas por el módulo estadístico de DSpace, en 17 meses de funcionamiento, el RIL, ha registrado un total de 1073 visitas, de las cuales, 42 corresponden al mes de septiembre de 2020, mientras que, 264 a los últimos seis meses. Los países que más han visualizado este RI son: México, Estados Unidos y Perú, como se ilustra en la figura 1.



**Figura 1.** Estadísticos de consultas generados por el módulo integrado en el *software* DSpace de la plataforma del Repositorio Institucional de Literatura.

Por su parte, el RICC, registró un total de 132 visitas, cuatro de las cuales corresponden al mes de septiembre, mientras que 14 a los últimos seis meses. Las visualizaciones de este RI han sido exclusivamente de México, como se puede constatar en la figura 2.



**Figura 2.** Estadísticos de consultas generados por el módulo integrado en el *software* DSpace de la plataforma del Repositorio Institucional de Colecciones Científicas.

Con los datos recabados durante el seguimiento de los RI, se generaron gráficos que muestran: El número de ítems cargados a cada comunidad y su proporción con respecto al total; la evolución de las cargas del 2019 a 2020; la variación de las visitas mensuales a lo largo de los 17 meses de operación; y la distribución de los ítems por año de publicación.

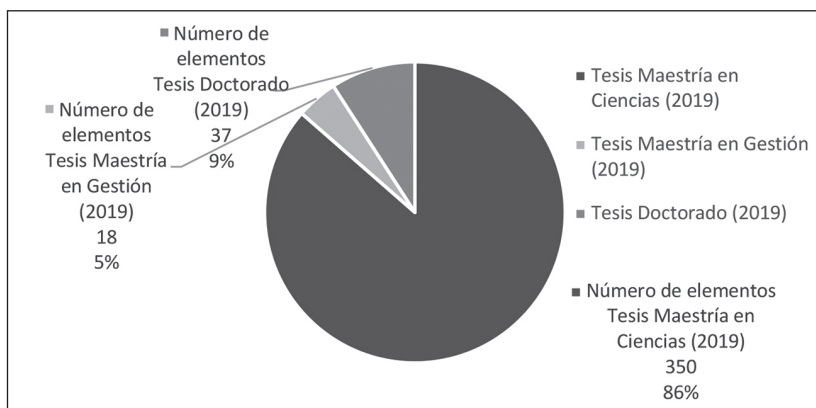
### Proporción de ítems

La información del RIL, por el momento, se encuentra conformada exclusivamente de copias digitales de las tesis de los tres posgrados de la institución. Del total de 405 tesis, 350 (86%), corresponden a Tesis de la Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales; 37 (9%), corresponden al Doctorado en Ciencias; mientras que las 18 restantes (5%), pertenecen a la Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario. Cabe resaltar que las tesis cargadas en el RI de Literatura, representan aproximadamente el 90% de la totalidad de las tesis generadas por los posgrados del CIIDIR (gráfico 1).

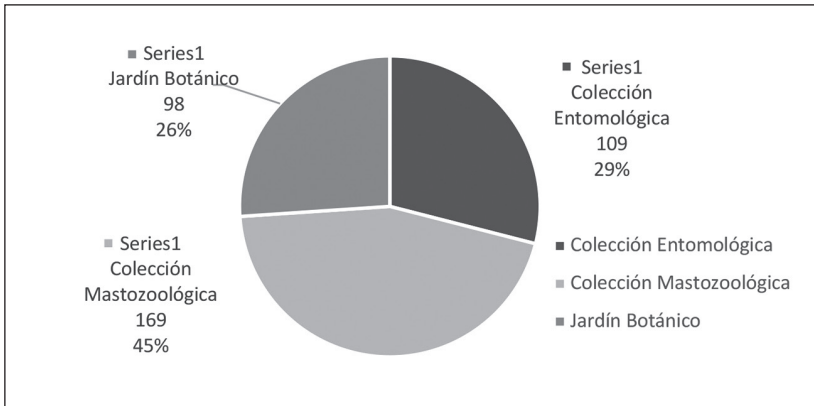
El RICC está constituido por 376 ítems, de los cuales 109 (29%) son registros de especies de la Colección Entomológica y de Parasitoides, 169 (45%) fichas de especies de la Colección Mastozoológica y 98 (26%) imágenes de especies del Jardín Botánico Cassiano Conzatti (gráfico 2).

### Evolución de las cargas

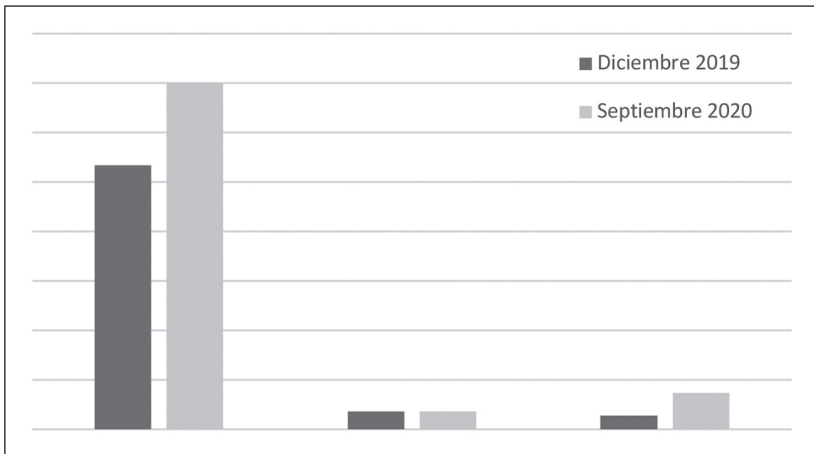
En cuanto a la evolución de las cargas en el RIL, las tesis de la Maestría en Ciencias tuvieron el mayor incremento de 267 a 350; le siguieron las tesis de Doctorado, que se incrementaron de 14 a 37; en las tesis de la Maestría en Gestión, no hubo variación, se mantuvieron en 18 (gráfico 3). La información del RICC, no ha tenido ningún incremento, se ha mantenido en 376 ítems (gráfico 4).



**Gráfico 1.** Proporción de ítems cargados en el Repositorio Institucional de Literatura.



**Gráfico 2.** Proporción de ítems cargados en el Repositorio Institucional de Colecciones Científicas.

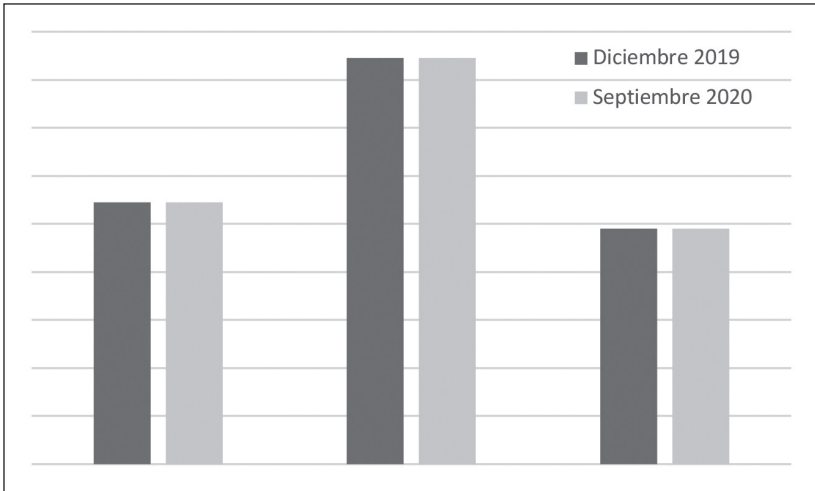


**Gráfico 3.** Evolución de las cargas de información, de 2019 a 2020, en el Repositorio Institucional de Literatura del CIIDIR Oaxaca.

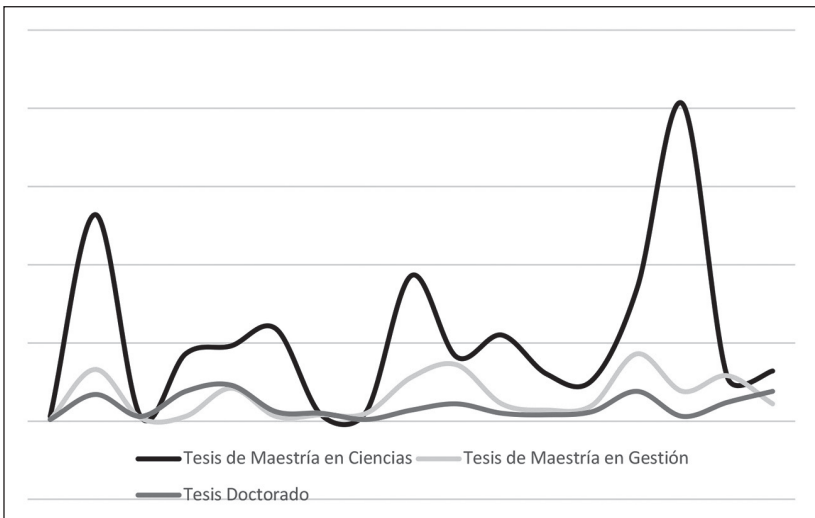
### Variación de visitas mensuales

Hubo notorias variaciones en las visitas a las comunidades del RIL. Las tesis de la Maestría en Ciencias, recibieron el mayor número de visitas en el mes de julio de 2020, seguido de junio de 2019 y de enero de 2020. Las tesis de la Maestría en Gestión recibieron un mayor número de visitas en el mes de junio de 2020, seguido de febrero de 2020 y junio de 2019. Por su parte, las tesis de Doctorado, tuvieron un mayor número de visitas en septiembre de 2019 y junio de 2020, seguidos de junio de 2019 (gráfico 5).

En el RICC, las visitas mensuales de los datos de la Colección Mastozoológica, tuvieron su punto más alto en visualizaciones en junio y agosto de 2019; los datos de la Colección Entomológica fueron más visitados en junio, julio y agosto de 2019; mien-

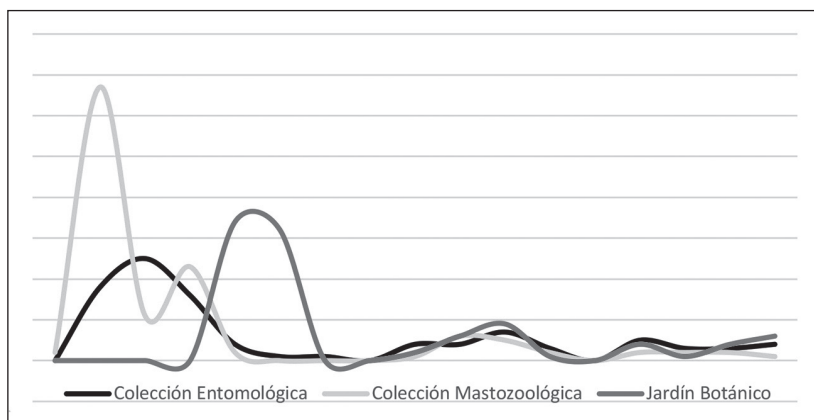


**Gráfico 4.** Evolución de las cargas de información, de 2019 a 2020, en el Repositorio Institucional de Colecciones Científicas del CIIDIR Oaxaca.



**Gráfico 5.** Variación de las visitas mensuales del Repositorio Institucional de Literatura del CIIDIR Oaxaca, de mayo de 2019 a septiembre de 2020.

tras que la información albergada en la comunidad Jardín Botánico Cassiano Conzatti fue visualizada mayormente en septiembre y octubre de 2019 (gráfico 6).



**Gráfico 6.** Variación de las visitas mensuales del Repositorio Institucional de Colecciones Científicas del CIIDIR Oaxaca, de mayo de 2019 a septiembre de 2020.

### Distribución de ítems por año de publicación

En el RIL, los años 2018, 2017 y 2016 son los mejor representados. La comunidad de tesis de Maestría en Ciencias presenta un mayor número de tesis pertenecientes al año 2018; la de Maestría en Gestión de 2017; y, en Doctorado, la mayoría de las tesis cargadas pertenecen al 2016 (gráfico 7).

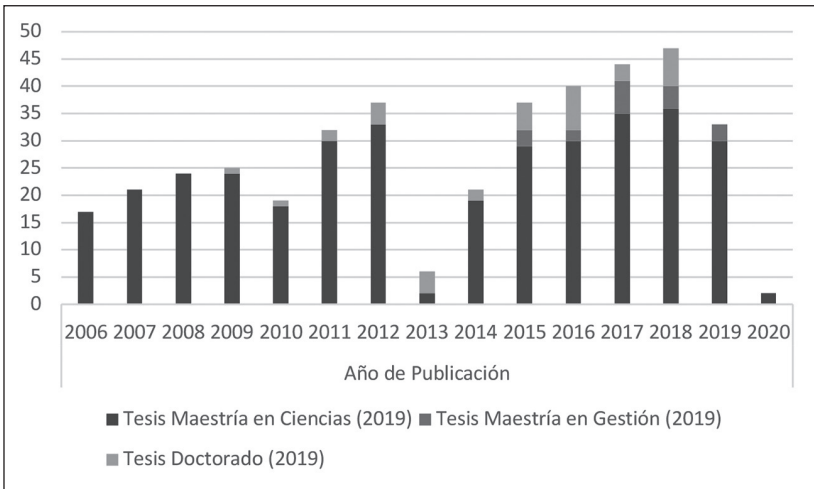
En el RICC, se encontró que el año 2019 es el mejor representado, ya que 333 ítems, aproximadamente el 88 % de la información cargada en dicho repositorio, fueron publicados en ese año (gráfico 8).

## 2.5. Discusión

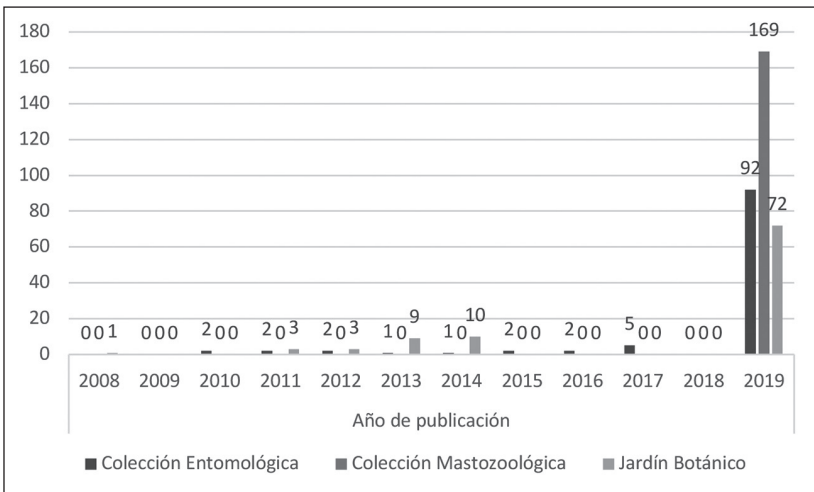
### Resultados estadísticos

Los resultados de los estadísticos generados por DSpace en cuanto a visitas mensuales, mostraron que el RIL supera por mucho en visitas al RICC, llegando a tener alcance internacional. Estos resultados, se piensa, están muy relacionados con la proporción de ítems y la evolución de las cargas, ya que hay una marcada diferencia entre la cantidad de recursos cargados

en el RIL en comparación con los que alberga el RICC. Además, la temática de las tesis cargadas en el RIL es mucho más amplia, ya que se corresponden con las diferentes líneas de investigación de los tres posgrados del CIIDIR, que abarcan desde ciencias exactas (matemáticas, física, química); ciencias natura-



**Gráfico 7.** Distribución de los ítems por año de publicación en el Repositorio Institucional de Literatura del CIIDIR Oaxaca.



**Gráfico 8.** Distribución de los ítems por año de publicación en el Repositorio Institucional de Colecciones Científicas del CIIDIR Oaxaca.



les (Biología, Ecología, Conservación); ciencias sociales; e ingeniería.

La diferencia en la cantidad de ítems cargados en los RI se puede deber a varias razones. Una de las principales está muy relacionada con los criterios de evaluación 2.2, 2.3, 2.6 del apartado Políticas, así como, los criterios 3.1 y 3.3 de Aspectos Legales, ya que la falta de claridad en la normativa para el depósito de información y en la concesión de permisos, ha llevado a la desconfianza de algunos investigadores de las colecciones científicas, que se han mostrado renuentes a compartir sus datos. Otra de las razones es que, debido a las limitaciones de personal, fue necesario organizar la recopilación y carga de información por etapas, dando prioridad al RIL, debido a que las tesis constituyen recursos de información más susceptibles de recopilar, ya que son entregadas a la administración de posgrado o a la biblioteca, mientras que la información de las colecciones, necesita un mayor trabajo de recopilación, clasificación y selección. Finalmente, el 2020 fue un año atípico, que hizo necesaria la suspensión de las actividades presenciales en el CIIDIR Oaxaca, impidiendo que se diera continuidad a las actividades de recopilación de información de las colecciones, no así de las tesis, de las cuales ya se contaba con cierta cantidad previamente recolectada.

Al igual que sucede con la variación de visitas, la mayor representatividad de años del RIL, también puede atribuirse a la mayor cantidad de ítems que alberga. La disponibilidad de las tesis permitió que la mayoría de las cargas se hicieran de una forma ordenada, por año y en orden de antigüedad, mientras que la mayoría de los ítems donados para ser cargados al RICC pertenecen, casi exclusivamente, al año 2019.

### Visibilidad y servicios

Al día de hoy, tanto el RIL como el RICC del CIIDIR Oaxaca cuentan con una URL amigable, ya que se componen únicamente por la dirección del servidor web; sin embargo, todavía se está trabajando para incorporar dichas URL al protocolo de seguridad https. Los dos RI se encuentran interoperando con el Repositorio Nacional, el cual recolecta periódicamente la información cargada, esto es un indicador de que los RI cumplen, al menos, con la mayoría de los requerimientos señalados por Conacyt (2017a). Por otro lado, aún no se ha llevado a cabo la adhesión

del CIIDIR Oaxaca a alguna de las tres declaraciones *open access*: Declaración de Budapest, 2002, Declaración de Berlín, 2003 y Declaración de Bethesda, 2003.

En cuanto a iniciativas para la difusión y capacitación a usuarios, los RI, se han dado a conocer a través de comunicados internos, redes sociales y por medio de la página principal del CIIDIR Oaxaca, en esta última, se han incorporado botones que dan acceso directo a los RI. También se ha explicado su utilidad y funcionamiento a través de pláticas a investigadores interesados en colaborar y a encargados y usuarios de la biblioteca de la institución. En adelante, se planea realizar campañas de difusión más exhaustivas, generar material gráfico y digital que brinde información sobre el uso e importancia de los RI, además de pláticas informativas a toda la comunidad del CIIDIR.

Dentro de estos apartados, quedan pendientes:

- Incorporación de los RI a recolectores o directorios de carácter internacional.
- Adhesión del CIIDIR Oaxaca a las declaraciones *open access* (Budapest, Berlín o Bethesda).
- Incorporar enlaces en los ítems que permitan compartirlos en redes sociales: Facebook, Twitter, LinkedIn, entre otras.
- Incrementar las funcionalidades de valor añadido como: capacidad para exportar a diferentes gestores bibliográficos (Mendeley, Zotero, RefWorks, EndNote, Citavi, etc.); capacidad para visualizar y exportar los ítems en esquemas adicionales a Dublin Core; ofrecer indicadores alternativos (Altmetric, Plum X).

### Políticas y Aspectos Legales

Los objetivos y la misión de los RI del CIIDIR Oaxaca, aparecen en un texto introductorio en la página principal de cada uno de los RI. En cuanto a política y normativa, los RI del CIIDIR Oaxaca cumplen con la Política de Ciencia Abierta establecida en la Convocatoria 2017 para Desarrollar Repositorios Institucionales, basados a su vez en la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), que en su capítulo X, trata acerca de la implementación de la política de acceso abierto a la información científica, tecnológica y de innovación; no obstante, en las plataformas, falta incorporar algún documento que permita consultar dichas políticas.

En cuanto a Aspectos Legales, a cada registro se le ha adjuntado un archivo de licencia Creative Commons en las que los otorgantes conceden el libre uso de la información al Instituto Politécnico Nacional de acuerdo a los artículos 1, 2 y 3 de la Ley Orgánica del IPN; a los artículos 27 y 30 de la Ley Federal del Derecho de Autor; y a los artículos 4, 5, 30 y 31 del Reglamento General de Publicaciones del IPN. Pese a lo anterior, se identificaron algunas carencias, como la falta de documentos individualizados, para cada autor que ceda los derechos de su información o documentación que contenga información que permita a los autores y titulares decidir sobre los datos que pueden ceder.

### Tecnología y metadatos

En cumplimiento de las directrices de la Política de Ciencia Abierta para Desarrollar Repositorios Institucionales y para garantizar la interoperabilidad con el Repositorio Nacional, los RI del CIIDIR utilizan el *software* DSpace 6.3, que, a su vez, maneja el esquema de metadatos Dublin Core. Bajo este esquema, cada uno de los registros está provisto de por lo menos 15 atributos de metadatos, además de que permite la creación y adición de nuevos atributos en caso de que así se requiera. Para la asignación de valores a algunos metadatos como: dc:language, dc:subject, dc:type, se utilizó como referencia la clasificación que aparece en los Catálogos del Repositorio Nacional Conacyt. De igual forma, el identificador de autor (dc:creator.id) es la CURP que aparece en el catálogo de autores de Conacyt.

Algunos de los faltantes detectados en cuanto a Tecnología y metadatos fueron:

- Aún no se ha integrado a los RI con otras plataformas y sistemas de la institución, por ejemplo, el sistema Aleph 500 que se utiliza en la biblioteca institucional.
- Falta incorporar funcionalidades de filtrado, tanto de robots o motores de búsqueda como de doble clics, para evitar que se consuman recursos de los sitios web.
- Hasta el momento, no se ha considerado utilizar las fuentes de financiamiento dentro de los metadatos, ya que dicho atributo no está considerado en los lineamientos que cumplen los RI del CIIDIR Oaxaca. Además, todos los recursos

de información que actualmente cargados en las plataformas se han obtenido por medio de recursos públicos del Conacyt.

### 3. Conclusiones

La información recabada permitirá incluir varias propuestas de mejora en el Plan de Trabajo de los RI, principalmente para atender a las áreas que presentaron menor porcentaje de cumplimiento. Se propondrá:

- a) Generar documentación de acceso público que especifique la política de los RI; quién y qué se puede depositar, y en qué formatos; lineamientos para autores y usuarios; y, normativa de propiedad intelectual.
- b) Desarrollar protocolos estandarizados para entrega de la información.
- c) Campañas de concienciación, difusión y capacitación, sobre la importancia de los repositorios y su uso. Se espera que, con esta propuesta y los protocolos de entrega de información, se logre una mayor participación de la comunidad politécnica en el poblamiento de los RI, principalmente de los investigadores a cargo de las Colecciones Científicas.

También es necesario agregar funcionalidades adicionales a las plataformas de los RI: capacidad para exportar metadatos en formatos adicionales a Dublin Core Simple; indicadores alternativos; posibilidad de enlazar con redes sociales; integración con otras plataformas (Biblioteca Digital del IPN) y gestores bibliográficos. Implementar un módulo estadístico adicional al de DSpace, que permita generar otros datos de interés: estadísticas por día, mes o año; número de descargas; autores y temas más consultados.

### 4. Referencias

Barrueco Cruz, J. M., Andrés Rodríguez, A., Rico Castro, P. y Coslado Bernabé, M. A. (2017). Guía para la Evaluación de Repositorios Institucionales de Investigación [3.<sup>a</sup> edición]. *FECYT, RECOLECTA*.

- CRUE. <https://www.recolecta.fecyt.es/sites/default/files/contenido/documentos/2017GuiaEvaluacionRecolectaFECYT.pdf>.
- BOAI (2017). *Budapest Open Access Initiative*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai15-1>.
- Cano Inclán, A., De Dios Arias, R. A., García García, O. y Cuesta Rodríguez, F. (2015). Los Repositorios Institucionales: situación actual a nivel internacional, latinoamericano y en Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 26(4), 314-329. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132015000400002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132015000400002&script=sci_arttext&tlng=en).
- Chaves Café, L. y Kafure Muñoz, I. (2017). Evaluación de la Usabilidad del Repositorio Institucional de la Universidad de Brasilia. Estudio de caso. *Revista General de Información y Documentación*, 27(1), 87-106. <http://dx.doi.org/10.5209/RGID.56563>.
- Ciulli, M. E. y Disderi, J. (2018). *Aplicación de criterios para la evaluación de un repositorio institucional en implementación. El caso del Repositorio Digital Universitario (RDU) del CRUC-IUA*. [https://rdu.iaa.edu.ar/bitstream/123456789/1825/1/evaluacion\\_RDU\\_CONAIIISI\\_2018.pdf](https://rdu.iaa.edu.ar/bitstream/123456789/1825/1/evaluacion_RDU_CONAIIISI_2018.pdf).
- Conacyt (2017a). *Política de Ciencia Abierta. Convocatoria 2017 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Ciencia Abierta*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatorias-direccion-adjunta-de-planeacion-y-evaluacion/convocatoria-2017-para-desarrollar-repositorios-institucionales-de-ciencia-abierta/16578-convocatoria-repositorios-institucionales-2017/file>.
- Conacyt (2017b). *Lineamientos Específicos para Repositorios*. [https://repositorionacionalcti.mx/docs/normatividad/lineamientos\\_Especificos\\_de\\_Ciencia\\_Abierta\\_ver\\_2.0.pdf](https://repositorionacionalcti.mx/docs/normatividad/lineamientos_Especificos_de_Ciencia_Abierta_ver_2.0.pdf).
- Conacyt (2017c). *Política de Ciencia Abierta. Términos de Referencia de la «Convocatoria 2017 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Ciencia Abierta»*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatorias-direccion-adjunta-de-planeacion-y-evaluacion/convocatoria-2017-para-desarrollar-repositorios-institucionales-de-ciencia-abierta/16577-terminos-de-referencia-repositorios-institucionales-2017/file>.
- Fushimi, M., Genovés, P., Pené, M. y Unzurrunzaga, C. (2011). Indicadores para evaluar repositorios universitarios argentinos, de la teoría a la práctica. *Segundo Taller de Indicadores de Evaluación de Bibliotecas (TIEB2)*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata. <https://www.academica.org/marcela.fushimi/45>.

- González Mendoza, A. M. y Aguilar Juárez, I. (2015). Situación Actual de los Repositorios Abiertos en México. *Avances en Sistemas y Computación*. Centro Universitario UAEM Valle de México. Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/41176/MICCS2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- González-Pérez, L. I. (2019). *Protocolo de evaluación de la aceptación de los repositorios institucionales por parte de los usuarios: en el marco de una colección de recursos sobre sustentabilidad energética* [tesis doctoral]. Universidad de Salamanca. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139563/PDFSC\\_Gonz%c3%a1lezP%c3%a9rezLI\\_Protocoloevaluaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139563/PDFSC_Gonz%c3%a1lezP%c3%a9rezLI_Protocoloevaluaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- González-Pérez, L. I., Glasserman Morales, L. D., Ramírez-Montoya, M. S. y García-Peñalvo, F. J. (2017). Repositorios como soportes para disseminar experiencias de innovación educativa. En: Ramírez-Montoya, M. S. y Valenzuela González, J. R. (eds.). *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 259-272). Síntesis. [https://www.researchgate.net/profile/Francisco\\_Garcia-Penalvo/publication/328890821\\_Repositorios\\_como\\_soportes\\_para\\_diseminar\\_experiencias\\_de\\_innovacion\\_educativa/links/5c19f681299bf12be38a5b43/Repositorios-como-soportes-para-diseminar-experiencias-de-innovacion-educativa.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Garcia-Penalvo/publication/328890821_Repositorios_como_soportes_para_diseminar_experiencias_de_innovacion_educativa/links/5c19f681299bf12be38a5b43/Repositorios-como-soportes-para-diseminar-experiencias-de-innovacion-educativa.pdf).
- Mendoza Vázquez, D. (2017). Los Repositorios Digitales Institucionales y el Acceso Abierto como herramienta de difusión de contenidos académicos. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 6(15), 73-99. <https://doi.org/10.31644/IMASD.15.2017.a05>.
- Ramírez Montoya, M. S. (2015). Acceso abierto y su repercusión en la Sociedad del Conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en Latinoamérica. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 103-118. <http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161103118>.
- Ramírez-Montoya, M. S. y Ceballos, H. G. (2017). Institutional Repositories. En: Cantú-Ortiz, F. (coord.). *Research Analytics. Boosting University Productivity and Competitiveness through Scientometrics*. Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781315155890>.
- Serrano-Vicente, R., Melero, R. M. y Abadal, E. (2014). Indicadores para la Evaluación de Repositorios Institucionales de Acceso Abierto. *Anales de Documentación*, 17(2), 1-12. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.17.2.190821>.
- Tabares Morales, V., Duque Méndez, N. D., Moreno Cadavid, J., Ovalle Carranza, D. A. y Vicari, R. M. (2013). Evaluación de la calidad de metadatos en repositorios digitales de objetos de aprendizaje. *Revis-*

ta *Interamericana de Bibliotecología*, 36(3), 183-195. <https://www.redalyc.org/pdf/1790/179029141004.pdf>.

Tena Espinoza de los Monteros, M. A. (2017). Desarrollo de Repositorios Institucionales como Estrategia Nacional para el Acceso Abierto. El Caso México. En: Merlo Vega, J. A. (ed.). *Ecosistemas del Acceso* (pp. 85-101). Universidad de Salamanca. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=LvtwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA85&dq=repositorios+institucionales+mexico&ots=b9knXYs2e7&sig=eBZMRkLzhO17lebbe-8VA34mS3U#v=onepage&q&f=true>.

Thibodeau, K. (2007). If you build it, Will it fly? Criteria for success in a digital repository. *Journal of Digital Information* 8(2), 183-195. Texas A&M University Libraries. <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/197/174>.

## 5. Reconocimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el financiamiento otorgado al proyecto «Repositorios de Acceso Abierto Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (Clave: 296258)» a través de la Convocatoria 2017 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Ciencia Abierta.

A la M. E. A. Hermes Lustre Sánchez, al Dr. Miguel Ángel Briones Salas y al Dr. José Antonio Sánchez García, investigadores a cargo del Jardín Botánico Cassiano Conzatti, de la Colección Mastozoológica del CIIDIR Oaxaca y de la Colección Entomológica de Himenópteros y Parasitoides del CIIDIR Oaxaca, respectivamente, por la información brindada para poblar el Repositorio Institucional de Colecciones Científicas.

Al Lic. Justo César Marcial Aguilera, por su apoyo para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y servidores de los repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca.

Al Ing. Yair Yoyakin Rendón Gaona, por su asesoría para la instalación y puesta en marcha de los servidores y sistemas informáticos de los repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca.

# Conexión de los repositorios institucionales del CIMMYT al Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología de México

Connection of CIMMYT's institutional repositories to the Mexican National Science and Technology Repository

ARACELI ZÚÑIGA  
ALEJANDRA TENORIO  
JESÚS HERRERA  
RICHARD FULSS

## Resumen

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo llevó a cabo un proyecto de mejora de sus repositorios institucionales como acreedor de financiamiento de una subvención pública, otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México y obtenida en proceso competitivo. En el desarrollo del proyecto se destacan dos innovaciones por una parte, su conexión con el Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología de México en simultaneidad, mediante un *middleware* que hace las veces de repositorio único a nivel lógico, haciendo transparente la existencia de dos repositorios físicos tras él. Por otra parte, la normalización de ORCID como identificador de autor persistente institucionalmente, junto con la adquisición y registro de más de dos mil de ellos.

**Palabras clave:** CIMMYT, repositorio, DSpace, Dataverse

## Abstract

As a beneficiary of a public grant, awarded by the Mexican National Council of Science and Technology, and attained as a result of a competitive process by the International Maize and Wheat Improvement Center, this latter institution carried out an improvement project on its institutional repositories in which two innovations stand out. On the one hand, their simultaneous connection to the Mexican National Science and Technology Repository, thanks to a middle-



ware that operates as a unique repository at the logical level, making the two physical repositories behind it transparent. On the other hand, the normalization of ORCID as the institutional author persistent identifier, together with the compilation and recording of more than two thousands of them.

**Key words:** CIMMYT, repository, DSpace, Dataverse

## 1. Introducción

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) ha habilitado históricamente mecanismos para preservar y dar difusión a su más valioso producto: la información creada por su personal científico, transmitida en diversidad de formatos. En 2011 se creó el primer repositorio digital del organismo, con diversidad de materiales bajo el sello institucional como artículos, actas de conferencias y libros de los cuales el CIMMYT es poseedor de los derechos correspondientes para poder licenciar su uso no comercial como bienes públicos globales.

Este repositorio, realizado con tecnología DSpace, se ha dedicado a publicaciones multimedio, mientras que para poner a disposición del público general tanto los conjuntos de datos como el *software* de investigación producidos en el centro se creó otro repositorio, esta vez usando tecnología Dataverse, en el año 2014. Ambos repositorios están siendo cosechados por el Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología de México (RN) desde el año 2018, gracias a la ejecución de un proyecto de mejora de la instalación institucional de repositorios, financiado en su mayor parte por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (Conacyt), como resultado de un proceso competitivo de adjudicación de recursos económicos

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

El fuerte incremento de documentos digitales de investigación en los últimos años, junto con la aparición de movimientos y políticas de Ciencia Abierta, ha propiciado la aparición y adopción de múltiples tecnologías de repositorio digital, como DSpace, CKAN,

Figshare, Zenodo, ePrints o EUDAT (Amorim *et al.*, 2017). Las entidades interesadas en ellos, además de considerar su instalación y puesta en marcha, han de considerar cuestiones como sus funcionalidades, características, sostenibilidad y compatibilidad (Hakopov, 2016). Es fundamental, además de la elección de las herramientas tecnológicas, la planificación para el desarrollo de los repositorios, teniendo en cuenta las pautas de gestión del conocimiento tanto generales como institucionales, la estructura de la información a resguardar dentro del repositorio, así como las materias o temáticas albergadas. Esto facilita que los usuarios puedan acceder a la información de manera rápida y de diferentes formas. Intrínseco a cualquier repositorio digital es que debe tener la característica de preservar la información (Hakopov, 2016).

En la actualidad, la preservación de la información y su difusión se consideran un importante proceso informativo, en donde las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como los principios de acceso abierto (OA, *open access*), han sido fundamentales. Es de esta manera como los repositorios temáticos o institucionales han sido piedras angulares para el establecimiento del OA alrededor del mundo. Los repositorios digitales han devenido no solo en instrumentos para la preservación y gestión de la información (Borges, 2015), sino, además, en herramientas para la conservación de la memoria histórica; un ejemplo de lo anterior es la Biblioteca Virtual de Yucatán (2019), la cual alberga información de alrededor de 20.000 documentos. Con estos sistemas las instituciones han preservado y dado difusión a sus acervos, en especial las instituciones académicas y centros de investigación en diferentes países, como ejemplifican los casos de International Atomic Energy Agency (IAEA) (Hakopov, 2016) o el de Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) (Yabowork, 2017).

De igual manera que en los ejemplos mencionados, el CIMMYT creó su primer repositorio institucional en 2011, con el sistema DSpace v1.7, donde se consideraría la iniciativa de acceso abierto, la cual se podría definir como acceso libre de forma gratuita, permanente y en línea, además de ser un medio que apoya a la visibilidad, para favorecer el acceso a la información (Piñeiro Molina, 2015). Con ello, CIMMYT daba acceso a la información de su acervo institucional, integrado por numerosos documentos propios de investigación y de memoria histórica.

El repositorio se conformó, en sus inicios, por cinco colecciones públicas, que se encontraban abiertas a todos los interesados por la información del CIMMYT, además de contar con cinco colecciones privadas, relacionadas con información exclusiva para el personal del centro, las colecciones y la información fue organizada conforme a los programas de investigación de la institución, en donde solo se resguardaban documentos de literatura científica. Sin embargo, con el tiempo el repositorio evolucionó, no solo en tecnología, alcanzando la versión 5.4 de DSpace, que actualmente es utilizado, sino también en organización y contenidos, eliminando todos los materiales que no fuesen de acceso abierto y añadiendo documentos multimedia como fotografías y vídeos.

Para 2014 se crearía el segundo repositorio institucional, utilizando el sistema Dataverse, versión 3.0, el cual se define como una aplicación web de código abierto, donde se conservan las premisas relacionadas con los sistemas de repositorios, como son: compartir, preservar y analizar los datos adquiridos de las investigaciones creadas por los científicos (Harvard University, Institute for Quantitative Social Science, 2020). En el caso específico de CIMMYT, para el resguardo de los conjuntos de datos generados dentro del centro.

Teniendo en cuenta que Dataverse se considera, más que un repositorio, una red de repositorios, el CIMMYT cuenta actualmente con siete repositorios dentro de su red, siendo algunos de acceso abierto e incorporando otros con algunas restricciones motivadas por los acuerdos con los donantes del centro con cuyos fondos se realizan determinadas investigaciones (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2020).

Para el CIMMYT, en su Plan Estratégico 2017-2022, dada la importancia que el CGIAR (consorcio del que CIMMYT es miembro) daría a los acervos digitales, se planteó lo siguiente:

El CIMMYT ha asumido el compromiso de administrar de manera eficaz y eficiente los Bienes Intelectuales para que los resultados de la investigación sean diseminados a gran escala y se produzcan mayores impactos. Apoyamos cabalmente los Principios de Administración de los Bienes Intelectuales y la Política de Acceso Abierto y Administración de Datos del CGIAR, que son esenciales para diseminar los bienes públicos internacionales, resguardar y pro-

mover el uso de los recursos genéticos y reforzar la capacidad de investigación.

Utilizamos la Administración de Bienes Intelectuales como herramienta de diseminación de los resultados de la investigación como bienes públicos internacionales mediante diferentes esquemas de licenciamiento, repositorios de acceso abierto, canales de información específicos, capacitación, alianzas público/privadas e investigación participativa. Alentamos y trabajamos con nuestros colaboradores para que implementen los principios de acceso abierto y datos abiertos. (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2017, p. 28)

La estandarización de los repositorios en el CIMMYT ha crecido paulatinamente, incorporándose diferentes elementos a lo largo del tiempo, como el lenguaje controlado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), AGROVOC, que es un tesoro multilingüe, centrado en la alimentación, la nutrición, la agricultura, la pesca, las ciencias forestales y el medio ambiente (Agricultural Information Management Standards –AIMS–, 2018). Este cuenta con alrededor de 8 millones de referencias bibliográficas referentes a las ciencias agronómicas (Celli y Keizer, 2016).

Por otra parte, en México se publicaría la Convocatoria 2016 para Desarrollar los Repositorios Institucionales de Acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación, al amparo de la legislación nacional relacionada con la ciencia y la tecnología, además de la educación, cuyos objetivos eran el desarrollo, la vinculación y la diseminación de los productos científicos, tecnológicos y de innovación en territorio mexicano, donde el principal soporte serían las plataformas de acceso abierto. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología asumió esta tarea, teniendo como uno de sus resultados la creación del RN, el cual busca permitir el acceso y la disponibilidad de información en texto completo en formatos digitales para la consulta de la población en general (Tena Espinoza, 2018).

El CIMMYT fue una de las instituciones dotadas con fondos en la mencionada convocatoria (Conacyt, 2017), desarrollando un proyecto de mejora de acuerdo a sus lineamientos. Entre las actividades ejecutadas, no solo se estableció la conexión de dos repositorios institucionales en simultaneidad al RN, por primera

vez en México, sino que también se inició la utilización sistemática de ORCID, ya que funge como un identificador que ayuda a distinguir a los investigadores, además de garantizar el crédito por sus investigaciones (Taylor & Francis, 2020); esto fue realizado de forma simultánea con un análisis sobre posibilidades de conectividad entre ORCID y DSpace, buscando la estandarización de autores (Fernández, 2016). Aun no siendo las únicas actividades desarrolladas, estas constituyen las principales innovaciones del proyecto, que se revisarán a continuación.

## 2.2. Descripción de la innovación

La principal innovación conseguida fue la conexión con el RN de los dos repositorios físicos del CIMMYT como si fuera un único repositorio lógico. Este proyecto fue el primero en México en llevar a cabo la conexión simultánea de más de un repositorio institucional al RN para su cosecha. Como innovación de carácter secundario y ámbito local, se estableció ORCID como el identificador de autor oficial de CIMMYT para sus repositorios. Previamente a este proyecto se disponía de solo unos pocos ORCID de científicos institucionales registrados y muchos de ellos no disponían de uno.

## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

Para conseguir la innovación principal se produjo un *middleware* que, simultáneamente, unificaba la conexión a ambos repositorios y adaptaba sus metadatos al formato requerido por el RN sin modificarlos en origen, lo que permite conservar las políticas de catalogación del CIMMYT, aunque no sean totalmente coincidentes con las del RN (por ejemplo, en la manera de registrar los nombres de autor). De esta manera, el *middleware* se conecta a los repositorios de publicaciones y datos mediante sus interfaces API-SOLR, extrae los metadatos requeridos, los transforma al formato apropiado para su consumo por el RN, compone el XML en formato OpenAIRE con los metadatos transformados y lo expone a través de una conexión OAI-PMH que es explotada por el RN para la cosecha.

El plan inicialmente proyectado, ejecutado en la primera implementación del *middleware*, preveía la exposición de los meta-

datos de ambos repositorios de manera combinada a través de una única conexión OAI-PMH. Sin embargo, en las pruebas de cosecha el Conacyt informó que el RN todavía no estaba preparado para diferenciar elementos de literatura o datos que vinieran combinados en un único XML Open-Aire. Esto motivó una modificación al proyecto en tiempo de ejecución, de manera que el *middleware* pasó a exponer por separado los metadatos de los repositorios de publicaciones y datos, ello a través de dos conexiones OAI-PMH.

La innovación secundaria se consiguió gracias a la promoción del identificador ORCID entre los científicos del centro, colaborando con la organización a cargo de este identificador, que se prestó a enviar representantes al CIMMYT para llevar a cabo presentaciones y registros de nuevos autores. Por otra parte, el uso de ORCID favorece la visibilidad y el impacto de las publicaciones, debido a su amplia aceptación mundial, que lo ha llevado a ser un elemento vinculante entre producción científica y autores. Durante 2018, parte de los investigadores del CIMMYT crearon su identificador ORCID, por ser uno de los requisitos solicitados por parte de las editoriales en las cuales publicaban. Esto ocurrió en paralelo a las labores de promoción interna en las que se les dieron a conocer los beneficios de dicho identificador.

Asimismo, también se llevaron a cabo tareas de obtención de identificadores ORCID cruzando información existente en diversos sistemas y publicaciones sobre artículos publicados que lo incluyesen, junto con la corroboración de las afiliaciones de los investigadores para asegurar la correcta asignación de identificadores para los autores.

## 2.4. Evaluación de resultados

En el caso de la innovación principal, el resultado de las acciones ejecutadas fue la conexión de ambos repositorios institucionales al RN. Una vez superadas las pruebas de cosecha, el CIMMYT emitió al Conacyt un oficio explicitando que sus repositorios institucionales cumplen con los lineamientos técnicos y jurídicos requeridos, junto con los puntos de acceso OAI-PMH para su cosecha ininterrumpida. Este oficio se puede considerar la prueba del éxito de la innovación aplicada. Por otra parte, el hecho de que el RN ha estado cosechando de manera continua

cifras incrementales de elementos de ambos repositorios, como se ejemplifica en la tabla 1 con los datos correspondientes al segundo semestre de 2019, da fe práctica de la funcionalidad desarrollada.

**Tabla 1.** Cosechas por el RN de los repositorios del CIMMYT, segundo semestre de 2019.

	Dataverse		DSpace		Total	
	Nuevas cosechas	Cosechados totales	Nuevas cosechas	Cosechados totales	Nuevas cosechas	Cosechados totales
Julio	N/A	148	N/A	336	N/A	484
Agosto	32	180	65	401	97	581
Septiembre	1	181	21	422	22	603
Octubre	5	186	17	439	22	625
Noviembre	2	188	1	440	3	628
Diciembre	77	265	673	1113	750	1378

Fuente: elaboración propia.

Otro indicativo del éxito de la innovación incorporada es el reconocimiento por parte de la comunidad, constatado por la invitación hecha por el Conacyt a CIMMYT para que presentase el proyecto desarrollado en el seminario *Entre Pares*, en su edición de 2018 (Herrera de la Cruz, 2018). En cuanto a la innovación secundaria, en DSpace y a comienzos de 2018, solo se encontraban dos identificadores ORCID integrados en el RN. Para inicios de 2019, tras realizar la primera promoción del identificador y tener alrededor de 169 ORCID ingresados de manera manual, se consideró hacer una segunda promoción, esta vez implementando el programa Collect & Connect de ORCID (2020). Mediante este proceso y de la mano del envío de correos electrónicos al personal de la institución, se confirmaron 123 identificadores más.

Por otra parte, se integraron de manera manual los ORCID de investigadores y colaboradores no pertenecientes a CIMMYT, los cuales fueron obtenidos mediante el cruce de información entre las diversas publicaciones y las bases de datos. Para finales de abril de 2019 se conseguirían 2096 identificadores. La evolución

numérica mencionada certifica claramente el éxito de esta innovación.

### 3. Conclusiones

Como resultado de la ejecución de un proyecto de mejoras de sus repositorios institucionales, y como acreedor de financiación pública obtenida en proceso competitivo, el CIMMYT pudo llevar a cabo dos notorias innovaciones entre la diversidad de acciones planeadas en él. La principal innovación, consistente en la conexión en simultaneidad de los dos repositorios del centro al RN mediante un *middleware* que actúa como repositorio lógico único, tuvo como resultado la conexión efectiva, cuyo éxito se comprueba con la continua cosecha de nuevos elementos relativos tanto a publicaciones como a conjuntos de datos, por parte del RN.

La innovación de carácter secundario aquí tratada, logró su objetivo de instaurar ORCID como el identificador de autor persistente institucional, llegando a conseguir y registrar más de dos mil de ellos hasta la fecha, lo que permite aprovechar los beneficios intrínsecos de un identificador con aceptación mundial, toda vez que ayuda a evitar problemas de otros identificadores aceptados por el Conacyt, en su mayor parte locales al entorno de la Administración Pública mexicana pero desconocidos por entidades fuera del país. Ambas innovaciones pueden servir de modelo para otras instituciones, de cualquier país, que dispongan de varios repositorios cuya cosecha conjunta sea un objetivo deseable.

### 4. Referencias

- Agricultural Information Management Standards (AIMS) (2018). *AGROVOC tesaurus multilingüe de agricultura*. <http://aims.fao.org/es/agrovoc>.
- Amorim, R. C., Castro, J. A., Rocha da Silva, J. y Ribeiro, C. (2017). A comparison of research data management platforms: Architecture, flexible metadata and interoperability. *Universal Access in the Information Society*, 16(4), 851-862. <https://doi.org/10.1007/s10209-016-0475-y>.



- Biblioteca Virtual de Yucatán (2019). Mérida, Yucatán: Secretaría de la Cultura y las Artes. <http://www.bibliotecavirtualdeyucatan.com.mx>.
- Borges, L. d. C. (2015). *Repositório educacional emsaúde: homenagem à Virgínia Torres Schall*. [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/23387/2/leandro\\_borges\\_icict\\_tcc\\_2015.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/23387/2/leandro_borges_icict_tcc_2015.pdf).
- Celli, F. y Keizer, J. (2016). *Enabling Multilingual Search through Controlled Vocabularies: the AGRIS Approach*. En: Garoufallou, E., Subirats Coll, I., Stellato, A., Greenberg, J., Celli, F., Keizer, J. y Publishing, S. D. (ed.). *Metadata and Semantics Research* (pp. 237-248). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-49157-8\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49157-8_21).
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (2017). *Plan estratégico 2017-2022: mejorar los medios de vida mediante ciencia aplicada al maíz y al trigo*. <http://hdl.handle.net/10883/19073>.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (2020). *CIMMYT Research Data & Software Repository Network*. <https://data.cimmyt.org/dataverse/root?q=&types=dataverses&sort=dateSort&order=desc&page=1>.
- Conacyt (2016). *Lineamientos Específicos para Repositorios*. [https://osf.io/pr2yc/?view\\_only=e18df09edfcb4983a9f3b17ea8264a3e](https://osf.io/pr2yc/?view_only=e18df09edfcb4983a9f3b17ea8264a3e).
- Conacyt (2017). *Convocatoria 2016 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Acceso*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-direccion-adjunta-de-planeacion-y-evaluacion/convocatoria-2016-repositorios-institucionales-aaicti/14344-resultados-de-la-convocatoria-2016/file>.
- Fernández, C. (2016). *El soporte de ORCID en DSpace 5 (y superiores)*. Hablando de DSpace: [página web]. <https://www.arvo.es/dspace/tag/authority-control>.
- Hakopov, Z. (2016). *Digital Repository as Instrument for Knowledge Management*. Preprint. <http://eprints.rclis.org/29046>.
- Harvard University, Institute for Quantitative Social Science (2020). *The Dataverse Network*. <https://ddialliance.org/project/the-dataverse-network>.
- Herrera de la Cruz, J. (2018). *Llevando CIMMYT al Repositorio Nacional [diapositivas]*.
- León Betanzos, G. A. (2016). *Manual para administración y uso de DSpace*. Ciudad Universitaria: DGTIC-UNAM. <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/bitstream/DGTIC/81872/1/Manual%20DSpace%20r.pdf>.
- Ley de Ciencia y Tecnología, de la Ley General de Educación y de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014).

- [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5345503&fecha=20/05/2014&print=true](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5345503&fecha=20/05/2014&print=true).
- Lorenzo-Gil, E. y Braña-Ferreiro, E. (2012). *Administradores de Colección y Comunidad*. Hablando de DSpace: <https://www.arvo.es/dspace/administradores-de-coleccion-y-comunidad>.
- OpenAIRE (2015). *OpenAIRE Guidelines for Literature Repositories v3*. Open AIRE Guidelines. [https://guidelines.openaire.eu/en/latest/literature/index\\_guidelines-lit\\_v3.html](https://guidelines.openaire.eu/en/latest/literature/index_guidelines-lit_v3.html).
- ORCID (2020). *Collect & Connect for Publishing Organizations*. Member Support Center: <https://members.orcid.org/cc-publishers>.
- Piñero Molina, M. (2015). Los repositorios de acceso abierto como alternativa. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 26(4), 330-346. <https://www.medigraphic.com/pdfs/acimed/aci-2015/aci154c.pdf>.
- Roman, L. R. (s. f.). *Manual de Uso DSpace IAPH*. (I. A. Histórico, ed.) [https://repositorio.iaph.es/ayuda/Manual\\_DSpace\\_IAPH\\_Ayuda\\_consulta.pdf](https://repositorio.iaph.es/ayuda/Manual_DSpace_IAPH_Ayuda_consulta.pdf).
- Taylor & Francis (2020). *ORCID: how to include it in your online submission (and why you should)* (Taylor & Francis, ed.). <https://authorservices.taylorandfrancis.com/orcid-how-to-include-it-in-your-online-submission-and-why-you-should>.
- Tena Espinoza, M. A. (2018). *Desarrollo de repositorios institucionales como estrategia nacional para el acceso abierto. El caso de México* (pp. 85-104). Universidad de Salamanca. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6746330>.
- Yabowork, A. O. (2017). *Making CGIAR outputs open and accessible: the CGSpace collaboration*. *Knowledge Management for Development Journal*, 13(2), 23-33. <https://hdl.handle.net/10568/82764>.

## 5. Reconocimientos

El proyecto parcialmente descrito en este artículo fue financiado casi en su totalidad por el fideicomiso 2250-6, denominado «Fondo Institucional del Conacyt», bajo convenio de asignación de recursos con identificador FON.INST./296/2017. La parte no cubierta por el fideicomiso fue ejecutada con cargo a los presupuestos ordinarios del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

# Repositorio institucional: Doctorado en Ciencias en Biotecnología multisede del IPN

Institutional Repository: Biotechnology's  
doctoral program in multi campus from IPN

MIGUEL ANGEL REYES LÓPEZ  
HERVEY RODRÍGUEZ GONZÁLEZ  
CLAUDIA PATRICIA LARRALDE CORONA  
CARLOS LIGNE CALDERON VÁZQUEZ

## Resumen

El desarrollo de la Ciencia Abierta que generan otros países diferentes de México, así como las políticas implementadas por revistas prestigiosas, proveen una amplia gama de contenido disponible para la comunidad científica y el mundo en general. Desde la creación de las políticas de Ciencia Abierta por el Conacyt, son varios los trabajos que se emprendieron para que diversos sectores de la comunidad académica y científica de México propusieran proyectos que generarán espacios institucionales y estos a su vez alimentarán los repositorios nacionales. La propuesta de creación y desarrollo de un repositorio institucional (RI) de Doctorado en Ciencias en Biotecnología en Red o multicampus busca mostrar el quehacer y alcances en el IPN. Con más de 500 productos en áreas como artículos científicos, tesis y productos de innovación, el repositorio es ahora un referente para sus programas de posgrado hermanos del IPN u otros programas parecidos a este. Por lo que, el RI representa una oportunidad de mostrar el quehacer diario de nuestros investigadores, alumnos y administrativos al cual todo el mundo tiene acceso.

**Palabras clave:** Red de biotecnología, Doctorado en Biotecnología, CBG, IPN

## Abstract

The development of open science (OA) generated by countries other than Mexico, as well as the policies implemented by prestigious journals, provide a wide range of content available to the scientific community and the world in general.

Since the implementation of OA policies by Conacyt, there are several works that have been accepted in several sectors for the academic and scientific community in Mexico, proposing projects that generate institutional spaces and these ones fill out the national repositories. The proposal for the creation and development of an institutional repository for an Institutional Repository (IR) of the Biotechnology's doctoral program on network or multi-campus to show the works and achievements in IPN. With more than 500 products in areas such as scientific articles, theses, and innovation products, the repository is now a benchmark for its sister IPN graduate programs or other similar programs to it. Therefore, the IR represents an opportunity to show the daily work of our researchers, students and administrators to which all around the world have access.

**Key words:** Biotechnology network, Doctoral in Biotechnology, CBG, IPN

## 1. Introducción

El acceso abierto (OA, por sus siglas en inglés) en el mundo permitió que los conocimientos pudieran establecerse de acceso más oportuno y expedito, lo que posibilita que más gente tenga acceso al conocimiento y por consiguiente, al uso de dicha información para generar nuevo conocimiento, para transparentar las investigaciones y uso del dinero público que financia todo tipo de actividades académico-administrativas. Por lo anterior, en 2018 se sometió un proyecto al Conacyt para que en un solo espacio se tuvieran los productos principales de un doctorado en red del IPN, que son: tesis, artículos científicos y productos de innovación. El proyecto aprobado titulado «Repositorio de Acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación del Centro de Biotecnología Genómica del IPN: Doctorado en Ciencias en Biotecnología (DCB) en Red del IPN» reúne estas características. Por ello, el objetivo del repositorio es servir como un espacio de consulta y recopilación histórica de los productos que genera dicho doctorado.

## 2. Desarrollo

Para lograr la integración de los productos del DCB, se requirió de un acuerdo de las 6 sedes que conforman el programa. Lo anterior para que se proporcione al coordinador general del DCB y

su equipo, el apoyo para subir los productos generados por cada sede.

Así, el flujo de la información es el siguiente: Se genera un producto (tesis, artículo o producto de innovación), el coordinador de sede solicita al departamento de control escolar o la Jefatura de departamento correspondiente el producto generado. El coordinador de sede lo envía a la coordinación general. La coordinación general acude a la página oficial del repositorio ([www.rdcg.cbg.ipn.mx](http://www.rdcg.cbg.ipn.mx)) para su compilación. En dicha página, las sedes se dividen y cada sede tiene apartados específicos, por ejemplo, los tres principales apartados son Artículos Científicos, Productos de innovación, Resúmenes de Congresos, Colección de Imágenes, Publicaciones de divulgación, Reseña de eventos científicos y académicos.

## 2.1. Marco teórico

Los seres humanos estamos viviendo una época de avanzados desarrollos tecnológicos y confinamiento obligado, y dichos avances y confinamiento impactan la manera en la que nos comunicamos, relacionamos y posicionamos en el mundo. Dicho impacto está presente en cómo nos comunicamos, relacionamos o educamos, lo cual implica un sin número de retos, sobre todo en nuestro contexto nacional.

El OA se considera un gran avance en la historia de la publicación académica, ya que hace que el conocimiento producido por la comunidad científica mundial sea accesible para todos. En numerosos países, los Gobiernos nacionales, las instituciones de financiación y las organizaciones de investigación realizan enormes esfuerzos para establecer el OA como el nuevo estándar de publicación. Los beneficios y las nuevas perspectivas, sin embargo, plantean varios desafíos (Hagner, 2018). Se menciona que los académicos tienen el deber para con sus compañeros y otros académicos de participar en el trabajo de investigación y publicar sus hallazgos. Esto también ayuda a establecer el éxito académico personal, así como a la obtención de becas de investigación (Cuschieri, 2018).

Una de las primeras referencias del cambio se registró en el *Dermatology Online Journal* que se convirtió en la primera revista médica de acceso abierto a principios de la década de 1990. Hoy,

miles de revistas médicas de OA están disponibles en Internet. A pesar de las críticas en torno al OA, estas revistas permitieron que la investigación esté rápidamente disponible para el público. Además, las políticas de revistas de OA permiten que la investigación en salud pública llegue a los países en desarrollo donde esta investigación tiene el potencial de tener un impacto sustancial (Sukhov, Burrall y Maverakis 2016).

Algo que puede ser anecdótico es que, en diciembre de 2017, muchos investigadores en Suiza recibieron una notificación por correo electrónico. El correo electrónico enviado por Matthias Egger, presidente de la Swiss National Science Foundation (SNF), les informaba de que, a partir de 2020, todas las publicaciones basadas en investigaciones subvencionadas por el SNF, ya sean artículos de revistas, capítulos de libros o monografías, deberían estar disponibles de forma gratuita y en formato digital (Hagner, 2018). Si esta intervención masiva en la libertad académica afecta el contenido y la calidad científicos, solo el tiempo lo dirá.

Muchas publicaciones aún mantienen su contenido en forma tradicional y otros adoptaron la forma híbrida, la publicación impresa o de papel o la electrónica. Así, el OA híbrido es una forma intermedia de acceso abierto, en la que los autores pagan a editores académicos para que los artículos sean de libre acceso dentro de las revistas, en los que la lectura del contenido requiere una suscripción o pago por visión. En los últimos años, las principales editoriales académicas han comenzado a ofrecer la opción híbrida para la gran mayoría de sus revistas (Björk, 2017).

Los repositorios cada vez toman más fuerza e importancia a nivel mundial. En México, en marzo de 2013 la Senadora Ana Lilia Herrera presentó la primera Iniciativa de Ley sobre Acceso Abierto. Para septiembre de 2013 se lleva a cabo un Encuentro de académicos organizado por Conacyt en el Senado de la República y en abril de 2014 la Cámara de Diputados aprueba la creación del Capítulo X de la Ley de Ciencia y Tecnología. El 20 de mayo de 2014 se emite el Decreto de Ley por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología, de la Ley General de Educación y de la Ley orgánica del Conacyt (Conacyt, 2017a, 2017b, 2017c).

Algunas fuentes mencionan que México se consolida con grandes proyectos para el desarrollo de repositorios instituciona-

les y bibliotecas digitales, la mayoría de estos se llevan a cabo en las universidades, siendo estas las más vanguardistas y la base de la investigación sobre esta área en México (Sánchez, 2006). Dentro de las universidades que se destacan por el desarrollo de repositorios y bibliotecas digitales en el marco de la iniciativa de archivos abiertos son; la Universidad de las Américas Puebla (UDLA), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (RITEC), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Colima.

Según datos de REMERI (Red Mexicana de Repositorios Institucionales), cuyo objetivo es crear una red interconectada de repositorios digitales de instituciones de educación superior (IES) en México, para el año 2020 ya contaban con un total de 68 instituciones, 100 repositorios institucionales y 496, 910 documentos. Sin duda alguna, los repositorios institucionales son fundamentales para una educación de excelencia (REMERI, 2020).

En paralelo, la creación de redes de investigación del IPN en 2007 generó la necesidad de unión entre los miembros de dichas redes, de crear programas conjuntos. En primer lugar, aquellas unidades que no contaban con programas de doctorado o que derivado de las fechas de contratación no pertenecían a algún programa en su unidad académica.

Por lo anterior, se presenta la idea de un programa de doctorado en biotecnología, la cual en su inicio aglutinó cerca de 70 doctores en ciencias, de los cuales cerca del 90% era miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Con esa idea, el Consejo General consultivo del IPN aprobó la creación del Doctorado en Ciencias en Biotecnología con 6 sedes, el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa (CIIDIR Sin.), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango (CIIDIR Dgo.), Escuela Nacional de Ciencias Biológica (ENCB), Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) y el Centro de Biotecnología Genómica (CBG). Lo cual representaba el primer plan de optimizar recursos humanos e infraestructura y potenciar los posibles trabajos obtenidos de dichas tesis.

Con lo anterior en mente, las coordinaciones de cada sede se dieron a la tarea de generar los espacios y actividades que pudieran mostrar los productos y entre esas actividades se crearon es-

pacios comunes, como seminarios, estancias y dirección de tesis conjuntas. Por ello, en 2016 la coordinación general del programa decidió someter una propuesta a la convocatoria de Conacyt de Repositorios, que fue aprobada con el título «Repositorio de Acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación del Centro de Biotecnología Genómica del IPN: Doctorado en Ciencias en Biotecnología (DCB) en Red del IPN», con la clave 289098.

Por todo lo anterior, se propone que dicho repositorio del programa doctoral sea el espacio que investigadores, alumnos, administradores y público en general usen para consultar los productos que genera el doctorado y sus miembros, lo cual resultará en una mayor difusión, transparencia y un escaparate para conocer la producción que se generan en el área de la biotecnología en el IPN a nivel posgrado.

## 2.2. Descripción de la innovación

Para lograr la integración de los productos del DCB, se requirió de un acuerdo de las 6 sedes que conforman el programa. Lo anterior para que se proporcione al coordinador general del DCB y su equipo, el apoyo para subir los productos generados por cada sede.

Así, el flujo de la información es el siguiente: Se genera un producto (tesis, artículo o producto de innovación), el coordinador de sede solicita al departamento de control escolar o la Jefatura de departamento correspondiente el producto generado. El coordinador de sede lo envía a la coordinación general. La coordinación general acude a la página oficial del repositorio ([www.rdcg.cbq.ipn.mx](http://www.rdcg.cbq.ipn.mx)) para su compilación. En dicha página, las sedes se dividen y cada sede tiene apartados específicos, por ejemplo, los tres principales apartados son Artículos Científicos, Productos de innovación, Resúmenes de Congresos, Colección de Imágenes, Publicaciones de divulgación, Reseña de eventos científicos y académicos.

## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

La red de Biotecnología del IPN acordó la creación de un programa de doctorado en red, que permitió a investigadores jóvenes y

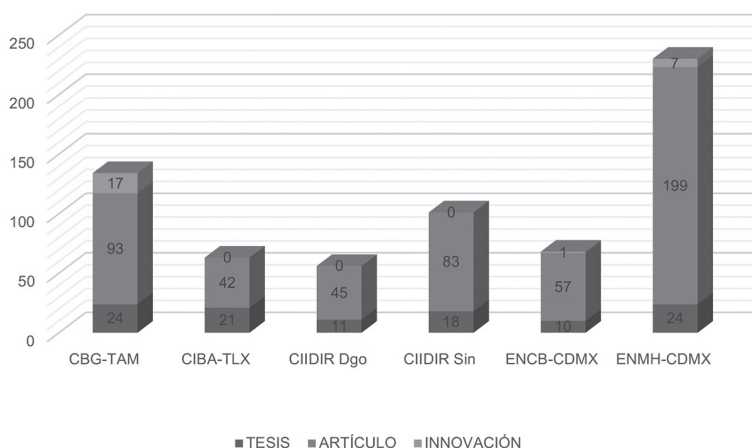


sin programas de posgrado dentro del Instituto en 2008, fortalecer el quehacer en la ya consolidada área de la biotecnología. Asimismo, en ese mismo año, previo acuerdo del Colegio Académico de Posgrado (CAP) del IPN, el Consejo General Consultivo del mismo IPN aprobó la creación del DCB en red, la cual constaba de 62 doctores en ciencias pertenecientes a 6 sedes del Instituto.

Lo anterior con la finalidad de optimizar los recursos económicos y humanos y no malgastar o redundar en compras innecesarias. Por otro lado, la necesidad de tener un doctorado pertinente para la sociedad llevó a hacer más visibles los productos que se generan en dicho posgrado, logrando con ello la idea de pertenencia y oportunidad de lo que se genera (gráfico 1). Datos actuales de los productos generados por el DCB. El total de productos alcanzó en la actualidad la cifra de 652.

## 2.4. Evaluación de resultados

Para llevar a cabo la generación de datos estadísticos de este repositorio, se requiere la participación de cada uno de los miembros que forman dicho repositorio. Es decir, cada sede que conforma al programa de doctorado ha de facilitar los productos.



**Gráfico 1.** Representación de los productos principales generados por categorías y sedes desde 2008 a mayo 2020 el DCB del IPN. Fuente: Repositorio Institucional del Centro de Biotecnología Genómica del IPN. <http://www.rdcg.bcg.ipn.mx> (consultado el 7 de septiembre de 2020).

La figura 1 muestra el resumen de todos los datos generados por el doctorado desde la creación del repositorio en 2017 hasta junio de 2020, con la aclaración de que el programa fue creado en el año 2008. En esa figura se puede observar que hay tres principales productos, tesis, artículos científicos y de innovación y se describe en qué sedes se llevaron a cabo. Lo primero que observamos es la cantidad de productos por sede y sus tesis, vemos que el rango osciló desde 10 a los 24; en lo que se refiere a los artículos de investigación el rango osciló entre 42 a 199; finalmente, entre los productos de innovación el rango fue de entre 0 a 17. Es decir, la cantidad promedio de productos por sede va de 56 a 230. Considerando que para productos de innovación la principal sede es el CBG con 17; en el caso de artículos científicos es la ENMH con 199 y en el caso de tesis son 24 para el CBG y ENMH.

### 3. Conclusiones

Por lo anteriormente descrito, el Repositorio institucional del DCB multisede en el IPN cumple cabalmente el objetivo de transparentar, difundir y almacenar los productos que se generan en el posgrado y alimenta al Repositorio Nacional del Conacyt para su consulta a toda aquella persona que quiera conocer el quehacer en este programa de posgrado.

### 4. Referencias

- Björk BC. (2017). Growth of hybrid open access, 2009-2016. *PeerJ.*, sept., 29(5), e3878. Doi: 10.7717/peerj.3878. PMID: 28975059; PMCID: PMC5624290.
- Conacyt (2017a). *Lineamientos específicos de Ciencia Abierta*. Repositorio Nacional del Conacyt. <https://mfr.osf.io/render?url=https://osf.io/pr2yc/?action=download%26mode=render>.
- Conacyt (2017b). *Lineamientos generales de Ciencia Abierta*. Repositorio Nacional del Conacyt. <https://mfr.osf.io/render?url=https://osf.io/bvg58/?action=download%26mode=render>.
- Conacyt (2017c). *Lineamientos jurídicos de Ciencia Abierta*. Repositorio Nacional del Conacyt. <https://mfr.osf.io/render?url=https://osf.io/96su8/?action=download%26mode=render>.

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2020). <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados/1170-com-64-3008>.
- Cuschieri S. (2018). WASP: Is open access publishing the way forward? A review of the different ways in which research papers can be published. *Early Hum Dev*, junio, 121, 54-57. Doi: 10.1016/j.earlhumdev.2018.02.017. Epub 2018 Feb 28. PMID: 29499986.
- Doctorado en Ciencias en Biotecnología del IPN. <https://www.dcb.rsip.ipn.mx>.
- Hagger, M. S. (2019). Embracing Open Science and Transparency in Health Psychology. *Health Psychol Rev.*, 13(2), 131-136.
- Hagner M. (2018). Open Access, data capitalism and academic publishing. *Swiss Med Wkly.*, febrero, 16; 148: w14600. Doi: 10.4414/sm.w.2018.14600. PMID: 29452426.
- Red Mexicana de Repositorios Institucionales (2020). <http://www.remeri.org.mx/portal/index.html>.
- Repositorio Institucional del Centro de Biotecnología Genómica del IPN. <http://www.rdcg.ipn.mx>.
- Repositorio Institucional del Tecnológico de Monterrey (RITEC). <https://repositorio.tec.mx>.
- Repositorios Institucionales de la UNAM. <https://repositorio.unam.mx>.
- Repositorio de la Universidad de Colima. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui>.
- Sukhov A., Burrall, B. y Maverakis E. (2016). The history of open access medical publishing: a comprehensive review. *Dermatol Online J.* (sept.), 15; 22(9): 13030/qt6578w9f8. PMID: 28329604.

## 5. Reconocimientos

Agradecemos al Conacyt por el proyecto aprobado número 289098 y a la Dirección de Cómputo y Comunicaciones por el dominio institucional donde se aloja el repositorio.

# Construcción de un repositorio geotérmico para el desarrollo de recursos geoenergéticos de México

Creating a geothermal repository for geo-energy resource development in Mexico

RUTH ESTHER VILLANUEVA ESTRADA  
SAÚL ARMENDÁRIZ  
MINERVA CASTRO ESCAMILLA  
NATALIE ORTIZ GUERRERO  
ROBERTO ROCHA MILLER

## Resumen

El repositorio institucional de recurso geotérmico del instituto de geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México contiene 5133 registros de datos para la investigación, el cual cuenta con información de agua subterránea (<http://rigeotermia.geofisica.unam.mx/jspui>). El objetivo de este repositorio es seleccionar, compilar, organizar, conservar y difundir información académica sobre el recurso geotérmico generado en México para su libre acceso y despliegue de contenidos. La información consta de la química y fisicoquímica de aguas subterráneas que permiten al usuario acceder para la interpretación e identificación del recurso geotérmico. Las fuentes se refieren a la literatura gris y están compuestas por bases de datos en formato CSV, así como información documental (formato Open Aire y DataCite); es importante mencionar que se cuenta con los derechos de autor de las dependencias gubernamentales que compartieron la información y las licencias de uso. Este repositorio representa un recurso único y de gran calidad para que pueda ser consultado por la comunidad científica, gubernamental, privada y público en general, permitiendo al mismo tiempo resguardar y conservar todos los materiales sobre hidrogeoquímica que se genera en el país. Este repositorio institucional pretende promover la investigación científica sobre el recurso geotérmico en México, para el fortalecimiento de la investigación nacional y la colaboración con otras entidades gubernamentales.

**Palabras clave:** hidrogeoquímica, aguas subterráneas, temperatura de descarga, literatura gris

## Abstract

The institutional repository of a geothermal resource contains 5,133 data records for research, which has information on groundwater (<http://rigeoterma.geofisica.unam.jspu>). The objective of this repository is to select, compile, organize, preserve, and disseminate academic information on the geothermal resource generated in Mexico for free access and display of content. The information consists of the chemistry and physicochemistry of groundwater that allows the user to access the interpretation and identification of the geothermal resource. The sources refer to gray literature and are made up of databases in CSV format, as well as documentary information (OpenAIRE and DataCite formats); It is important to mention that you have the copyright of the government agencies that shared the information and the licenses for use. This repository represents a unique and high-quality resource so that it can be consulted by the scientific, governmental, private, and public community in general, allowing at the same time to safeguard and conserve all the materials on hydrogeochemistry that are generated in the country. This institutional repository aims to promote scientific research on the geothermal resource in Mexico, for the strengthening of national research and collaboration with other government entities.

**Key words:** hydrogeochemistry, groundwater, discharge temperature, gray literature

## 1. Introducción

Un recurso geotérmico se refiere a la energía térmica almacenada en la Tierra y puede ser utilizado para generar energía eléctrica, o bien, destinarla a usos diversos. México cuenta con una gran riqueza en cuanto a recursos geotérmicos, debido al contexto geológico-tectónico que dio lugar a su configuración actual. Esta capacidad geotérmica se encuentra distribuida en 5 campos geotérmicos (alta temperatura), además de recursos geotérmicos de mediana y baja temperatura para uso directo, los cuales requieren ser estudiados y evaluados para su explotación.

El objetivo del repositorio de recurso geotérmico es seleccionar, compilar, organizar, conservar y difundir públicamente información académica sobre la especialidad generada en México, para su libre acceso y descarga de datos. Esta información consta de la química y fisicoquímica de aguas subterráneas que permitan al usuario acceder para la interpretación e identificación del recurso geotérmico. Adicionalmente se incluye información documental, principalmente los reportes técnicos de dependencias

gubernamentales. Para el uso y consulta de su contenido, se consideró el licenciamiento Creative Commons, así como los derechos de autor de las instancias que compartieron la información, logrando el acceso libre a los contenidos y participando en el proyecto nacional de Ciencia Abierta.

## 2. Desarrollo

El repositorio institucional de recursos geotérmicos comienza a partir de la necesidad de una base de datos sobre la química de agua subterránea para identificar anomalías químicas y fisico-químicas que indiquen termalismo. En el país se generan importantes cantidades de información y datos que no estaban almacenados ni diseminados en un sistema integrador y donde se pudiera consultar de forma libre para permitir ahorro en tiempo en el desarrollo de una investigación científica sobre geotermia o satisfacer el interés personal de la sociedad.

### 2.1. Marco teórico

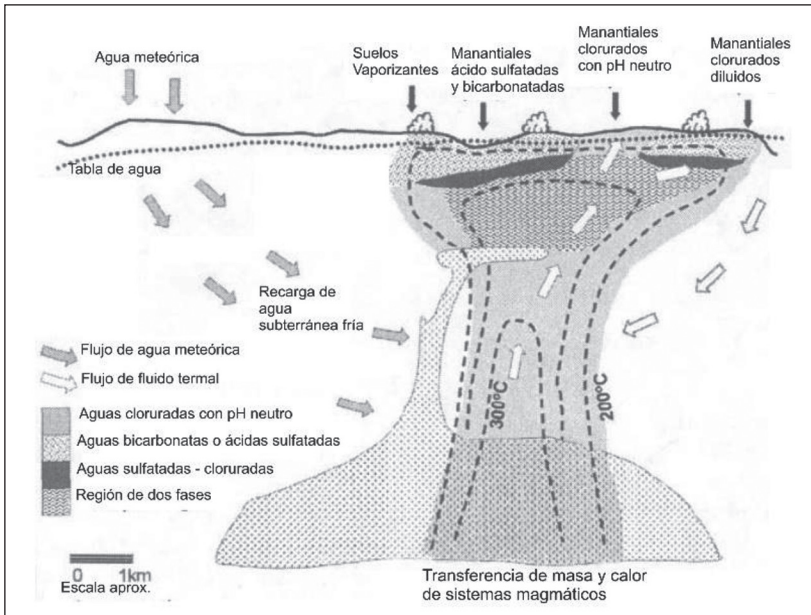
La geotermia es el calor almacenado en el interior de la tierra y representa una forma de energía renovable que puede suministrar electricidad y calor de carga base, relativamente baratos y de baja huella de carbono. Por consiguiente, la utilización de esta energía renovable reduce la dependencia de un país en los combustibles fósiles y sus emisiones de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono. Además, contribuye a mejorar la calidad de vida de la población, ya que actualmente se calcula que en el país más del 36% de los hogares se encuentra en pobreza energética (García-Ochoa, 2016). Por las características geológicas, tectónicas y geodinámicas, la geotermia se hace evidente en gran parte del territorio mexicano (Prol-Ledesma y Morán-Zenteno, 2019), teniendo su máxima expresión en la presencia de volcanes, así como en los manantiales termales en el país. De tal forma que el recurso geotérmico está relacionado primeramente con una anomalía en la temperatura de descarga del agua, 5 °C por arriba de la temperatura máxima media anual.

Esta capacidad geotérmica se encuentra distribuida en cuatro campos geotérmicos en operación para generación de electricidad:

Cerro Prieto (Baja California), Los Humeros (Puebla), Los Azufres (Michoacán) y Las Tres Vírgenes (Baja California Sur) y son operados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE); contribuye a esta capacidad instalada, la primera planta geotérmica construida en el país a partir de recursos privados localizada en las cercanías del volcán El Ceboruco, Nayarit. Además de las zonas de explotación geotérmica de alta temperatura (generación de electricidad), México cuenta con recursos geotérmicos de mediana y baja temperatura para uso directo. Según Bertani (2015), México aumentó su capacidad instalada de 958 MWe (año 2010) a 1017 MWe (año 2015). Sin embargo, todavía falta mucha investigación de exploración geotérmica para la localización y evaluación de estos recursos geotérmicos en el país, así como la propuesta de uso. La geoquímica de la geotermia constituye una herramienta para la búsqueda del recurso geotérmico en la etapa de exploración. Para el reconocimiento geoquímico del recurso, es necesario contar con la química del agua para evaluar anomalías tales como la conductividad eléctrica, tipo de agua en función de la concentración de los iones mayoritarios y composición isotópica de elementos estables del agua (Minissale *et al.*, 2019). Estas anomalías de la química del agua son producto de la interacción del agua con la roca a profundidad influenciada por la temperatura (figura 1).

Para poder definir termalismo, es necesario contar con una base de datos de la química de agua subterránea y de manantiales termales. En nuestro país, se produce diversa información relacionada a la química del agua subterránea a través de la academia, así como de entidades gubernamentales dedicadas a la gestión del recurso agua. Adicionalmente, es un país productor de energía eléctrica a partir de la geotermia. Por tanto, es importante contar con información almacenada sobre la química de agua, la cual esté disponible y sea de acceso abierto para apoyar a proyectos científicos, desarrolladores de la geotermia en el país y tomadores de decisiones en la evaluación, manejo y sostenibilidad del desarrollo del recurso geotérmico de México (Trumpy y Manzella, 2017).

Para un mejor manejo de los recursos renovables como la geotermia, es importante que los países cuenten con herramientas diseñadas bajo estructuras de intercambio normalizado de datos con información hidrogeoquímica (parámetros químicos y fisicoquímicos) importantes para la exploración geotérmica. El propósito de esta información en un sitio que sea de acceso



**Figura 1.** Esquema de un sistema geotérmico (modificado de Webster y Nordstrom, 2003).

abierto es alentar a los desarrolladores públicos y privados para acelerar la explotación de los recursos geotérmicos y al mismo tiempo promover la Ciencia Abierta entre los especialistas.

## 2.2. Descripción de la innovación

El repositorio de recurso geotérmico tiene como objetivo, integrar la información hidrogeoquímica de aguas subterráneas que gestionan las dependencias gubernamentales en un sitio para que pueda ser consultado por dependencias educativas, gubernamentales (p. ej.: CFE, SENER, CRE), tomadores de decisiones (empresas privadas que busquen recurso geotérmico) y público en general para el conocimiento o exploración de la geotermia para México. Este repositorio integra información de la literatura gris (información que no se publica y, por tanto, a la que no se tiene acceso libre) producida por entidades gubernamentales, tales como Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG), para poder ponerla a disposición, respetando los derechos de autor.



### 2.3. Proceso de implementación de la innovación

El repositorio institucional de recurso geotérmico integra un sistema de información documental hasta el momento de 5133 registros con información de agua subterránea para 32 entidades federativas denominadas *comunidades*. Contiene información en formato CSV sobre la química y fisicoquímica de aguas subterráneas que permitan al usuario acceder para la interpretación e identificación del recurso geotérmico. Se trabajó en un formato bajo Open Aire y DataCite para incluir datos para la investigación e información documental, principalmente los reportes técnicos de las dependencias gubernamentales. La información es recopilada de la Gerencia de Aguas Subterráneas y de Calidad de Agua, ambas dependencias de CONAGUA, así como de la CEAG. Para el uso y consulta de su contenido, se consideró el licenciamiento Creative Commons para el manejo y uso de los datos, así como los derechos de autor de las instancias que proporcionaron sus datos y permitieron bajo una carta de licenciamiento de uso, abrir sus datos para su libre consulta. Para hacer uso y poner en acceso abierto esta información se efectuó la presentación ante las autoridades de las entidades participantes la propuesta del repositorio con sus objetivos y alcances tanto nacional como internacional, así como su diseño, para integrarnos a la iniciativa nacional de Ciencia Abierta en México establecida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

El repositorio opera bajo estándares internacionales que permiten leer, descargar los datos, reproducir, reutilizar, distribuir, importar, exportar, almacenar, preservar y recuperar la información almacenada en un servidor que se administra en la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT). Para ello se verificó que los datos cumplieran con directrices de OpenAIRE 3.0, así como que cada recurso contará con los lineamientos del Repositorio Nacional. Se determinaron los temas de indización de los registros de acuerdo a la Library of Congress (LCC) y los de los tesauros de GeoRef que pertenecen al sistema internacional GeoScienceWorld y el de la UNESCO, con el fin de normalizar y recuperar la información de manera más expedita y oportuna. Actualmente el repositorio institucional se encuentra cosechado por el Repositorio Nacional, ubicándose en este momento en el TOP de los 10 repositorios con más recursos almacenados.

## 2.4. Evaluación de resultados

El repositorio institucional de Recurso Geotérmico para México, se puede consultar en el siguiente acceso: <http://rigeotermia.geofisica.unam.mx/jspui>. La entrada a la plataforma del repositorio muestra la siguiente información:

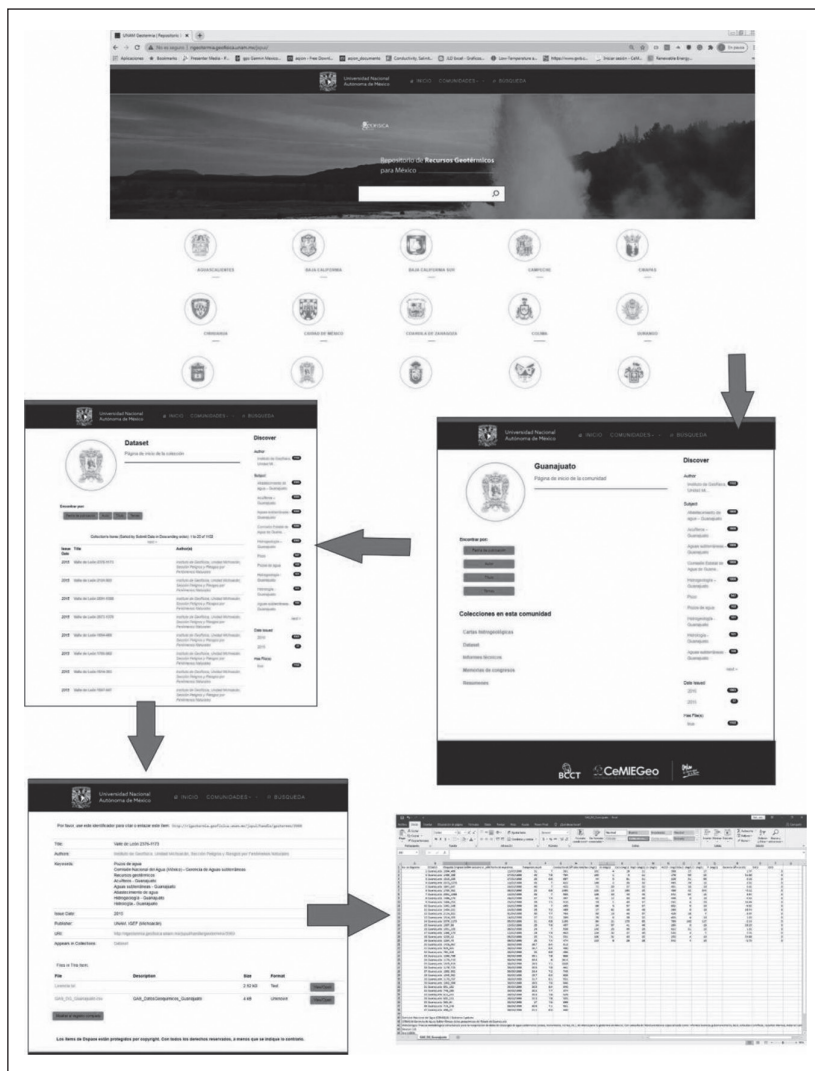


Figura 2. Presentación de la plataforma del repositorio del recurso geotérmico para México.

El repositorio comprende más de 5100 registros correspondientes a los estados de Aguascalientes, Colima, Campeche, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Veracruz, Hidalgo, Nuevo León, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, San Luis Potosí, Tabasco y Tlaxcala. Cada una de estas comunidades cuentan con un set de datos en formato reutilizable de libre acceso.

### 3. Conclusiones

Una parte de la información especializada sobre el agua subterránea en México, enfocada al recurso geotérmico y que es generada en dependencias gubernamentales, está almacenada en un repositorio institucional y cosechado por el Repositorio Nacional de acceso libre y que puede ser consultado por investigadores, dependencias gubernamentales y privados, así como público en general para estudios de exploración geoquímica.

Para su diseño y puesta en marcha se contó con la participación de un grupo multidisciplinario compuesto por especialistas en geotermia, bibliotecología y cómputo, dividiéndose las actividades técnicas y administrativas para establecer la interoperabilidad con el Repositorio Nacional y otros repositorios a nivel mundial. En cuanto al despliegue de la información, se basa en un marcaje de los datos con una estructura que permite identificar el registro y el recurso con el que está ligado y relacionado. El diseño web combina los sistemas de organización, sistema de búsqueda y etiquetado en la navegación tanto al interior como al exterior con la finalidad de ubicar los contenidos con el menor esfuerzo por parte del usuario.

### 4. Referencias

- Bertani, R. (2015). Geothermal power generation in the world 2010-2015. Update Report. *Proceedings World Geothermal Congress 2015*. Melbourne, Australia, 19-25 de abril 2015.
- García-Ochoa, R. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. *Economía, sociedad y territorio*, 16(51).

- Minissale, A., Donato, A., Procesi, M., Pizzino, L. y Giammanco, S. (2019). Systematic review of geochemical data from thermal springs, gas vents, and fumaroles of Southern Italy for geothermal favourability mapping. *Earth Science Reviews*, 188, 514-535.
- Prol-Ledesma, R. M., Morán-Zenteno, D. J. (2019). Heat flow and geothermal provinces in Mexico. *Geothermics*, 78, 183-200.
- Trumpy, E., Manzella, A. (2017). Geothopica and the interactive analysis and visualization of the updated Italian National Geothermal Database. *International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation*, 54, 28-37.
- Webster, J. G. y Nordstrom, D. K. (2003). Geothermal Arsenic. En: Welch, A. H., Stollenwerk, K. G. (eds.). *Arsenic in groundwater* (pp. 101-125). Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.

## 5. Reconocimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero del Fondo Sectorial Conacyt-SENER-Sustentabilidad Energética, Proyecto # 207032-2013-04 (Proyecto P02) y al Proyecto de Repositorios Geotérmicos para México # 289294 de Conacyt. Se agradece el apoyo técnico de Edna Asherá Salazar Macías, Edmi de la Vara Ramírez, Ricardo César Castro Escamilla, Carlos D. Gómez González y Perla Sosa Zaragoza.

# Los datos para la investigación en los repositorios institucionales y su impacto científico y social: los RI en Ciencias de la Tierra

Research data at Institutional Repositories and their scientific and social impact: IR in Earth Sciences

SAÚL ARMENDÁRIZ SÁNCHEZ  
PERLA SOSA ZARAGOZA  
MIGUEL ÁNGEL SOSA JIMÉNEZ

## Resumen

Desde hace décadas los académicos han requerido de datos que les permitan generar nuevo conocimiento e interpretar su contenido para establecer líneas de acción en beneficio científico y social. Para ello surgen los repositorios institucionales de datos para la investigación, en donde su generación depende de sistemas automatizados y de equipos especializados para su almacenamiento e interpretación. En ese sentido, el trabajo se enfocó a dar respuesta a dos preguntas: ¿cómo los datos para la investigación apoyan a los científicos y a la sociedad en general? Y ¿por qué se estructuró un proyecto de datos para la investigación con información especializada en ciencias de la tierra?

Para ello se planteó como objetivo exponer el valor e impacto que la ciencia y la sociedad dan a los datos para la investigación y mostrar la experiencia que en las ciencias de la tierra ha desarrollado la Universidad Nacional Autónoma de México para la creación de repositorios institucionales con datos alimentados de forma automatizada y su proyección a corto, mediano y largo plazo. Concluyendo, en términos generales, que los datos para la investigación son un elemento clave para la generación de nuevo conocimiento y son, además, reutilizables y bajo la premisa de que deben ser únicos, constantes e infinitos.

**Palabras clave:** datos para la investigación, repositorios institucionales, ciencias de la tierra, información científica

## Abstract

For decades, academics have required data that allow them to generate new knowledge and interpret its content to establish lines of action for scientific and social benefit. For this, the Institutional Repositories of research data arise, where their generation depends on automated systems and specialized equipment for their storage and interpretation. In this sense, the work focused on answering two questions: how does data for research support scientists and society in general? And why was a data project structured for research with specialized information in earth sciences?

To do this, the objective was to expose the value and impact that science and society give to data for research and show the experience that UNAM has developed in earth sciences for the creation of institutional repositories with data fed from automated form and its projection in the short, medium and long term. Concluding in general terms that data for research is a key element for new knowledge, being also reusable and that under the premise that they must be unique, constant and infinite.

**Key words:** Research data, Institutional Repositories, Earth sciences, Scientific information

## 1. Introducción

En las instituciones de educación superior (IES), la ciencia generada es un punto clave para conocer la presencia nacional y/o internacional de los investigadores y sus avances. El uso de las investigaciones por y para la sociedad le da un valor agregado a todo el trabajo y recurso invertido para generar nuevo conocimiento, más si esta se encuentra en acceso abierto y es útil para generar nuevos productos.

La llegada de la Ciencia Abierta y del uso libre de datos en el plano mundial, establecen alternativas en la proyección de estos, no siendo suficiente las bases de datos para iniciar una nueva forma en su consulta y compartición. Para ello surgen los repositorios institucionales (RI) que ofrecen una nueva forma de trabajo y con ello una perspectiva distinta. Las ciencias de la tierra son hoy en día emergentes y de gran impulso debido a su socialización y la constante generación de información y datos, para informar a la sociedad y apoyar la investigación. En ese sentido las dependencias especializadas de la UNAM establecen lineamientos, que son presentados aquí, para que la información y

los datos generados puedan ser accesibles para toda la sociedad en un contexto normalizado por medio de RI.

## 1.1. Objetivos

Con miras a establecer las líneas a seguir, se plantearon dos objetivos del trabajo, cubriendo los principales aspectos que se exponen en su contenido, qué son los datos para la investigación y la experiencia en el desarrollo de repositorios institucionales de datos.

- Mostrar la experiencia que en las ciencias de la tierra ha desarrollado la UNAM para la creación de repositorios institucionales con información especializada y alimentada de forma automatizada de manera constante.
- Proponer lineamientos de trabajo para los datos para la investigación generados en tiempo real en las áreas de ciencias de la tierra y su apoyo a la sociedad.

## 2. Desarrollo

La ciencia generada con recursos públicos debe estar disponible para su consulta de manera libre y sin costo para todos los miembros de la sociedad que desee consultarla y generar con ella nuevo conocimiento. El acceso abierto al conocimiento científico empezó a debatirse de manera formal desde la década de los sesenta, cuando el Departamento de Educación de Estados Unidos lanzó el Educational Resources Information Center (ERIC), y con la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) se presenta MEDLARS. Una de las primeras iniciativas de acceso abierto es la de Budapest (2002) (BOAI Forum, 2018), en cuanto a su lanzamiento de campaña de lo que hoy conocemos como *open access* (OA). Es a partir de este momento que la Ciencia Abierta toma un impulso distinto y en conjunción con los RI conforman una medida de apoyo a la investigación.

Los inicios de los repositorios datan de hace poco más de treinta años a partir de la Propuesta Subversiva de Stevan Harnad (Poynder, 2019), investigador de Ciencias Cognitivas y de Acceso Abierto en las universidades de Southampton, en Gran Bretaña, y Montreal, Québec, en Canadá, donde invitaba a los investi-

gadores a subir a Internet el texto completo de sus artículos publicados y ofrecerlos de forma gratuita al público, pero no fructificó como se esperaba. No es sino en 1991 cuando los físicos trabajaron en un proyecto colaborativo llamado *Boletín electrónico sobre Física Teórica de Alta Energía* (Ginsparg, 2011), también llamado *Repositorio*, en donde Paul Ginsparg albergó los primeros preimpresos de varios investigadores con el deseo de simplificar el intercambio de manuscritos no publicados.

En pocos años, se convirtió en un recurso web en el sitio <http://arXiv.org>, que actualmente contiene cerca de 1.5 millones de documentos electrónicos (ArXiv, 2020) en los campos de Física, Matemáticas, Informática, Biología Cuantitativa, Finanzas Cuantitativas, Estadística, Ingeniería Eléctrica, Ciencias de Sistemas y Economía. Este mismo comportamiento se observó en algunas universidades como en la de Australia, en la Universidad de Tasmania y la Universidad Tecnológica de Queensland (Sale, 2006). Es en esta parte de la historia que los repositorios y la Ciencia Abierta se unen con el objetivo de poner a disposición de la sociedad los elementos de información que se generan con recursos públicos y en donde los repositorios de datos para la investigación toman un nuevo valor.

## 2.1. Planteamiento del problema

Hace una década los datos para la investigación no eran en su totalidad difundidos, ya que solo se contemplaban para su consulta por parte de investigadores, ahora con la modalidad de Ciencia Abierta más los RI esto ha cambiado y su contenido está disponible para los diferentes niveles de la sociedad para la cual se debe trabajar.

Tomando en cuenta lo anterior los dos principales problemas que se tenían para que los datos para la investigación contaran con un impulso para su consulta consistía en el poco conocimiento que se tenía de ellos, ya que su acceso era controlado por el tipo de equipo en donde se almacenaba y por la especialización en su manejo. Asimismo, no existía una herramienta que pudiera permitir crear de manera normalizada un estándar de consulta y no se contaban con parámetros oficiales para el establecimiento de un RI que es la fuente natural para su difusión a todos los niveles.



Por ello, la UNAM que es la responsable de manejar información especializada dentro de su área de la investigación científica, por medio del Instituto de Geofísica y del Centro de Ciencias de la Atmósfera, con el apoyo de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra, establecen un programa para la generación de datos para la investigación especializada en ciencias de la tierra que busca conformar, entre otros proyectos, RI de cosecha en el RN que sean de utilidad tanto para investigadores como para la sociedad interesada.

¿Qué son los datos para la investigación?

En un momento dado el término *datos para la investigación* se pensaría como aquellos generados por un proceso investigativo realizado por una persona o un grupo de académicos que hacen experimentos o generan información a partir de un análisis de contenidos y de resultados. Pero realmente en una propuesta de este tipo el concepto cambia y se definen como:

Es la obtención de un conjunto de datos (*data set*) especializados sobre una línea de estudio por medio de procesos y detección de eventos a través de tecnología de punta que bajo parámetros establecidos y sistemas automatizados ofrecen datos en tiempo real y que con una interpretación estructurada y un análisis de contenido se convierten en información útil para la investigación y la generación de nuevo conocimiento en apoyo a la sociedad, a la ciencia y a la tecnología. (Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra, 2019)

Los datos para la investigación cuentan con tres principales características que los hacen ser valorados como fuente primaria de información, las cuales son:

- Ser únicos por el hecho de que son generados por un sistema en tiempo real o remoto y que nos son repetibles o iguales por ser obtenidos de fenómenos con características distintas en todo momento.
- Ser constante en su proceso de generación y no se interrumpen por periodos largos de tiempo.
- Ser infinitos, lo que obliga a establecer un proyecto que genere datos de eventos o fenómenos que afecten de manera

permanente a la sociedad y al mismo tiempo sean distintos en cada caso de acuerdo con el tiempo de estudio y/o análisis.

Ejemplos de datos para la investigación (no importando quién los analice si investigadores del área social o del área científica) los podemos encontrar de manera regular y real en: la economía, los sismos que ocurren de manera diaria en el mundo, las mareas, fenómenos estelares como el movimiento de la tierra y las fases de la luna, el clima, la densidad poblacional, la educación, etc.

## 2.2. Los datos para la investigación y su generación

Para obtenerlos es necesario establecer tres líneas de trabajo que estén activas de manera constante y sin pérdida de información que hagan que la cadena de datos no se pierda.

- Tenemos el fenómeno o evento de análisis, el cual debe ser único, constante e infinito, para lo cual se deberá establecer desde el principio los parámetros de datos que se generarán y con ello la tecnología que se utilizará para su análisis.
- La recuperación y captura de los datos de manera automatizada, semiautomatizada o manual, de acuerdo con la estructura establecida, en el entendido de que el proceso que se elija deberá mantenerse y alimentar en tiempo y forma los datos, de no ser así perderá el impacto que la propuesta pueda tener ante la comunidad científica.
- Es necesario para ello un sistema que procese la información y un *software* que almacene y sirva de interfaz con los usuarios los que harán uso de los datos generados de acuerdo con sus intereses y con miras a obtener nuevo conocimiento en beneficio de la sociedad.

## 2.3. Repositorios institucionales de las Ciencias de la Tierra en la UNAM

Los datos para la investigación pueden ser trabajados en distintos medios de acuerdo a la información a ofrecer sin descuidar sobre todo sus tres elementos básicos (originalidad, constancia y

ser infinitos) y al mismo tiempo determinar en qué soporte electrónico se ofrecerán como, por ejemplo, un RI y calculando desde el inicio su uso real, alternativo y futuro. Para lograr lo anterior se debe estipular las herramientas de salida que permitan la consulta de los datos de manera expedita sin un enlace de interacción con los usuarios. Para ello existen diversas alternativas, como son:

- Los catálogos, los cuales en su mayoría fueron o han sido alimentados de manera manual por grupos de personas para mantenerlos al día utilizando *software* principalmente comerciales o generados de manera local para el caso y en su gran mayoría de consulta local.
- Las bases de datos, cuyo proceso de información ya se realiza de manera semiautomatizada utilizando protocolos o normas de intercambio de información como en su momento las ISO, alimentando sus contenidos de forma remota y local e intercambiando datos con otros sistemas para incrementar la información que se maneja, pero sobre todo para ofrecer diversas alternativas de consulta a la sociedad científica y civil.
- Con relación a los RI, se utilizan herramientas de enlace y despliegue de información bajo protocolos de enlace e interoperabilidad con estándares internacionales y son desde hace poco menos de una década las fuentes clave para divulgar los datos de investigación, haciéndose sumamente especializados debido al crecimiento y automatización de la información que se genera actualmente gracias a la llegada de Internet. Su interfaz permite su consulta a nivel mundial y por contar con la política de acceso libre los usuarios de todo el mundo pueden hacer uso del contenido.

En estos tres grupos de soporte y análisis de datos para la investigación debemos descartar a aquellos de literatura, ya que no generan datos sino información documental que está a expensas de la generación impresa de nuevo conocimiento para su inclusión y no de eventos o actividades constantes e infinitas como es el caso de los sismos, la economía mundial, las mareas y el cambio climático por dar algunos ejemplos, cuyos datos son distintos día con día. En el caso de las ciencias de la tierra en México, la UNAM está trabajando repositorios con datos para la investi-

gación, generados por sistemas configurados de acuerdo con el evento que se desee explotar, que son:

- El del Servicio Sismológico Nacional (SSN), el cual genera miles de datos diarios de la actividad sísmica nacional, cubierta por medio de la Red Sísmica que administra y que se almacena en varios servidores, utilizando una interfaz que comunica los datos de la Red con el sistema DSpace, incluyendo, además, otras comunidades como la de sismogramas impresos, documentos, fotografías, vídeos, mapas, etc., desarrollados por el mismo SSN. (Servicio Sismológico Nacional, UNAM, 2020)
- El de Recursos Geotérmicos para México, el cual bajo el mismo DSpace ofrece los datos para la investigación reportados por la red Geotérmica Nacional sobre los diferentes pozos, geiser o focos de agua de carácter geotérmicos (Instituto de Geofísica, UNAM, 2020).
- El Atlas Climático Digital de México generado por el Centro de Ciencias de la Atmósfera utilizando para su desarrollo GeoNetwork con Open Aire y cuyos datos cambian de manera inmediata al generarse alguna afectación del clima en la República Mexicana, brindando datos como latitud, longitud, altitud, temperatura, modelos de elevación, etc. (<http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/ACDM>) (UNIATMOS, 2020).
- El repositorio sobre Clima Espacial de la Unidad Morelia del Instituto de Geofísica, que como indica su nombre, se enfoca a «estudiar la propagación de tormentas solares entre el Sol y la Tierra, empleando la técnica del centelleo interplanetario» (Laboratorio Nacional de Clima Espacial, UNAM, 2019).

En ese sentido, la estructura, preguntas y pasos que se siguieron en cada caso para la creación de estos y que pueden ser orientadores para aquellas personas interesadas en generar un RI desde cero se dividieron en tres líneas: la información o contenido, las cuestiones técnicas y su administración. Para el caso de los datos o contenido, se planteó lo siguiente:

¿Qué tenemos y qué queremos?

- ¿Tenemos colecciones de datos para la investigación?
- ¿De datos de investigación?

- ¿Documentos (artículos, tesis, monografías, etc.)?
- ¿Queremos difundirlos?
- ¿Ya están en bases de datos o catálogos?
- ¿Tenemos los derechos de autor o licenciamientos?

Una vez determinado qué tipo de datos tenemos, debemos valorar el potencial de nuestra información:

- ¿Será consultada?
- ¿Es de impacto?
- ¿Se actualizará constantemente?
- ¿A quién le es útil?
- ¿Qué vigencia tiene?

Las cuestiones técnicas una vez definido el *software* y los metadatos que utilizar.

Diseño del RI:

- Estructura técnica de los datos
- Organización de la información (comunidades)
- Los datos e índices desplegados
- Los recursos en texto completo
- Registro de datos
- La estructura de cosecha (interoperabilidad)
- La pantalla de inicio e imagen institucional
- Su liberación
- Diseño/definición del RI
- Organización de datos y metadatos
- Ingreso de datos y actualización
- Diseño web e imagen institucional

En la parte de la administración del RI, nos planteamos lo siguiente para su desarrollo en la UNAM:

Hacia dónde queremos ir:

- Un error es solo promover datos y no difundir y actualizar
- ¿Cuánto cuesta producir y mantener el RI?
- ¿Tenemos los mecanismos de actualización?
- Entendemos el sistema (comunicación), los metadatos y su estructura técnica

Los derechos de autor:

- ¿Somos autores y/o responsables de la información?
- ¿Tenemos los permisos de los autores?
- ¿Incluiremos textos completos o solo datos?
- ¿Los derechos son institucionales o personales?
- ¿Tiene algún costo el acceso a los datos?

Como podemos ver, esta estructura es la considerada en los diferentes equipos de trabajo que fueron conformados por personal multidisciplinario especializados en bibliotecología, cómputo e investigadores y estudiantes de posgrado en donde la participación de cada uno de ellos jugó un papel clave.

## 2.4. Resultados

A raíz del proyecto de creación de RI en el instituto de Geofísica de la UNAM podemos observar que se logró obtener una metodología para el desarrollo de RI de datos para la investigación, así como:

- La generación de cuatro RI institucionales con datos para la investigación especializados en ciencias de la tierra.
- La apertura de datos para la investigación para todos los niveles de la sociedad con el objetivo de que su contenido apoye en la generación de nuevo conocimiento e investigaciones.
- El conocimiento del impacto científico y social que pueden tener estos RI al momento de ser cosechados y consultados en el RN del Conacyt, para lo cual fue creado, pero sobre todo para participar de una forma directa en el proyecto mundial de Ciencia Abierta.

Lo obtenido en un proyecto de este tipo ofrece una alternativa para aquellos académicos que buscan iniciar la creación de un RI de datos para la investigación.

### 3. Conclusiones

La Ciencia Abierta es un elemento clave de crecimiento nacional, más ahora en que los recursos económicos y académicos han disminuido. La forma cooperativa de trabajar debe ser un punto clave que debemos manejar en estos tiempos y la colaboración de distintas profesiones para la generación de RI es fundamental para hacer llegar el conocimiento a la sociedad.

Los datos especializados en ciencias de la tierra son de utilidad a todos los investigadores, ya que por sus características se requieren para todas las especialidades, tanto sociales como del área científica. Por ello, la UNAM generó proyectos de RI de datos para la investigación que pudieran ser consultados por diferentes grupos de acuerdo a sus intereses, abriéndose a la sociedad en general por medio de la cosecha que realiza el RN.

Los RI de ciencias de la tierra de la UNAM están permitiendo no solo la consulta de información, sino que están formando un bloque de trabajo para el acceso libre a la información. Es importante entender el impacto que estos tienen en la sociedad y la visibilidad a nivel internacional de sus contenidos. La experiencia adquirida en el desarrollo de RI de datos para la investigación conlleva apoyar otros proyectos dentro y fuera de la UNAM.

### 4. Referencias

arXiv (2020). <https://arxiv.org>.

Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (2019). *Definición estructurada por el personal académico de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra de la UNAM con base en su experiencia en el manejo de datos para la investigación y el desarrollo de repositorios institucionales utilizando DSpace, Dublin Core y Open Aire*.

BOAI Forum (2002). *Budapest Open Access Initiative*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>.

Cano Inclán, Anisley, De Dios Arias, Raiza A. García García, O. y Cuesta Rodríguez, F. (2015). Los repositorios institucionales: situación actual a nivel internacional, latinoamericano y en Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 26(4).

Castro, M. (2020). *Desarrollo de un Repositorio de datos científicos de apoyo a la investigación: el caso de las ciencias de la Tierra* [tesis de maes-

- tría]. Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/ptd2020/agosto/0802846/Index.html>.
- Da Costa, M. P. y Lima Leite, F. C. (2019). Open access institutional repositories in Latin America. *Biblios-Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información*, 74, 1-14. Doi: 10.5195/biblios.2019.328.
- Instituto de Geofísica, UNAM (2020). *Repositorio Institucional de Recursos Geotérmicos para México*. <http://rigeotermia.geofisica.unam.mx/jspui>.
- Ginsparg, P. (2011). ArXiv at 20. *Nature*, 476(7359), 145-147. Doi: 10.1038/476145a.
- Laboratorio Nacional de Clima Espacial, UNAM (2020). *Repositorio Institucional de Clima Espacial*. <http://www.veso.unam.mx>.
- Poynder, R. (2014). *The Subversive Proposal at 20*. <https://poynder.blogspot.com/2014/06/the-subversive-proposal-at-20.html?spref=tw>.
- Sale, A. (2006). Comparison of content policies for institutional repositories in Australia. *First Monday*.
- Servicio Sismológico Nacional, UNAM (2020). *Repositorio Institucional de Datos del Servicio Sismológico Nacional*. <http://www.ssn.unam.mx>.
- UNIATMOS, UNAM (2020). *Atlas climático digital de México*. <http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/ACDM>.



# Diseño e implementación del repositorio regional híbrido del IPN Sinaloa

Design and implementation of the hybrid regional repository of IPN Sinaloa

JESÚS HUMBERTO GONZÁLEZ VEGA  
JUAN FRANCISCO URÍAS GUTIÉRREZ  
CATALINA PUENTE PALAZUELOS  
HUGO GALINDO FLORES  
JOSÉ LUIS ACOSTA RODRÍGUEZ

## Resumen

Los repositorios de siguiente generación se integran a las infraestructuras académicas de investigación regionales. Además, fomentan la transferencia y análisis de la información en tiempo real. Los beneficios de los repositorios se reflejan en la comunicación e innovación colectiva de líneas de investigación específicas o de alguna región. El estado de Sinaloa es una región económicamente importante, siendo el primer productor de maíz y camarón. Sin embargo, la mayoría de las instituciones no cuentan con una infraestructura de difusión científica, por ende, diseñamos e implementamos un repositorio regional híbrido que se basa en el manejo de comunidades independientes para cada una de las instituciones socias. El carácter híbrido del repositorio le permite ser de base de datos o de literatura, además de que garantiza la interoperabilidad con el Repositorio Nacional. De esta manera, las instituciones de la región pueden tener una difusión nacional e internacional.

**Palabras clave:** repositorio regional híbrido, Sinaloa, comunidades, base de datos

## Abstract

Next-generation repositories are integrated into regional academic research infrastructures, furthermore, they promote the transfer and analysis of information in real-time. The benefits of the repositories are reflected in the communication and collective innovation of specific lines of research or of any re-

gion. The State of Sinaloa is an economically important region, being the first producer of corn and shrimp, however, most institutions do not have an infrastructure for scientific dissemination, therefore, we design and implement a hybrid regional repository that is based on the management of independent communities for each of the partner institutions. The hybrid nature of the repository allows it to be a database or literature, in addition to ensuring interoperability with the National Repository. In this way, the institutions of the region can have national and international diffusion.

**Key words:** Hybrid Regional Repository, Sinaloa, Communities, Database

## 1. Introducción

El avance de las tecnologías utilizadas en la investigación permite que los costos de los equipos bajen y por ende, estén disponibles para la mayoría de las universidades del país. El Estado de Sinaloa no es la excepción y tanto el Instituto Politécnico Nacional Unidad Sinaloa como las universidades de la región se han equipado tecnológicamente, lo cual ha provocado un incremento en la generación de productos científicos, tales como: bases de datos, protocolos de investigación, digitalización de la diversidad, entre otros, rebasando la capacidad de manejo y almacenamiento de cada institución. De igual manera, los posgrados impartidos por las principales universidades del Estado han alcanzado el nivel de consolidados, impactando indirectamente a las universidades privadas de la región, ya que sus egresados se insertan en la dinámica académica de cada universidad, logrando así, un crecimiento estatal. Sin embargo, no todas las universidades de la región tienen la infraestructura y los recursos humanos para difundir sus productos académicos, y para esto, diseñamos e implementamos un repositorio regional híbrido, el cual permite hospedar a socios en comunidades independientes las cuales pueden subir productividad, así como bases de datos.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Repositorio híbrido

El repositorio híbrido está formado por repositorios locales de cada una de las instituciones regionales (figura 1), los cuales son independientes y autorregulados por estas. Además, forman parte del Repositorio institucional (Huésped) del IPN Unidad-SINALOA. La información almacenada por las instituciones es de libre acceso para todos los miembros del repositorio y se podrá consultar o usar sin permiso previo. La liberación de las bases de datos producidas por los miembros se realiza mediante el repositorio huésped para poder subirla o acceder del exterior. Además, los miembros podrán solicitar información específica proveniente de los recursos del IPN, sistemas de acceso abierto del Conacyt (Conricyt) y bases libres que se almacenará en el repositorio huésped para futuras consultas.

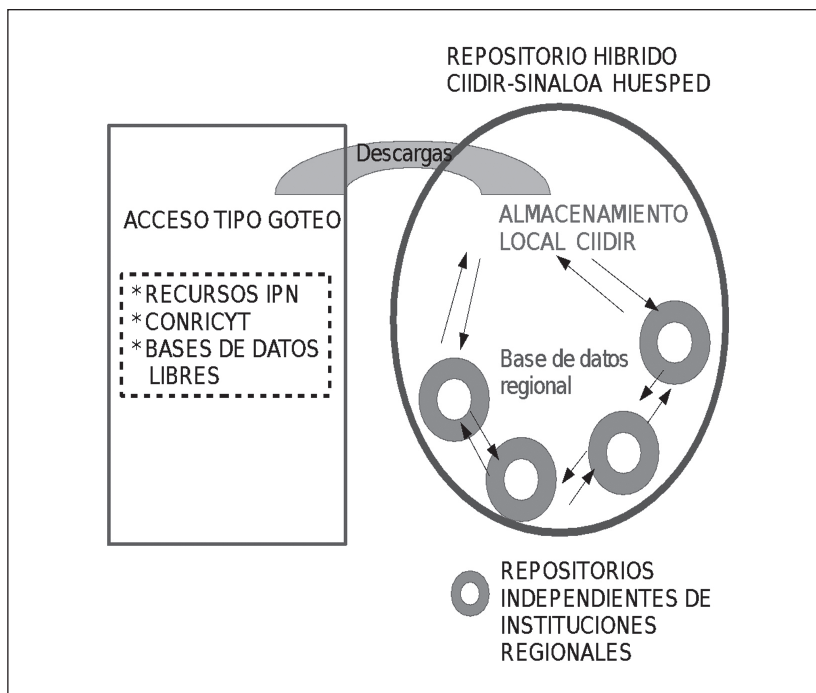


Figura 1. Repositorio híbrido.

El ingreso al área del IPN Unidad SINALOA del Repositorio híbrido requiere de autorización y el sistema solicitará un *login* y un *password*, para las instituciones regionales que hayan aceptado pertenecer a la red regional del IPN Unidad SINALOA. Todas las instituciones pueden registrarse para llegar a ser suscriptores del sistema, pero algunas funciones restrictivas como el ingreso de contenido, requiere de la autorización del administrador de la Comunidad.

## 2.2. Servicios computacionales

Además de las funciones de acceso libre de la información científica, el repositorio híbrido tiene la capacidad de albergar herramientas para la investigación del IPN Unidad SINALOA y de las instituciones regionales. El sistema operativo del repositorio es Linux, ya que permite la instalación de un sin número de aplicaciones, libres o comerciales. De esta manera, se maximiza el uso del recurso y se promueve el crecimiento regional. La plataforma informática, brinda cursos y talleres de sensibilización para los estudiantes de posgrado e investigadores (asesores o directores de tesis), para formarlos en cuanto a la edición digital de la tesis, así como el ingreso de la tesis en el *software*.

## 2.3. Marco teórico

Muchos estudios muestran que los artículos de acceso abierto (AA) –artículos de revistas académicas disponibles gratuitamente para los lectores sin requerir tarifas de suscripción– se descargan y presumiblemente se leen con más frecuencia que los artículos de acceso cerrado / solo suscripción. Las afirmaciones de que los artículos de AA también se citan con mayor frecuencia generan más controversia (Ottaviani, 2016). El mismo comportamiento lo presentan las tesis de posgrados, reportes técnicos y protocolos. Los repositorios son las colecciones de información académica que tienen un carácter de acceso abierto (*open access*) y están conformados por comunidades, que, en un inicio, fueron diseñadas para clasificar temas específicos.

El esquema de manejo de comunidades no es nuevo. Es manejado por otras plataformas *online*, como Zenodo (Sicilia *et al.*, 2017), el cual no restringe la creación de comunidades por parte

de usuarios registrados, su creación y funcionamiento responden solo a la voluntad de individuos y comunidades comprometido con el repositorio. Esto hace que este repositorio sea un ejemplo interesante de un repositorio de conservación de datos en el que el comportamiento del investigador se manifiesta tanto en el crecimiento y uso real del repositorio como en la selección realizada por comunidades. Las universidades dentro de una comunidad pueden cooperar para una investigación en común y estos grupos pueden ofrecer una gran oportunidad para mejorar la interoperabilidad entre ellas bajo el esquema de DSpace (Piščanc *et al.*, 2017). Esta cooperación entre universidades da la pauta, a la creación de repositorios regionales, los cuales pueden integrar líneas y grupos de investigación comunes.

El manejo de repositorio regionales implica una actualización sobre la implementación de las Directrices de OpenAIRE para administradores en sistemas de información de investigación comunes por sus siglas en inglés CRIS (de Castro *et al.*, 2017; Grenz *et al.*, 2017; Fina y Proven, 2017). Esto conlleva grandes desafíos técnicos planteados para llevar a cabo la interoperabilidad entre los sistemas e inclusive se han propuesto la creación de nuevos metadatos (Jeffery *et al.*, 2014), por ejemplo, el formato común europeo de información sobre investigación por sus siglas en inglés CERIF. Los repositorios regionales pueden maximizar el alcance de las universidades socias tal es el caso de la universidad alemana Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) (Melsheimer y Walther, 2017), con más de 40.000 estudiantes, los cuales tienen una alta productividad a nivel de tesis, teniendo un impacto en la región metropolitana de Bavaria.

Los repositorios de siguiente generación están basados en los sistemas CRIS. Sin embargo, la mayoría de las plataformas utilizadas en los repositorios utilizan tecnología obsoleta que fue diseñada hace dos décadas. Por esta razón, los repositorios aún no han alcanzado su máximo potencial y se utilizan principalmente para publicar el resultado de la investigación de las instituciones. Los objetivos de los repositorios de siguiente generación son, según Zervas *et al.* (2019):

- Lograr un nivel de interoperabilidad entre repositorios al exponer comportamientos uniformes en todos los repositorios que aprovechan las tecnologías y arquitecturas compatibles

con la web, y al integrarse con las infraestructuras académicas globales existentes, específicamente aquellas destinadas a la identificación de contribuciones, datos de investigación, contribuyentes, instituciones, financiadores, proyectos.

- Fomentar la aparición de servicios de valor agregado que utilizan estos comportamientos uniformes para respaldar el descubrimiento, el acceso, la anotación, la conservación en tiempo real, el intercambio, la evaluación de la calidad, la transferencia de contenido, el análisis, el rastreo de procedencia, etc.
- Ayudar a transformar el sistema de comunicación académica enfatizando los beneficios de la comunicación colectiva, abierta y gestión distribuida, contenido abierto, comportamientos uniformes, difusión en tiempo real e innovación colectiva.

El repositorio nacional del Conacyt integra los objetivos de los repositorios de siguiente generación, el cual alberga 105 repositorios institucionales, esto conlleva la inclusión de metadatos que permitan interoperabilidad con los repositorios institucionales. Para hacerlo, se basa en el OAI-PMH para que los metadatos se puedan recolectar de los repositorios colaboradores y transferirlos al catálogo colectivo (Pavani, 2016). El repositorio nacional permite la inclusión de repositorio de literatura y de base de datos, presentando este último una oportunidad para la creación de repositorios en áreas específicas de interés regional (Elbers *et al.*, 2020; Sciascia *et al.*, 2019; Elbers *et al.*, 2020; Hare *et al.*, 2020; Seghier *et al.*, 2016; Soleimani *et al.*, 2016).

## 2.4. Planteamiento del problema

El crecimiento económico del Estado de Sinaloa, derivado en gran parte de las actividades agrícolas, pesqueras y en menor grado ganaderas, marcan las líneas de investigación científica de la región, dando como resultado, una redundancia científica entre las universidades e institutos del Estado. Esta redundancia de conocimiento limita el desarrollo de innovación y de nuevas líneas de investigación. Por ende, en el presente trabajo, mostramos la implementación del Repositorio Regional Híbrido del IPN Unidad Sinaloa. De esta manera, la concentración e intercambio del conocimiento científico redundante vía acceso abierto, im-

pactaría principalmente, en la generación de grupos de trabajo con objetivos afines y en la producción científica, además, de la pronta respuesta a los problemas generados en los procesos productivos del Estado.

## 2.5. Método

La metodología del trabajo se basó en la observación y análisis de bibliotecas digitales o en vías de desarrollo, que por diversas causas son consideradas importantes, en el ámbito nacional e internacional. El estudio se ha llevado a cabo a través de sus respectivas páginas web, donde podemos observar el grado de avances obtenidos. También nos hemos apoyado en el análisis de la guía de tesis y disertaciones electrónicas de la UNESCO.

### Plataformas de bibliotecas digitales

En este apartado analizaremos las diferentes plataformas existentes para realizar la biblioteca digital, definidas como de libre acceso y con un protocolo estandarizado. Repositorios de documentos existen de todos tipos, pero los de Open Archives Initiative son los más recomendados, ya que permiten a cualquier institución (universidad o centro de investigación) crear su propio archivo al tiempo que hacerlo compatible con OAI-PMH. En la tabla 1 se describen las características de las plataformas más usadas.

**Tabla 1.** Plataformas para biblioteca digital.

<b>PLATAFORMA</b>	<b>TESIS</b>	<b>PUBLICACIONES</b>	<b>ARTÍCULOS</b>	<b>LIBROS</b>
NDLTD	X			
Dspace	X	X	X	X
Cibertesis	X			
Fedora		X	X	
Greenstone		X	X	X
Eprints			X	

DSpace es la de más reciente creación, es confiable y la más utilizada, porque se somete a un proceso descentralizado, y tiene una mejor y mayor compatibilidad en el manejo de base de datos, al utilizar varios tipos de ellas como PostgreSQL, SQL, ORACLE y MySQL, como se muestra en tabla 2.

**Tabla 2.** Características de las plataformas.

<b>Características Principales</b>	<b>DSPACE</b>	<b>EPRINTS</b>	<b>FEDORA</b>	<b>GREENSTONE</b>
Acepta todo tipo de contenidos	X	X	X	X
Manejo de Metadatos Dublin Core	X	X	X	
<b>Interface web Adaptable</b>	X	X		
Adaptable con la iniciativa de archivos abiertos (OAI)	X	X	X	X
Sometido para el proceso de contenidos por Workflow	X	X		
Capacidad de exportar e importar	X	X	X	X
Proceso descentralizado de concentración de información	X			
Extensible a través de Java API	X	X		
Búsqueda de texto completo	X	X		
<b>Base de datos: PostgreSQL, SQL, ORACLE y MySQL</b>	X			
Fuentes públicas (Open Source)	X	X	X	X

### Desarrollo y gestión de la colección

A través de una estrategia de promoción y sensibilización sobre los beneficios del uso de las bibliotecas digitales de tesis de posgrado en las universidades e institutos del Estado de Sinaloa. Se realizarán encuestas a los responsables de las bibliotecas de las instituciones cercanas al IPN Unidad Sinaloa, tales como la UdeO y la UAS, con el fin de promediar el espacio requerido en el repositorio híbrido para cada institución. Aunque existe una heterogeneidad en las investigaciones científicas realizadas en el Estado, serán las líneas con relación directa a los procesos productivos las de mayor prioridad. Por ejemplo, las áreas de medio ambiente, acuacultura y agricultura. El mismo procedimiento se aplicará a la Institución huésped (IPN Unidad Sinaloa).

Las Comunidades pueden mantener un ilimitado número de colecciones en la biblioteca. Las Colecciones pueden ser organizadas por disciplina (tópico) o por tipo de información (tales como documentos de trabajo o set de datos estadísticos) o por cualquier otro método de ordenamiento que la comunidad encuentre útil para organizarlos.

### Procesamiento de la información

La figura 1 muestra el plan de trabajo que se realizará después de obtener los convenios entre las instituciones regionales y el proyecto formará parte de la larga lista de centros de investigación y universidades que utilizan DSpace para la implementación de la



biblioteca digital, y se encuentra publicada en la siguiente dirección electrónica: <http://wiki.dspace.org/DspaceInstances>.

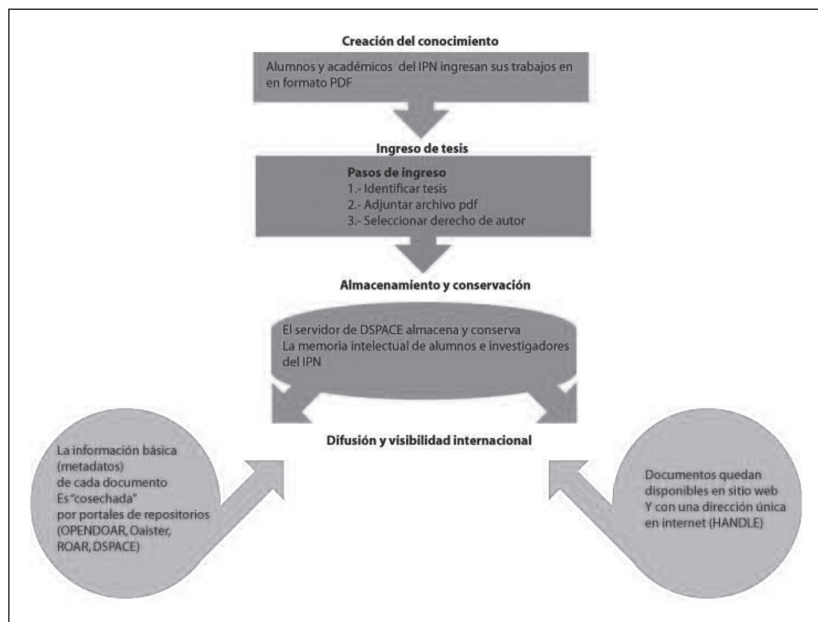


Figura 2. Plan de trabajo para llevar a cabo una biblioteca digital.

## 2.6. Resultados

El principal logro es la creación y operación del repositorio institucional híbrido del IPN Unidad Sinaloa (<http://www.cienciasinaloa.ipn.mx/jspui>). Este repositorio tiene la modalidad de híbrido, porque incluye el acervo bibliotecario y bases de datos. Además, brinda espacio gratuito dentro la plataforma DSpace, para las universidades e institutos de la región norte del Estado de Sinaloa. La plataforma computacional en la cual se basa el repositorio es el robusto sistema operativo Linux, bajo las distribuciones de Ubuntu (DSpace) y Debian (Base de Datos).

El repositorio incluye las tesis de posgrado (figura 3) de las universidades de la región norte del Estado de Sinaloa, mediante la creación de comunidades dentro de la plataforma DSpace. Los socios a la fecha son: la Universidad de Occidente (UdeO) y la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa (UAIM). Cabe

destacar que cada socio es independiente, es decir, ingresa y administra sus Tesis dentro de su Comunidad. Sin embargo, seguiremos invitando a universidades e institutos de la región.



Figura 3. Comunidades activas dentro del repositorio.

## 2.7. Discusión

La ciencia *open access* basada en artículos científicos es fundamental para el rápido desarrollo del conocimiento. No menos importante son las tesis de posgrado, las cuales incluyen trabajos académicos derivados de las necesidades de la región. Esto conlleva una redundancia de líneas de investigación dentro de un área, generando la oportunidad de creación de grupos de trabajo. En este sentido, los desarrolladores y responsables de repositorios de siguiente generación están pensados en cubrir las necesidades CRIS. Sin embargo, las plataformas de manejo de información necesitan actualizarse, e incluso se han creados nuevos metadatos de intercambio, como el CERIF europeo (Jeffery *et al.*, 2014). Al integrar el repositorio regional híbrido a la red del Repositorio Nacional del Conacyt, se incluyeron 23 metadatos basados en OAI-PMH que cubren las necesidades de intercambio de información del país. Este esquema está de acuerdo (Pavani, 2016) en que los metadatos puedan recolectar de los repositorios colaboradores y transferirlos al catálogo colectivo. De esta forma se creó el catálogo de investigadores del Conacyt. Al manejar a nuestros socios en comunidades, les damos la oportuni-

dad de ingresar al catálogo nacional de investigadores, ya que, al subir una tesis, de manera automática se ingresa al catálogo, ampliando el rango de difusión de la investigación regional. Reiteramos que el manejo de comunidades (Melsheimer y Walther, 2017) maximiza el alcance de las universidades socias.

Una ventaja del repositorio regional híbrido fue no crear nuevos metadatos ni protocolos de interoperabilidad (De Castro *et al.*, 2017) (Grenz *et al.*, 2017; Fina y Proven, 2017), ya que, al asociarse al repositorio nacional, la importación de metadatos y protocolos se estandarizan. Sin embargo, se tuvo que usar plataformas computacionales estables como Linux y modificar en menor grado el gestor DSpace. A partir de esta infraestructura, fue posible incluir al repositorio regional híbrido, base de datos, de esta manera, se crearon micro repositorios de áreas específicas, los cuales están teniendo un gran auge hoy en día (Elbers *et al.*, 2020; Elbers *et al.*, 2020; Hare *et al.*, 2020; Sciascia *et al.*, 2019; Seghier *et al.*, 2016; Soleimani *et al.*, 2016).

Esta característica híbrida del repositorio regional habilita a incluir socios privados, es decir, universidades o asociaciones civiles que tengan una productividad académica. Sin embargo, un gran problema al que se enfrenta es la desconfianza de las instituciones socias para subir su información, ya que las políticas internas de estas se contraponen al *open access*. El crecimiento del repositorio regional híbrido necesita que las políticas *open access* sean integradas a todas las instituciones de la región, de esta manera, se fomentará la creación de grupos de trabajo, flujo libre de información y una proyección nacional y mundial de la productividad académica regional.

### 3. Conclusiones

La investigación *open access* es vital en un mundo digital, por ende, se diseñó e implementó el repositorio regional híbrido del IPN Unidad Sinaloa. El repositorio tiene la modalidad de híbrido, porque incluye el acervo bibliotecario y bases de datos. Además, brinda espacio gratuito dentro la plataforma DSpace, para las universidades e institutos públicos y privados de la región norte del Estado de Sinaloa. La plataforma computacional en la cual se basa nuestro repositorio es el robusto sistema operativo

Linux, bajo las distribuciones de Ubuntu (DSpace) y Debian (Base de Datos).

El repositorio incluye las Tesis de posgrado de las universidades de la región norte del Estado de Sinaloa, mediante la creación de comunidades dentro de la plataforma DSpace. Los socios a la fecha son: la Universidad de Occidente (UdeO) y la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa (UAIM). Cabe destacar que cada socio es independiente, es decir, ingresa y administra sus Tesis dentro de su Comunidad. Sin embargo, se siguen invitando universidades e institutos de la región. El repositorio de Bases de datos alberga los datos producidos por los investigadores de las universidades socias. A la fecha, se cuentan con genomas de plantas de cultivo, imágenes de plantas de cultivo y herramientas para el análisis de identificación de fitopatologías a través de imágenes digitales.

## 4. Referencias

- De Castro, P., Schirrwagen, J., Karaiskos, D., Dvořák, J., Bollini, A., Bonis, V., Gasparis, N., Tsoukala, V., Manghi, P. y Príncipe, P. (2017). Progress in the Implementation of the OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers. *Procedia Computer Science*, 106, 104-111. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.042>.
- Elbers, D. C., Fillmore, N. R., Sung, F. C., Ganas, S. S., Prokhorenkov, A., Meyer, C., Hall, R. B., Ajarapu, S. J., Chen, D. C., Meng, F., Grossman, R. L., Brophy, M. T. y Do, N. V. (2020). The Veterans Affairs Precision Oncology Data Repository, a Clinical, Genomic, and Imaging Research Database. *Patterns*, 1(6), 100083. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100083>.
- Fina, F. y Proven, J. (2017). Using a CRIS to Support Communication of Research: Mapping the Publication Cycle to Deposit Workflows for Data and Publications. *Procedia Computer Science*, 106, 232-238. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.020>.
- Grenz, D., Lery, T., Ward, M., Mastoraki, E. y Baessa, M. (2017). A CRIS in the Desert: The Implementation of Pure at KAUST A Case Study in Information Exchange. *Procedia Computer Science*, 106, 176-182. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.014>.
- Hare, S. S., Rodrigues, J. C. L., Jacob, J., Edey, A., Devaraj, A., Johnstone, A., McStay, R., Nair, A. y Robinson, G. (2020). A UK-wide Briti-

- sh Society of Thoracic Imaging COVID-19 imaging repository and database: Design, rationale and implications for education and research. *Clinical Radiology*, 75(5), 326-328. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.03.005>.
- Jeffery, K. G., Asserson, A., Houssos, N., Brasse, V. y Jörg, B. (2014). From Open Data to Data-intensive Science through CERIF. *Procedia Computer Science*, 33, 191-198. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.06.032>.
- Melsheimer, B. y Walther, M. (2017). Introducing CRIS at FAU. *Procedia Computer Science*, 106, 239-244. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.021>.
- Ottaviani, J. (2016). The Post-Embargo Open Access Citation Advantage: It Exists (Probably), It's Modest (Usually), and the Rich Get Richer (of Course). *PLOS ONE*, 11(8), e0159614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159614>.
- Pavani, A. M. B. (2016). An Overview of Repositories of Learning Objects. *IFAC-PapersOnLine*, 49(6), 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.173>.
- Piščanc, J., Trampus, R., Balbi, L., Mennielli, M., Mornati, S., Pascarelli, L. A. y Bollini, A. (2017). Regional Portal FVG: Effective Interoperability through DSpace-CRIS and Open Standards. *Procedia Computer Science*, 106, 82-86. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.038>.
- Sciascia, S., Willis, R., Pengo, V., Krilis, S., Andrade, D., Tektonidou, M. G., Ugarte, A., Chighizola, C., Branch, D. W., Levy, R. A., Nalli, C., Fortin, P. R., Petri, M., Rodriguez, E., Rodriguez-Pinto, I., Atsumi, T., Nascimento, I., Rosa, R., Banzato, A., Bertolaccini, M. L. *et al.* (2019). The comparison of real world and core laboratory antiphospholipid antibody ELISA results from antiphospholipid syndrome alliance for clinical trials & international networking (APS ACTION) clinical database and repository analysis. *Thrombosis Research*, 175, 32-36. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2019.01.010>.
- Seghier, M. L., Patel, E., Prejawa, S., Ramsden, S., Selmer, A., Lim, L., Browne, R., Rae, J., Haigh, Z., Ezekiel, D., Hope, T. M. H., Leff, A. P. y Price, C. J. (2016). The PLORAS Database: A data repository for Predicting Language Outcome and Recovery After Stroke. *NeuroImage*, 124, 1208-1212. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.03.083>.
- Sicilia, M. A., García-Barriocanal, E. y Sánchez-Alonso, S. (2017). Community Curation in Open Dataset Repositories: Insights from Zenodo. *Procedia Computer Science*, 106, 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.009>.

- Soleimani, T., Evans, T. A., Sood, R., Hartman, B. C., Hadad, I. y Tholpady, S. S. (2016). Pediatric burns: Kids' Inpatient Database vs the National Burn Repository. *Journal of Surgical Research*, 201(2), 455-463. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.11.034>.
- Zervas, M., Kounoudes, A., Artemi, P. y Giannoulakis, S. (2019). Next generation Institutional Repositories: The case of the CUT Institutional Repository KTISIS. *Procedia Computer Science*, 146, 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.083>.

## 5. Reconocimientos

El presente trabajo (269690) fue financiado por el Conacyt en la convocatoria I0028-2015-020.

# Colecciones digitales a partir del repositorio institucional

## Digital exhibitions from the institutional repository

EIME JAVIER CISNEROS BRITO  
RODRIGO CUÉLLAR HIDALGO

### Resumen

El objetivo de esta ponencia es describir un prototipo de una «aplicación de una sola página» que permite cosechar información de un repositorio basado en la tecnología de Samvera, se comienza detallando el proceso que actualmente se realiza en La Biblioteca Daniel Cosío Villegas para la creación y despliegue de sus exhibiciones digitales, basadas en la plataforma Omeka, haciendo énfasis en las desventajas que presenta, posteriormente se detalla brevemente en qué consiste la tecnología de Samvera y cómo interactúa con el prototipo. Se finaliza explicando como el prototipo es capaz de superar cada una de las desventajas del proceso anteriores, así como las ventajas que representa en cuestión de recursos de cómputo.

**Palabras clave:** colecciones digitales, aplicaciones de una sola página, VueJS, repositorios digitales

### Abstract

The objective of this presentation is to describe a prototype of a «single-page application» that allows information to be gathered from a repository based on Samvera technology. It begins by detailing the process currently being carried out in the Daniel Cosío Villegas Library for the creation and display of its digital exhibits, based on the Omeka platform, emphasizing the disadvantages that it presents, subsequently, it is briefly detailed what the Samvera technology consists of and how it interacts with the prototype. One of the disadvantages of the previous process, as well as the advantages it represents in terms of computing resources.

**Key words:** Digital curation Single page application, VueJS, Digital repositories

# 1. Introducción

La Biblioteca Daniel Cosío Villegas tiene como una de sus actividades principales el promover y apoyar la enseñanza y la investigación de su comunidad y del público en general, para esto se sirve del desarrollo de colecciones digitales, como un medio para otorgar acceso abierto a todas sus colecciones especiales y, de esta manera, agregarles valor al incluir perspectivas enriquecidas con multimedia, geolocalización y líneas de tiempo mediante interfaces y herramientas tecnológicas que mejoran la experiencia de sus usuarios y facilitan los procesos de aprendizaje e investigación de estos, tal como señalan Albertson y Johnston (2020).

Con el propósito de mejorar en este ámbito y optimizar la implementación y/o despliegue de diferentes colecciones, se ha desarrollado un prototipo basado en la tecnología web denominada SPA (siglas en inglés de *single page application*), el cual consume la información del repositorio institucional, de esta manera se logra acceder fácilmente a las capacidades de búsqueda y facetado de este, a la vez que se centralizan todos los objetos digitales, lo cual tiene importantes ventajas en su gestión. Este prototipo ofrece diversas ventajas, como son: evitar la duplicidad de información, ahorro en recursos computacionales, simplifica y acelera la implementación y despliegue de nuevas colecciones basadas en este modelo.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Las colecciones digitales tienen como finalidad el ayudar a diferentes públicos a encontrar, aplicar y generar información nueva y de valor (Digital Curation Center, 2019); esta es descrita como el conjunto de actividades interdisciplinarias que resuelven la necesidad de crear, administrar, usar y agregar valor a los activos digitales a lo largo del tiempo (Albertson y Johnston, 2018).

Actualmente dentro de la Biblioteca Daniel Cosío Villegas se trabaja con la plataforma Omeka, la cual es un *software* de código abierto, por lo que el personal debe estar dispuesto a desarro-



llar experiencia para adaptar el sistema por su cuenta (Puckett, 2016) y permitir la creación de colecciones digitales, dada la flexibilidad que brinda al ser una plataforma que permite la creación de colecciones digitales y exposiciones virtuales, en ocasiones durante la creación de estas es necesario utilizar el mismo recurso para más de una. Lo anterior conlleva la duplicación de información y con ello la utilización de espacio extra en disco duro.

Para la implementación de se necesita un sitio web completo, es decir, un sistema operativo, un servidor web, una base de datos MySQL, PHP, e ImageMagick (una extensión nativa de PHP que habilita la creación y redimensionado de imágenes que son cargadas en Omeka), aunque la infraestructura necesaria no es grande para una sola colección, conforme se aumenta la cantidad de estas, se va volviendo más compleja al fragmentarse todo el ecosistema de nuestra institución.

Aunque existen plantillas para el despliegue y presentación de la información, en ocasiones es necesario agregar cambios específicos de acuerdo a las especificaciones de los catalogadores responsables de la colección. Por lo que es necesario realizar cambios de estilos dentro de las plantillas, e incluso modificar funcionalidades del núcleo de Omeka, y de requerirse una misma modificación para más colecciones se tiene que realizar una duplicación de código, cabe mencionar que, dado que cada colección digital tiene características diferentes, no es posible crear y modificar un solo Omeka y reutilizarlo en todas las ocasiones.

Actualmente se cuenta con un repositorio institucional funcional, el cual se encuentra basado en la tecnología de Samvera (antes llamada Hydra), la cual es una comunidad de código abierto que se creó partiendo de la idea de que cada institución tiene necesidades y flujos de trabajo diferentes; y reconociendo a su vez que ninguna institución está en posición técnica y/o económica para desarrollar su propio repositorio, se dio a la tarea de diseñar una solución flexible y adaptable para el despliegue de repositorios digitales (Cuéllar-Hidalgo y Martínez, 2017), esta tecnología tiene como base el Framework Ruby on Rails, el cual presenta una serie de convenciones, principalmente inspirados en el principio «Dont Repeat Yourself», en los flujos de desarrollo que optimizan notablemente los tiempos de desarrollo, pruebas y despliegue de aplicaciones (Guerrero, 2016); es importante

señalar que la arquitectura es altamente modularizada, lo que resulte útil para desarrollar funcionalidad más allá de las que contempla un repositorio digital (Martínez y Gutiérrez, 2019).

## 2.2. Descripción de la innovación

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente y, aprovechando la flexibilidad e interoperabilidad que nos brinda la arquitectura de Samvera, se desarrolló una SPA, la cual es descrita por Sun (2019b) como una tecnología que gestiona el estado de la aplicación y su lógica dentro de un navegador web, empleando el Framework Vue, así logra exponer la información extraída directamente del repositorio, utilizando la búsqueda de información por medio de peticiones AJAX (figura 1), el cual es una técnica que permite recuperar información de un servidor de manera asíncrona (Sun, 2019a), generando una respuesta en formato .json.

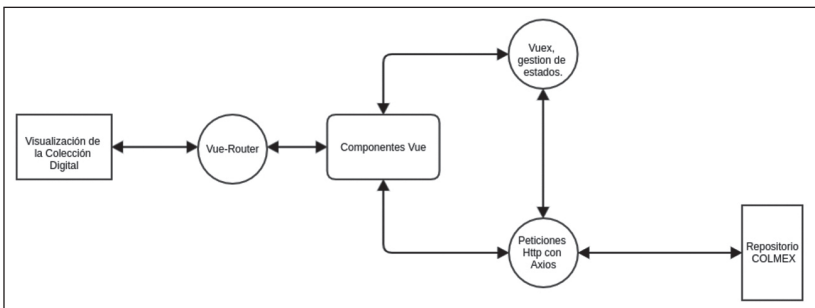


Figura 1. Diagrama de funcionalidad.

## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

Utilizar Vue, dado que es un *framework* progresivo para construir interfaces de usuario (*What is Vue?*, s. f.), permite crear SPA sofisticadas y complejas, dado que esta implementado en conjunto con otras librerías utilizadas en distintas tareas, Vue ha ganado reputación de ser mucho menos cuadrado que Angular y más ágil y moderno que muchos otros *frameworks* JS que existen (Uzayr, 2019).

Una de las librerías fundamentales del proyecto es axios js, que permite realizar peticiones HTTP, y es precisamente la encargada

de realizar los *request* al repositorio digital y recibir los *response* de este, como se mencionó anteriormente, en formato `.json`.

Vuex librería utilizada para llevar el estado de la aplicación y que proporciona un enfoque alternativo para compartir datos en una aplicación y organizar la coordinación entre componentes (Freedman, 2018). en nuestro caso compartir los datos del estado de las peticiones HTTP realizadas, para poder navegar entre las distintas rutas y aplicar los filtros necesarios a cada petición HTTP realizada por Axios.

Por otro lado, tenemos Vue-router js, que es el enrutador oficial de Vue. Se integra con Vue, lo que le permite trabajar de manera más fluida. Tiene algunas características interesantes, como rutas anidadas, configuración modular, parámetros de ruta, parámetros de cadenas de consulta y compatibilidad con comodines, por nombrar algunas (Nelson, 2018). Este nos ayuda a extender el alcance de nuestra SPA haciéndola dinámica, puesto que, al agregarle rutas da la percepción de navegación entre páginas, aunque sabemos que se renderiza todos los componentes al cargar la página, no necesita refrescarla para cargar el contenido de otro u otros componentes asociados a una nueva ruta.

Para la implementación de idiomas, se utilizó `vue-i18n`, el cual es mantenido por el miembro del equipo central de Vue, Kazuya Kawaguchi (Lim y La Franchi, 2019). Esta librería permite crear tu propio diccionario de palabras por medio de variables, que posteriormente se pueden utilizar para las etiquetas utilizadas en la SPA, finalmente según el idioma seleccionado será el diccionario utilizado para traer el valor de las variables declaradas.

## 2.4. Evaluación de resultados

Para realizar la prueba de los componentes creados y su comportamiento se creó una réplica de la interfaz del catálogo del repositorio del COLMEX, en donde se incluyeron funcionalidades de búsqueda por palabras clave, por tipo de documento, colección, autor, año, entre otros. Se incluyó una paginación de acuerdo a los resultados de la búsqueda, limitación de la cantidad de resultados por página, ordenación de los resultados por relevancia, de la A-Z y viceversa.

Finalmente, se realizó la visualización de un elemento en una ruta individual para una descripción más detallada, en donde se

agregó la posibilidad de realizar una descarga del archivo si estuviera disponible.

### 3. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, la utilización de los componentes es una opción factible, debido a que:

- Evita la duplicidad de información.
- Es mucho menor la inversión de horas en mantenimiento que la de un sistema como Omeka.
- Aunque las colecciones digitales son diferentes, se facilita la característica de un cambio de diseño, puesto que se utiliza Bootstrap para la parte de visualización.
- La implementación es por medio de una plantilla de componentes básicos, donde de requerirse, se pueden agregar nuevos de acuerdo a lo requerido por los catalogadores encargados.

Como trabajos a futuro se está trabajando en la incorporación de los componentes embebidos en sistemas para compartir colecciones especiales en sistemas ya establecidos, como, por ejemplo, algún sitio creado en WordPress, incluso se están incorporando los componentes a un sistema creado en Rails, creando de esta manera una forma de compartir colecciones digitales embebidas en sistemas, tan solo con la implementación de estos componentes desarrollados.

### 4. Referencias

- Albertson, D. y Johnston, M. P. (2018). Digital Video Curation: Adding to a User-Centered Understanding. *IConference 2018*.
- Albertson, D. y Johnston, M. P (2020). Modelling users' perceptions of video information seeking, *learning through added value and use of curated digital collections*. *Journal of Information Science*. <https://doi.org/10.1177/0165551520920807>.
- Bin Uzayr S., Cloud, N. y Ambler, T. (2019). Vue.js. En: *JavaScript Frameworks for Modern Web Development*. Apress, Berkeley, CA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4995-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4995-6_14).

- Cuellar Hidalgo, R. y Martínez, A. (2017, 13 de diciembre). La experiencia Samvera en la BDCV. *Amontonamos Las Palabras: Blog de La Biblioteca de El Colegio de México*. <https://bdcv.hypotheses.org/921>.
- Digital Curation Center. *What is digital curation?* <http://www.dcc.ac.uk/about/digital-curation.2020/09/29>.
- Freeman, A. (2018). Using a Data Store. En: *Pro Vue.js 2*. Berkeley, CA.: Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3805-9\\_20](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3805-9_20).
- Gavrilă, V., Băjenaru, L. y Dobre, C. (2019). Modern Single Page Application Architecture: A Case Study. *Studies in Informatics and Control*, 28(2), 231-238.
- Guerrero Benalcazar, R. I. (2016-09-16). Estudio comparativo de los Frameworks Ruby On Rails y Django para la implementación de un sistema informático de control y administración de network marketing (Bachelor's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5356>.
- Lim, B. y La Franchi, R. (2019). Real-World Applications Through Short Tutorials. En: *Vue on Rails*. Berkeley, CA.: Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5116-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5116-4_4).
- Martínez, A. y Gutiérrez S. (2019). Sobre la Selección del Sistema Samvera en la BDCV – Amontonamos las palabras: Blog de la Biblioteca de El Colegio de México. <https://bdcv.hypotheses.org/2955>.
- Nelson, B. (2018). Using Routers. En: *Getting to Know Vue.js*. Berkeley, CA.: Apress [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3781-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3781-6_12).
- Puckett, J. (2016). Omeka. *Journal of the Medical Library Association*, 104(4), 374+. <https://link.gale.com/apps/doc/A472847544/AONE?u=colmex&sid=AONE&xid=0248440b>.
- Sun, Y. (2019a). Asynchronous Events. The Practical Application Development with AppRun. En: *Practical Application Development with AppRun*. Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4069-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4069-4_6).
- Sun, Y. (2019b). Single-Page Applications. En: *Practical Application Development with AppRun* (pp. 141-162). Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4069-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4069-4_7).
- What is Vue.js? <https://vuejs.org/v2/guide/>, last accessed 2020/09/29.

## 5. Reconocimientos

Esta ponencia es resultado del apoyo otorgado mediante la asignación de recursos (convenio institucional 267974) por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

# MiCISAN, repositorio institucional: un proyecto colaborativo en el contexto de la Ciencia Abierta

MiCISAN, institutional repository. A collaborative  
project in the context of open science

NORMA AÍDA MANZANERA SILVA

## Resumen

En el marco de una estrategia internacional y nacional para democratizar la información científica, tecnológica y de innovación, también conocida como *Estrategia de Acceso Abierto* y contribuir tanto en la visualización como a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculado a las instituciones de educación superior y los centros de investigación, se describe la experiencia el proyecto de creación de MiCISAN, Repositorio Institucional del Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se incluyen las acciones previas que siguió el CISAN para su incorporación a las iniciativas de acceso abierto, así como la elaboración del *Manual CISAN de metadatos para la descripción documental* que tiene por objetivo obtener un análisis y acceso unificado de los recursos de información y por la otra, la adquisición e instalación del servidor, tecnología de información y comunicación (TIC), ambos considerados como instrumentos esenciales para la puesta en marcha del repositorio institucional.

Una vez abordado el contexto, se detallan los objetivos, metodologías y metas alcanzadas del proyecto que fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

**Palabras clave:** repositorio institucional, acceso abierto, ciencia abierta, interoperabilidad

## Abstract

In this document, we describe the experience of creating MiCISAN, Institutional Repository of the Center for Research on North America (CISAN) at the National Autonomous University of Mexico (UNAM). The project was developed within the framework of international and national Open Access Strategies, which seek to democratize access to scientific and technological information and innovation, contributing to the visibility, dissemination, and utilization of the knowledge derived from higher education institutions and research centers.

We review the actions taken previously by CISAN to join the open access initiatives as well as the development of the CISAN Metadata Handbook for Documental Description, which aims to further a unified analysis of and access to information resources. On the other hand, we consider the acquisition and installation of Information and Communications Technology (ICT) server. Both resources are considered essential to set the project in motion.

Having discussed the general context, we detail the objectives, methodologies, and accomplishments of this project, which has been financed by Conacyt. Finally, we present our conclusions and a list of references.

**Keywords:** institutional repository, open access, open science, interoperability

## 1. Introducción

El propósito de este documento es compartir la experiencia con la creación de MiCISAN, Repositorio Institucional, el cual consta de cuatro colecciones que, por su valor académico, cultural e histórico, representan un importante legado institucional. Se detalla la forma en que se pobló la plataforma digital con más de 5000 registros descritos de forma estandarizada que garantizan la interoperabilidad, con un alto grado de granularidad, y encaminados hacia la escalabilidad tecnológica.

La Memoria Institucional fue la base para definir el proyecto colaborativo que permitiera una visualización más amplia y acceso universal al conocimiento científico sobre América del Norte y sus relaciones con otros países (CISAN, 2019). El proyecto fue apoyado por las autoridades del CISAN y fue parte de los proyectos financiados por Conacyt, a partir de la definición y puesta en marcha de la política de Ciencia Abierta nacional, en el marco global de las adhesiones a las declaraciones de acceso abierto internacionales, por parte del Gobierno mexicano (Sena-

do de la República, 2013) y de la misma Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2015).

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Bajo el gran paraguas del acceso abierto, caracterizado por la gratuidad y el libre uso de los recursos digitales de cualquier índole y por todas las personas (UNESCO, 2017), surge la necesidad de contar con políticas públicas de Ciencia Abierta que en un afán de transparencia y siguiendo el espíritu democratizador, pongan a disposición de la sociedad los recursos científicos, tecnológicos y de innovación que han sido financiados con recursos públicos (Conacyt, 2017a). En la política de Ciencia Abierta, como en toda política pública consistente, se encuentran mínimamente los elementos de identificación del problema, diagnóstico, formulación, estrategia e implementación (Méndez, 2020), en los que participan, además del Gobierno, otras organizaciones y miembros de la sociedad civil; sin embargo, para el caso que nos ocupa destaca en la ejecución el papel de los repositorios institucionales de la academia (institutos, centros investigación y universidades, entre otros).


Si bien la definición de *repositorio* se encuentra asociada comúnmente con la de una plataforma digital que contiene recursos de información dispuestos en línea, sin restricciones de suscripción, registro o pago (Conacyt, 2015), su mayor importancia radica en ser uno de los principales elementos de la infraestructura científica necesarios para poder ejecutar los mandatos, mediante los cuales se logra el acceso abierto (RECOLECTA, 2017). Adicionalmente, cabe señalar que, aunque los repositorios institucionales no han logrado su consolidación, tienden a posicionarse como motores o puntos focales de instituciones de educación superior, cuyas principales beneficios son: la mejora de la visibilidad de la institución académica; el prestigio y del valor público de la institución; y la mejora en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación (Shahla Asadi *et al*, 2019).



## 2.2. Descripción general del proyecto

El Proyecto de creación del repositorio Institucional del CISAN participó en la Convocatoria 2016 (Conacyt, 2016); en junio de 2017 se dio a conocer la aceptación del proyecto (Conacyt, 2017b), en octubre del mismo año se recibieron los recursos y en agosto de 2018 fue la presentación del repositorio, cuyas aspectos más representativos se muestran enseguida:

**Tabla 1.** Resumen ejecutivo del proyecto MiCISAN, Repositorio Institucional.

Rubro	Descripción
Nombre	MiCISAN alude tres aspectos importantes: 1) Todo lo que ha producido y pertenece al CISAN, y ahora se ofrece en acceso abierto, 2) Memoria institucional CISAN, 3) La apropiación del conocimiento por parte del usuario.
Logo	 <p>Está conformado por tres formas geométricas paralelas en sucesión con los colores institucionales del CISAN para integrar el concepto de <i>escalabilidad</i>. Cada plano supone también los tres ejes sustantivos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del CISAN a saber: la docencia, la investigación y la difusión de la cultura. Uno de estos planos posee un corte central que genera un espacio a modo de puerta, con lo que se integra el concepto de <i>acceso abierto</i>. Como complemento a estas figuras el texto contiene un acento visual en la letra <i>i</i> de MiCISAN en color azul, que remite al concepto de <i>información digital</i>.</p>
Misión	Integrar, organizar, proteger y difundir en una plataforma digital la producción científica del CISAN.
Visión	Posicionarse en la región como una plataforma digital líder en materia de investigación especializada sobre América del Norte y su relación con el mundo.
Proyección	Para 2022 como una plataforma digital de acceso libre y gratuito, autosustentable, de consulta obligada para realizar investigación especializada sobre América del Norte y su relación con el mundo, integrada por colecciones de libros, revistas, fotografías, videos, carteles, folletos, informes de labores, y otros recursos producidos por el CISAN.
Objetivo general	Integrar, organizar, proteger y difundir información especializada sobre América del Norte y su relación con el mundo, a través de una plataforma digital centralizada y de acceso abierto, sin requerimientos de suscripción, registro o pago, de conformidad con los estándares internacionales y nacionales. Esto permitirá el uso y reúso de la información, así como la vinculación automática con el repositorio nacional.

Fuente: elaboración propia.

## 2.3. Proceso de implementación del proyecto

Para una descripción esquemática del proceso de implementación, a continuación se presentan los siete objetivos específicos del proyecto, con sus metodologías y resultados:

### Objetivos específicos

1) Configurar y administrar la plataforma DSpace (base de datos, usuarios y servicios) y el servidor (servicios y archivos web) de conformidad con las características de interoperabilidad señaladas en los Lineamientos técnicos para el Repositorio Nacional y los repositorios institucionales del Conacyt (Conacyt, 2015)

### Metodología

Se contrató a un Lic. En Cómputo, quien instaló y adaptó el *software* DSpace a las necesidades del CISAN, tomando en cuenta las características específicas de las publicaciones. Cabe señalar que el poblamiento del repositorio se efectuó mediante la migración de bases de datos por cada tipo de colección y subcolección (tabla 2).

### Meta

Se cuenta con el dominio institucional <http://ru.micisan.unam.mx>, con 5043 registros y las interfaces de usuario y administrador configuradas en DSpace 6.2, en un servidor exclusivo para el repositorio.

2) Catalogar, en el repositorio, los recursos de información identificados en cuatro colecciones que abarcan 27 años de memoria institucional

### Metodología

Se utilizó el *Manual CISAN de metadatos para la descripción documental* con el fin de lograr una estandarización en los registros.

### Meta

Se obtuvieron 5043 registros, como se ilustra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Objetos digitales en MiCISAN.

Colecciones	Subcolecciones			
	Volúmenes	Capítulos, partes de libros, artículos	Recursos	Periodo
1. Libros CISAN	129	1848	1977	1990-2017
2. <i>Norteamérica, Revista Académica del CISAN-UNAM</i>	27	281	308	2006-2017
3. <i>Voices of Mexico</i>	104	2638	2742	1986-2017
4. Cuadernos de Norteamérica	16	0	16	2006-2010
Total	276	4757	5043	1990-2017

Fuente: elaboración propia.

3) Digitalizar los recursos documentales que lo requieran teniendo en consideración una estrategia de preservación documental sustentable basada en estándares tipo PDF/A, respaldos en memorias externas, etc.

### Metodología

Se contrató un servicio externo para la digitalización de los materiales de los cuales solo se contaba el formato impreso, ya que las publicaciones del CISAN fueron creadas en PDF a partir del año 2000.

Las características solicitadas fueron: Optical Character Reader (OCR), estandarización en la versión PDF 1.6 (Acrobat 7.x) y PDF/A.

Para Norteamérica, *Revista Académica del CISAN-UNAM* se solicitó la versión XML de cinco volúmenes, correspondientes a los años 2006, 2007 y el especial 2013.

### Meta

Conversión y migración de 5043 archivos en PDF 1.6,7 a formato PDF/A, como medida básica de preservación.

Migración de PDF a XML de 71 artículos correspondientes a 5 números de Norteamérica, *Revista Académica del CISAN-UNAM*, con lo cual se completó esta colección en el citado formato.

La meta de recursos alojados en el repositorio era originalmente de 3485 recursos; sin embargo, fue rebasada en un 45.5 %,

ya que MiCISAN cuenta actualmente con un total de 5043 registros.

Lo anterior permitió avanzar en el plan de preservación con el respaldo de los datos en un disco externo.

4) Hacer acopio de las cartas de cesión de derechos de autor y encontrar similitudes para establecer las licencias de uso que permitan la incorporación de las publicaciones del CISAN en el repositorio con estricto apego a nuestra Ley General de Derechos de Autor (Congreso de la Unión, 1996)

### **Metodología**

La Coordinación de Publicaciones y el Departamento de Norteamérica proporcionaron las cartas de autorización para incorporar en MiCISAN los archivos en texto completo.

Se modificaron las cartas de cesión de derechos con la inclusión de la mención sobre la difusión y la preservación de los recursos en el repositorio del CISAN.

Fueron redactados los *Términos de uso de MiCISAN* (CISAN, 2018), los cuales permiten el uso gratuito y sin fines lucrativos de los recursos, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica, todo ello en el contexto de nuestras leyes de derechos de autor y afines.

Además, se utilizó el generador de políticas de OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories, 2019) para la definición de las políticas propias de MiCISAN.

### **Meta**

Actualmente se cuenta con los *Términos de uso de MiCISAN* (CISAN, 2018), que comparten algunas características con las licencias Creative Commons 4.0 Internacional; ya que permiten el libre uso de los contenidos sin fines de lucro y el reconocimiento de los derechos de autor de conformidad con las leyes mexicanas. Y también se cuenta con las Políticas de Metadatos, Políticas de Acceso y Derechos de Autor, Políticas de Contenido y Colecciones, Políticas de Depósito y Calidad, Políticas de Preservación, en los términos sugeridos por OpenDOAR, ya que las particularidades de cada repositorio se manejan con hipervínculos para su consulta, como es el caso de los metadatos de acceso y derechos de autor que remiten a los términos de uso de MiCISAN.

5) Diseñar e implementar la interfaz de usuario del repositorio institucional

### **Metodología**

Se contrató un servicio externo para el diseño e implementación de una interfaz para los usuarios, puesto que el *software* DSpace, a pesar de contar con un formato visual estandarizado, permite modificaciones en su composición gráfica.

### **Meta MiCISAN**

La interfaz web, para la visualización y descarga de los recursos, además de ser bilingüe, cuenta con un diseño personalizado, atractivo, amigable e intuitivo (<http://ru.micisan.unam.mx>).

6) Diseñar una campaña de difusión para dar a conocer el uso y características del repositorio y sensibilizar a la comunidad del CISAN sobre la importancia del acceso abierto

### **Metodología**

Se diseñó la campaña de difusión en coordinación con el área de difusión del CISAN, con el fin de sensibilizar a nuestra comunidad sobre los beneficios de compartir en acceso abierto los productos de investigación que han sido financiados con fondos públicos, destacando las ventajas para los investigadores, sus redes, comunidad docente y estudiantil, así como para la sociedad en general.

### **Meta MiCISAN**

Creación de vídeos, *podcasts*, infografías y carteles con información para los depositarios, sobre el acceso abierto, los repositorios institucionales, MiCISAN, sus políticas y términos de uso, entre otros.

7) Revisar que el repositorio institucional del CISAN cumpla con las características de interoperabilidad señaladas en los Lineamientos específicos para repositorios (Conacyt, 2018) sobre la base del protocolo OAI-PMH y una API estandarizada

### **Metodología**

Por una parte, se tomaron como base el esquema metadatos Dublin Core, las directrices OpenAIRE, y los estándares internacio-

nales para la descripción de los metadatos; y por la otra, el protocolo OAI-PMH.

### Meta MiCISAN

Se cuenta con metadatos: 1) consistentes en relación con su forma uniforme de asentamiento, 2) completos por su grado de exhaustividad, en promedio 62 metadatos por registro, y 3) precisos por su apego a los estándares internacionales. Además, por el lado tecnológico los registros pueden cosecharse mediante nuestro protocolo (<http://ru.micisan.unam.mx/oai>).

## 2.4. Evaluación de resultados

Como se aprecia en el apartado anterior, las metas alcanzadas en la implementación del proyecto sobrepasaron las expectativas iniciales, por lo que se obtuvo oportunamente la carta de compromiso cumplido, sin observaciones, por parte del Conacyt.

Además, para la creación de MiCISAN, en la búsqueda de la anhelada interoperabilidad, garante del éxito de toda plataforma digital, se cuidó la cobertura de los elementos de la *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación*, RECOLECTA (2017), obteniendo un alto grado de cumplimiento, cuya calificación numérica es de 9.13 si se considera que todos los parámetros tienen el mismo valor, como se detalla a continuación:

**Tabla 3.** Evaluación de MiCISAN bajo los parámetros de RECOLECTA.

RECOLECTA	MiCISAN
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Logo y enlace de MiCISAN en la página de inicio del CISAN</li> <li>✓ URL personalizada</li> <li>✓ Acceso abierto</li> <li>✓ Difusión del repositorio</li> <li>✓ Declaraciones de acceso abierto</li> <li>✓ Lineamientos de depósito</li> </ul>
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Misión y objetivos</li> <li>✓ Política de preservación</li> <li>✓ Política de reutilización de metadatos</li> <li>✓ Política de acceso abierto institucional</li> </ul>
Aspectos legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Políticas de alojamiento</li> <li>✓ Metadatos de derechos</li> </ul>

Metadatos descriptivos de la publicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formato de metadatos DC</li> <li>✓ Metadatos de creación, descripción y publicación</li> </ul>
Interoperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protocolo OAI-DC</li> <li>✓ Conjuntos de metadatos</li> <li>✓ Configuración en la cantidad de los resultados</li> </ul>
Logs y estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estadísticas de uso</li> <li>× Creación de perfiles de usuarios (en desarrollo)</li> </ul>
Seguridad, autenticidad e integridad de los datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Copias de seguridad</li> <li>✓ Persistent Identifiers (PIDs)</li> </ul>
Servicios y funcionalidades de valor añadido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Servicios de alerta</li> <li>× Redes sociales, gestores bibliográficos, exportación de metadatos a otros esquemas, indicadores alternativos (en desarrollo)</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 3. Conclusiones

La creación de MiCISAN surge al amparo una política nacional de acceso abierto dotada de recursos suficientes para la proliferación de los repositorios institucionales.

Además, la política institucional de acceso abierto implementada por la UNAM ha sido decisiva para impulsar a los repositorios como medio para la difusión de la investigación académica.

Al recuperar las experiencias previas de preservación de la memoria institucional, con la creación un Archivo Histórico de publicaciones impresas, y la incorporación del CISAN a las iniciativas de acceso abierto Toda la UNAM en Línea y Portal Web de Datos Abiertos de la UNAM, se estuvo en condición de formular el proyecto colaborativo, que fue apoyado por Conacyt y se concretó exitosamente con la incorporación de MiCISAN en el Repositorio Nacional.

MiCISAN ha sido considerado como modelo y tiene un futuro prometedor; su destino se orienta hacia la adición de nuevos servicios y recursos bajo el principio de escalabilidad. MiCISAN se distingue por la integridad, precisión y consistencia de sus registros y por poseer políticas, condiciones de uso y pautas de acceso abierto claramente definidas. Todo lo anterior ha permitido la interoperabilidad con los agregadores de Ciencia Abierta más robustos, tales como CORE, BASE y ZENODO.

## 4. Referencias

- Centro de Investigaciones sobre América del Norte (2018). *Términos de uso MiCISAN*. 27 de abril de 2019. <http://ru.micisan.unam.mx/page/terminos>.
- Centro de Investigaciones sobre América del Norte (2019). *Misión y visión*. 24 de abril de 2019. <http://www.cisan.unam.mx/mision.php>.
- Congreso de la Unión (1996). *Ley federal del derecho de autor*. 27 de abril de 2019. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4907028&fecha=24/12/1996](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4907028&fecha=24/12/1996).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2015). *Lineamientos técnicos para el Repositorio Nacional y los repositorios institucionales del Conacyt*. 18 de marzo de 2017. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/conacyt/1499-lineamientos-tecnicos-para-el-repositorio-nacional-y-los-repositorios-institucionales/file>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2016). *Convocatoria 2016 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación*. 18 de marzo de 2017. <http://conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatorias-direccion-adjunta-de-planeacion-y-evaluacion/convocatoria-2016-para-desarrollar-los-repositorios-institucionales-de-acceso-abierto-a-la-informacion-cientifica-tecnologica-y-de-innovacion/13336-convocatoria-ri-2016/file>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2017a). *Lineamientos jurídicos de Ciencia Abierta*. <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/3828-lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/file>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2017b). *Publicación de resultados: convocatoria 2016 para Desarrollar Repositorios Institucionales de Acceso Abierto a la información Científica, Tecnológica y de Innovación*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-direccion-adjunta-de-planeacion-y-evaluacion/convocatoria-2016-repositorios-institucionales-aaicti/14344-resultados-de-la-convocatoria-2016/file>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2018). *Lineamientos específicos para repositorios*. 21 de marzo de 2019. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/2-conacyt/1-programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-especificos-para-repositorios/4704-lineamientos-especificos-para-repositorios/file>.



- Directory of Open Access Repositories (2019). *OpenDOAR Policy Tool*. <http://sherpa.ac.uk/policytool>.
- Manzanera Silva, N. A. (2017). Evaluación de MiCISAN bajo los parámetros de RECOLECTA [tabla]. En: *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación*. <https://www.recolecta.fecyt.es/sites/default/files/contenido/documentos/2017GuiaEvaluacionRecolectaFECYT.pdf>.
- Manzanera Silva, N. A. (2017). Objetos digitales en MiCISAN [tabla]. En: *Proyecto de creación del repositorio Institucional del Centro de Investigaciones sobre América del Norte*.
- Manzanera Silva, N. A. (2017). Resumen ejecutivo del proyecto MiCISAN, Repositorio Institucional [tabla]. En: *Proyecto de creación del repositorio Institucional del Centro de Investigaciones sobre América del Norte*.
- Méndez Martínez, J. L. *Políticas públicas: Enfoque estratégico para América Latina*. 8 de octubre de 2020. <https://books.google.com.mx/books?id=OwjtdwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- RECOLECTA (2017). *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación*. 27 de marzo de 2017. <https://www.recolecta.fecyt.es/sites/default/files/contenido/documentos/2017GuiaEvaluacionRecolectaFECYT.pdf>.
- Senado de la República (2013). *Declaración de Berlín sobre Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades*. 27 de abril de 2019. [http://www.senado.gob.mx/comisiones/ciencia\\_tecnologia/docs/accesoinfo\\_b3-1.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/ciencia_tecnologia/docs/accesoinfo_b3-1.pdf).
- Shahla, Asadi, R. Abdullah, Y. Yah y S. Nazir (2019). Understanding Institutional Repository in Higher Learning Institutions: A Systematic Literature Review and Directions for Future Research (pp. 35242-35263). *IEEE Access*, 7.
- UNESCO (2017). *¿Qué es acceso abierto?* 8 de octubre del 2020. <http://es.unesco.org/open-access/¿qué-es-acceso-abierto>.
- Universidad Nacional Autónoma de México (2015). *Lineamientos Generales para la Política de Acceso Abierto de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 21 de marzo de 2017. [http://www.unamenlinea.unam.mx/files/TUL\\_AcuerdoLineamientosGeneralesPoliticaAccesoAbierto.pdf](http://www.unamenlinea.unam.mx/files/TUL_AcuerdoLineamientosGeneralesPoliticaAccesoAbierto.pdf).
- Universidad Nacional Autónoma de México, Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. 19 de marzo de 2017. <https://datosabiertos.unam.mx/informacion/sobreportal.html>.
- Universidad Nacional Autónoma de México. *Toda la UNAM en línea*. 21 de marzo de 2017. <http://www.unamenlinea.unam.mx>.

## 5. Reconocimientos

Este proyecto, con clave 000000000284117, de la Convocatoria 2016 para desarrollar Repositorios Institucionales de Acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación, fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

# Proyecto SALUS Nodo COVID-19: un portal de Ciencia Abierta en salud

SALUS Project, Node COVID-19, an open science gateway in health

LUIS CLEMENTE JIMÉNEZ-BOTELLO  
HAROLD TINOCO-GIRALDO  
ROBERTO AVILA-VÁZQUEZ

## Resumen

El impacto histórico de la pandemia por COVID-19 resaltó de manera considerable la falta de servicios de salud y de canales de información en las diferentes comunidades originarias de México, profundizando las ya existentes desigualdades. Ante estas condiciones, fue fundamental crear canales de comunicación adecuados para que los pueblos indígenas cuenten con la información oportuna, adecuada y clara en sus propias lenguas, en particular sobre COVID-19.

El propósito del Proyecto SALUS es generar los mecanismos interpersonales, institucionales e interinstitucionales, con el objetivo de contribuir a la Apropriación Social de Conocimiento en Salud, en especial, por parte de los pueblos originarios de México.

El Proyecto SALUS hace hincapié en la colaboración y participación de la comunidad médica y académica local e internacional y el respaldo de instituciones académicas y de traductores para llegar con mensajes que permitan un conocimiento claro sobre la COVID-19, en las comunidades indígenas y en sus propias lenguas.

**Palabras clave:** ciencia abierta, información en salud, COVID-19

## Abstract

The historical impact of the COVID-19 pandemic highlighted considerably the lack of health services and information channels in the different native communities of Mexico, deepening the already existing inequalities. Given these

conditions, it was essential to create adequate communication channels so that indigenous communities could have timely, appropriate and clear information in their own languages, particularly about COVID-19 information.

The purpose of the SALUS Project is to generate interpersonal, institutional and multi-institutional mechanisms, with the objective of contributing to the Social Appropriation of Knowledge in Health, especially by the indigenous peoples of Mexico.

Project SALUS, emphasizes the collaboration and participation of the local and international medical and academic community and the support of academic institutions and translators to arrive with messages that allow a clear knowledge about COVID-19, in the indigenous communities and in their own languages.

**Key words:** Open Science, Health Information, COVID-19

## 1. Introducción

El Proyecto SALUS, Nodo COVID-19, es una iniciativa inspirada en el Movimiento Educativo Abierto y que contribuye al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sustentable 3 (ODS 3), el Proyecto SALUS difunde y proporciona información científica en salud, de calidad, a nivel internacional y en diversas lenguas indígenas. La plataforma del Proyecto SALUS, inició su desarrollo desde el inicio de la contingencia sanitaria por COVID-19 y fue presentada en internet el 1 de abril de 2020, teniendo como objetivo el proporcionar información relevante sobre la pandemia, centrado en la actualidad, con apoyo logístico y comunicativo de información relevante de la pandemia en las lenguas originadas en México.

La plataforma es el resultado multidisciplinar de un esfuerzo de médicos, académicos y traductores; para proporcionar información confiable a poblaciones vulnerables, ya sea directamente a través del uso de su página web (<https://proyectosalus.org>) o por medio de la comunicación precisa con médicos cercanos a esas poblaciones que no tienen conocimiento sobre las lenguas indígenas de sus pacientes.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Las comunidades indígenas en todo el mundo han resistido el empuje de poderes coloniales, industrias extractivas y corporaciones multinacionales, con coraje y habilidades sobresalientes, pero su inclusión efectiva a las sociedades de la era de la información no ha sido exitosa (Pringle, 2015). En México, este tema ha marcado una huella de sensibilidad social por muchos años, representado por un microcosmos completo con su propia lingüística, visión del mundo, espiritualidad, etnología y comunidad de hablantes. La vulnerabilidad de los pueblos indígenas mexicanos, existe por el macrocosmos de la lengua española y su asombrosa capacidad para desplazar y eliminar otras lenguas, al olvidar la importancia de las lenguas indígenas y la multiculturalidad que genera.

México cuenta con sesenta y ocho lenguas indígenas repartidas entre siete millones de hablantes (Secretaría de Cultura, 2018), lo que representa aproximadamente el tres por ciento de aquellos que hablan lenguas indígenas alrededor del mundo. Estas lenguas no han recibido un reconocimiento adecuado en el pasado y corren el grave riesgo de desaparecer en este siglo, por lo que su conservación, restauración, preservación y comunicación efectiva de información es relevante para crear bienestar y aludir respeto dignidad personal, social y comunal y avanzar hacia una inclusión efectiva en la sociedad mexicana.

Muchas de las claves para la supervivencia psicológica, social y física de la humanidad bien podrían estar en manos de las comunidades de habla nativas del mundo. Estas claves se perderán a medida que los idiomas y las culturas mueran. Nuestros idiomas son producciones creativas conjuntas a las que cada generación se suma. Las lenguas indígenas contienen generaciones de sabiduría, que se remontan a la antigüedad. Las lenguas indígenas contienen una parte significativa del conocimiento y la sabiduría del mundo. Así, el uso de la lengua es una parte esencial del modo de vida y la cultura de los seres humanos, integrando los valores y conceptos que permiten la construcción de su identidad en nuestro contexto histórico específico y permitiendo, en las circunstancias actuales, asegurar la preservación de su vida y su integridad (De la Herrán Gascón y Blanco, 2017).

Para Matus Ruiz *et al.* (2016), proporcionar a las comunidades indígenas información médica en su lengua materna permite una mejora social enfocada en los siguientes objetivos:

- Fortalecer la identidad y la cultura de los pueblos indígenas.
- Reducir la desigualdad de acceso a información médica confiable y articular los esfuerzos para que la información llegue de manera efectiva.
- Reconocer que el apoyo de los pueblos indígenas debe realizarse desde el respeto de su lengua y su cultura, aprovechando las ventajas que representan el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para integrar la información y transmitirla de manera global.
- Reforzar la resiliencia de las comunidades indígenas para resolver los problemas de salud de su comunidad, identificando de manera efectiva cuándo y por qué deben solicitar asistencia médica y conociendo las medidas efectivas de salud pública de manera clara y accesible.
- Promover la importancia sobre el respeto y apoyo a las comunidades indígenas reconociendo su legado cultural y logrando su inclusión efectiva en la sociedad, promoviendo la reducción de la desigualdad.
- Para poder abordar esta problemática tan compleja, se requiere un grupo de médicos, académicos y traductores que trabajen en sintonía y colaboren de manera efectiva para poner a disposición de estos grupos vulnerables información que es crítica en nuestro contexto histórico para afrontar la pandemia de COVID-19. Para ello, el Proyecto SALUS se articula bajo cinco principios rectores:
  1. Comprender la construcción y difusión de la información médica como una Apropiación Social del Conocimiento (Romero-Rodríguez, Ramírez-Montoya, Aznar-Díaz e Hinojo-Lucena, 2020). A diferencia de la visión tradicional de construcción de conocimiento, que es realizada desde el individuo, las dificultades a las que nos enfrenta la pandemia nos obligan a reconocer la necesidad de integrar los esfuerzos de médicos, traductores y académicos para hacer llegar a las comunidades que lo requieren, especialmente durante la pandemia (Bhat y Dar, 2020). Esto permite evitar los errores, como los que se cometieron durante la etapa inicial de

la pandemia de VIH-SIDA, durante los años ochenta del siglo pasado (Conrad y Barker, 2010).

2. Entender que el manejo actual de la información médica requiere de la transformación del proceso de generación y difusión de conocimiento científico bajo los principios de Ciencia Abierta (González Pérez *et al.*, 2016). Este movimiento surge durante la década pasada como un enfoque para integrar las investigaciones científicas de amplia envergadura permitiendo el acceso a los datos y la discusión de las interpretaciones de los resultados a través de plataformas accesibles a nivel mundial, como el caso de medicamentos (Woelfle, Olliaro y Todd, 2020) o física de partículas (Evans, 2018; Chen *et al.*, 2016).
3. Reconocer la necesidad apremiante de generar comunidades multidisciplinares alrededor de plataformas de Portales Científicos (Science Gateways) que permitan el intercambio y difusión efectiva de la información médica (Gesing *et al.*, 2019). Como resultado del movimiento de Ciencia Abierta, se requieren de sistemas informáticos y procesos que permitan que el intercambio de información sea posible. El concepto surge de la necesidad de procesamiento de datos a escala de Terabytes (Wilkins-Diehr *et al.*, 2008), y el concepto se ha usado en bioinformática (Gesing *et al.*, 2012) y desarrollo de medicamentos (Pérez-Sánchez, 2016).
4. Atender la necesidad de los pacientes de comprender y tomar decisiones sobre su salud basada en información confiable, comprensible y verificable bajo los principios de *informática en salud del consumidor (consumer health informatics)*. El término fue acuñado por Tom Ferguson en 1993, ante la necesidad que la información disponible en las primeras versiones de bases de datos de información científica en salud llegara a toda la población, antes de la masificación de la red. Este movimiento engloba prácticas como la Telemedicina, los registros médicos electrónicos, los avances en salud en tecnologías móviles y genómica de consumo (Demeris, 2016), pero debe extenderse a mejorar la calidad de la información en salud (Eysenbach y Jadad, 2001).
5. Generar sistemas de información que ayuden a los científicos y al público en general para manejar la información de

salud generando resiliencia de acceso libre que permite que las comunidades afronten las problemáticas dentro de su contexto sociocultural. Término acuñado para la planificación urbanística (Baibarac y Petrescu, 2017), el acceso libre de la información en salud, consensuada por la sociedad, permite la coordinación de las acciones de salud pública que permitan salvaguardar a las comunidades.

## 2.2. Descripción de la innovación

El Proyecto SALUS es actualmente una plataforma que proporciona información en múltiples lenguas indígenas en formato de texto y audio sobre las medidas de prevención de COVID-19 en un lenguaje accesible, ya que utiliza términos claros y comprensibles. El Proyecto SALUS se encuentra orientado para convertirse gradualmente en un Portal Científico, que permita integrar el trabajo tanto de los médicos como de los investigadores, traductores para generar información pública confiable y actualizada de autor reconocible y curada por un médico líder en la especialidad en salud que se encuentra describiendo.

Este esfuerzo, aunque comienza en México, pretende extenderse a voluntarios en todo el mundo, que estén dispuestos a cooperar con la iniciativa de información en salud para la población en general. Actualmente, el Proyecto SALUS se halla organizado en grupos de trabajo denominados *nodos*, que reflejan tanto la unidad del equipo de trabajo como la unidad de diseño de la página web. El nodo se encuentra centrado en una enfermedad específica, un órgano del cuerpo o una especialidad médica, dependiendo de la decisión del equipo de trabajo. El nodo se encuentra conformado por un médico líder que supervisa la información del equipo de trabajo. Un médico responsable e identificable en la página se encarga de la elaboración de un breve texto, referenciado con literatura médica actualizada, sobre algún aspecto de la enfermedad que aborda el nodo. El texto es aprobado para su publicación por el líder de nodo, que pasa los textos a la coordinación del proyecto. A través de la coordinación se contacta a los especialistas en lenguas indígenas para la traducción de los textos proporcionados y la elaboración de los audios correspondientes. Finalmente, se integra la información multimedia en la página para que se encuentre disponible para quien lo requiera.



## 2.3. Proceso de implementación de la innovación

Una vez realizada la traducción a partir del español, la información fue difundida a través de las mismas comunidades originarias a donde pertenece el traductor, de esta forma se disminuyó el rechazo de la información, logrando así una mejor aceptación.

Se contó con el apoyo de sociedades médicas, autoridades locales y redes de colaboración académicas. En algunos casos, como en las comunidades rarámuris, la difusión fue apoyada por un sistema de estaciones de radio de la sierra chihuahuense, que transmiten el audio de manera periódica y en distintos horarios.

## 2.4. Evaluación de resultados

El 8 de octubre 2020, el Proyecto SALUS, Nodo COVID-19, ha recibido más de tres mil quinientas visitas a nivel mundial, y se espera aumente su visibilidad conforme se definan estrategias para su difusión.

El nodo que describe COVID-19 fue ya realizado en su totalidad, además de español, inglés, francés, alemán, portugués y tártaro; y acorde a los objetivos del proyecto, SALUS ya ha beneficiado a diversas comunidades indígenas de México, pues actualmente está disponible en varias lenguas originarias: yokot'an, yoreme, yaqui, totonaco, rarámuri, odami, seri, kuapak, p'urépecha, me'phaa, maayat'aan, yokot'an, mixteco de Guerrero, náhuatl de guerrero, Náhuatl de Puebla, zapoteco y ñomdaa.

Según la retroalimentación por parte de médicos de diversas comunidades alrededor de la república mexicana, como el caso de Sociedad Michoacana de Salud Pública, ha sido efectivo el uso de los audios y textos provenientes del proyecto como apoyo para las campañas que a nivel local realizan en las comunidades indígenas para la prevención de COVID-19.

Como un beneficio colateral, el Proyecto SALUS sirve como un registro oral y escrito de la lengua indígena que se registra y un ejemplo de adaptación de información científica para las comunidades indígenas disponible para la población en general a nivel global.

La generación de este Proyecto permitió integrar una comunidad de facilitadores en salud y lengua oficial minoritaria, para que continúen abordando otras enfermedades. Al momento de

realizar el presente texto, y ya se cuenta con aportaciones voluntarias relacionadas directamente a enfermedades y COVID-19, por parte de expertos en: Cáncer, Diabetes Mellitus, Pediatría, contaminación ambiental, Cirugía segura e Hipertensión arterial. Gradualmente estas aportaciones se irán agregando al proyecto en esta fase, promoviendo la divulgación de la información en salud conforme los principios del proyecto.

### 3. Conclusiones

El Proyecto SALUS ha tenido un impacto positivo en población urbana, así como también en comunidades originarias y ha permitido la divulgación de información clave para prevenir el incremento en los contagios de COVID-19, pero su futuro se encuentra en poner a disposición del público general información médica confiable, respaldada por médicos de prestigio y en la lengua propia de las comunidades originarias.

La sinergia entre los médicos especialistas, traductores y otros académicos, mediante este Portal de Ciencia Abierta, permitirá hacer eficiente el apoyo a estas comunidades que son vulnerables en todo el mundo.

### 4. Referencias

- Baibarac, C. y Petrescu, D. (2017). Open-source resilience: A connected commons-based proposition for urban transformation. *Procedia Engineering*, 198, 227-239. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.157>.
- Barquero, K. (2020). ¿Cómo atiende la Caja a la población indígena durante esta pandemia? *La República.net*, 20 de abril. <https://www.larepublica.net/noticia/como-atiende-la-caja-a-la-poblacion-indigena-durante-esta-pandemia>.
- Bhat, A. I. y Dar, F. A. (2020). Why COVID 19 is a Pandemic: Seeking Answers from «Sociology of Knowledge and Social Construction». *IOSR Journal of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 25(6), 7. <https://doi.org/10.9790/0837-2506071216>.
- Chen, X., Dallmeier-Tiessen, S., Dani, A., Dasler, R., Fernández, J. D., Fokianos, P., Šimko, T. *et al.* (2016, septiembre). CERN analysis preservation: a novel digital libraryservicetoenablereusable and re-

- producible research. En: *International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries* (pp. 347-356). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-43997-6\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-43997-6_27).
- Conrad, P. y Barker, K. K. (2010). The social construction of illness: Key insights and policy implications. *Journal of Health and Social Behavior*, 51(1 supl.), S67-S79. <https://doi.org/10.1177/0022146510383495>.
- De la Herrán Gascón, A. y Blanco, Y. R. (2017). Indicadores de supervivencia y muerte de culturas y lenguas indígenas originarias en contextos hispanohablantes excluyentes: la enseñanza como clave. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73(1), 9. <https://doi.org/10.35362/rie731131>.
- Demiris, G. (2016). Consumer health informatics: Past, present, and future of a rapidly evolving domain. *Year book of medical informatics*, 25(S 01), S42-S47. <https://doi.org/10.15265/IYS-2016-s005>.
- Evans, M. O. (2018). *Enabling Open Science with the ATLAS Open Data project at CERN* [tesis doctoral]. Manchester U.
- Eysenbach, G. y Jadad, A. R. (2001). Evidence-based patient choice and consumer health informatics in the Internet age. *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e19.
- Gesing, S., Grunzke, R., Krüger, J., Birkenheuer, G., Wewior, M., Schäfer, P., Balaskó, Á. et al. (2012). A single sign-on infrastructure for science gateways on a use for structural bioinformatics. *Journal of Grid Computing*, 10(4), 769-790. <https://doi.org/10.1007/s10723-012-9247-y>.
- Gesing, S., Dahan, M., Zentner, M., Wilkins-Diehr, N. y Lawrence, K. (2019). The science gateways community institute: Collaborations and efforts on international scale. *Future Generation Computer Systems*, 101, 951-958.
- González Pérez, L. I., Ramírez Montoya, M. S. y García-Peñalvo, F. J. (2016, noviembre). Discovery tools for open access repositories: a literature mapping. En: *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 299-305). <https://doi.org/10.1145/3012430.3012532>.
- Matus Ruiz, M., Ramírez Autran, R., Castillo Baldera, E. y Cariño Huerta, G. (2016). Salud mental y tecnologías móviles en comunidades indígenas transnacionales. *Frontera norte*, 28(56), 135-163.
- Pérez-Sánchez, H., Rezaei, V., Mezhuyev, V., Man, D., Peña-García, J., Den-Haan, H. y Gesing, S. (2016). Developing science gateways for drug discovery in a gridenvironment. *Springer Plus*, 5(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2914-x>.

- Pringle, H. (2015). How Europeans brought sickness to the New World. *Nature*. 4 de junio. <https://www.sciencemag.org/news/2015/06/how-europeans-brought-sickness-new-world>.
- Romero-Rodríguez, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Aznar-Díaz, I. e Hinojo-Lucena, J. (2020). Social appropriation of knowledge as a key factor for local development and open Innovation: A Systematic Review. *Journal of Open Innovation. Technology, Marketing & Complexity*, 6(44), 1-13. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020044> <https://hdl.handle.net/11285/636411>.
- Secretaría de Cultura (2018, 21 de febrero) ¿Sabías que en México hay 68 lenguas indígenas, además del español? Ciudad de México, México: Blog de la Secretaría de Cultura del Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cultura/es/articulos/lenguas-indigenas?idiom=es#:~:text=M%C3%A9xico%20cuenta%20con%2069%20lenguas,Am%C3%A9rica%20Latina%2C%20despu%C3%A9s%20de%20Brasil>.
- Shalev, D. y Shapiro, P. A. (2020). Epidemic psychiatry: The opportunities and challenges of COVID-19. *General Hospital Psychiatry*, 64, 68. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2020.03.009>.
- UNESCO (2017). *UNESCO moving forward the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Wilkins-Diehr, N., Gannon, D., Klimeck, G., Oster, S. y Pamidighantam, S. (2008). Tera Grid science gateways and their impact on science. *Computer*, 41(11), 32-41.
- Woelfle, M., Olliaro, P. y Todd, M. H. (2011). Open science is a research accelerator. *Nature Chemistry*, 3(10), 745-748. <https://doi.org/10.1038/nchem.1149>
- Zeegen, E. N., Yates, A. J. y Jevsevar, D. S. (2020). After the COVID-19 pandemic: returningtonormalcyorreturningto a new normal? *The Journal Arthroplasty*, 3(45), S37-S41. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.040>.

## 5. Reconocimientos

Instituto Americano Cultural S. C. (patrocinador) / Tecnológico de Monterrey, Cátedra UNESCO-ICDE (Auspicio),  
 Dra. María Soledad Ramírez Montoya (asesora),  
 Dr. Josué Daniel Cadeza Aguilar (experto) y en especial a los traductores de los pueblos originarios por su colaboración altruista.

# Experiencia en la creación y gestión del Repositorio Institucional de Acceso Abierto en la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - Universidad Nacional de Catamarca (Argentina)

Experience in the creation and management of the Institutional Open Access Repository at the Faculty of Technology and Applied Sciences - National University of Catamarca (Argentina)

MARIA VANESA DORIA  
IVANNA MARICRUZ LAZARTE  
CAROLA VICTORIA FLORES  
ANA MARIA DEL PRADO  
MARIA CAROLINA HAUSTEIN

## Resumen

La Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas crea en 2016 la Comisión de Gestión de Repositorios Digitales Acceso Abierto, con el objetivo de sumarse a la filosofía del Movimiento del Acceso Abierto que permite descargar, distribuir, copiar e imprimir la literatura científica-académica a texto completo a través de Internet, con la condición de que sean reconocidos los autores. Esta desarrolló e implementó en 2018 el Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca (Argentina), el cual busca reunir, visibilizar y preservar la producción científica y académica de la comunidad educativa, asegurando los derechos de los autores mediante la utilización de licencias Creative Commons. Por otro lado, cumple con la Ley Nacional Argentina 26899 Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, y se espera en un futuro adherirse al Sistema Nacional de Repositorios Digitales. En este trabajo se presenta una sistematización de la experiencia del equipo de trabajo con relación a la crea-

ción y gestión del repositorio institucional en el marco de la ejecución de diferentes proyectos que se enfocaron en dos aspectos bien diferenciados: la gestión y la tecnología.

**Palabras clave:** acceso abierto, repositorio institucional, gestión

### **Abstract**

Within the scope of the Faculty of Technology and Applied Sciences with the aim of joining the philosophy of the Open Access Movement that, as long as the authors are recognized, allows downloading, distributing, copying and printing full text scientific-academic literature through the Internet, the Open Access Digital Repositories Management Commission was created in 2016. It developed and implemented in 2018, the Institutional Open Access Repository of the Faculty of Technology and Applied Sciences of the National University of Catamarca (Argentina), which seeks to gather, rise awareness and preserve the scientific and academic production of the educational community, ensuring the copyrights through the use of Creative Commons Licenses. On the other hand, it obeys the Argentine National Law 26,899 Institutional Open Access Digital Repositories; and in the future it is expected to adhere to the National System of Digital Repositories. This paper presents a systematization of the team's; experience in relation to the creation and management of the institutional repository within the execution framework of different projects that focused on two well differentiated aspects: management and technology.

**Key words:** open access, institutional repository, management

## 1. Introducción

Los repositorios digitales surgieron ante la necesidad de crear un espacio para la difusión de las producciones de las comunidades universitarias y científicas. Constituyen la vía verde en el marco de los mecanismos de publicación del acceso abierto (AA) y van tomando fuerza debido a la imperiosa necesidad de las universidades de contar con un espacio para la democratización del conocimiento, albergando los trabajos de su comunidad, de manera libre y gratuita.

La Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA) carecía de un espacio que posibilitara alojar las producciones académicas y científicas. Para enmendar esta carencia, se desarrolló e implementó el

Repositorio Institucional de Acceso Abierto (RIAA) que permite contener todas las producciones de las temáticas que se abordan en el marco de las carreras de grado y posgrado, y otras producciones consideradas de importancia para la comunidad académica de esta Facultad. Estas producciones pueden ser libros, trabajos finales de grado, tesis, artículos, recursos educativos, entre otros, creados tanto por estudiantes como por docentes y/o investigadores.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

La comunidad académica ha visto la necesidad de alentar el movimiento de acceso abierto (AA) (Budapest, 2002) (Berlín, 2003) (Bethesda, 2003) (Suber, 2015), debido a los altos costos que se incurren en publicaciones de editoriales comerciales, encontrando así, una nueva alternativa para la distribución y uso de sus publicaciones (Luchilo, 2019). Una de las estrategias es la denominada *vía verde*, comprendida por repositorios digitales temáticos o institucionales, impulsados por los esfuerzos mancomunados, de la comunidad científica y académica, y el apoyo de la política pública para el depósito en AA de toda la producción científica con fondos públicos (Unzurrunzaga, Fushimi, Pené y Sanllorenti, 2019).

Este trabajo se enfoca en los repositorios institucionales, que Texier (2016) define como estructuras web interoperables que alojan producciones científicas, académicas (trabajos finales, tesis de posgrado, guías de estudio y ejercicios, material audiovisual, guías de laboratorio, experiencias de cátedra, entre otras) y recursos administrativos, reglamentos y normas, documentos de trabajo y otros descritos por medio de metadatos. Tienen como propósito recopilar, catalogar, gestionar, acceder, difundir y preservar la información. Entiéndase que no son canales de publicación, por lo cual los autores deben seguir los mecanismos de validación científica existentes a través de las revisiones por pares.

Junto con el AA y sus distintas estrategias de difusión, nace la Iniciativa de Archivos Abiertos (OAI, 2000), conocida por sus

siglas en inglés OAI. Esta iniciativa desarrolla y promueve estándares de interoperabilidad que tienen como objetivo facilitar la difusión eficiente de contenido y permitir la comunicación de metadatos sobre cualquier material almacenado en soporte electrónico. Este conjunto de acuerdos técnicos es conocido como *Open Archive Initiative-Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH, 2015). El protocolo se basa en estándares ampliamente utilizados, como el protocolo HTTP (*Hiper Text Transport Protocol*) para la transmisión de datos y órdenes y XML para la codificación de metadatos. Además, recomienda la aplicación del modelo Dublin Core (2009) a los recursos para aportar interoperabilidad entre sistemas de preservación; no obstante, admitidas ciertas limitaciones, se indica la apertura a otros formatos para alcanzar una completa descripción por metadatos. Este protocolo considera como repositorio a un servidor accesible en red que puede procesar las 6 solicitudes OAI-PMH (OAI-PMH, 2015).

También hay que señalar que las producciones depositadas en los repositorios institucionales resguardan el derecho de autor mediante el empleo de las licencias Creative Commons (2013), que tienen la particularidad de distribuir contenidos de acuerdo con cuatro condiciones: atribución/reconocimiento, no comercial, sin trabajos derivados y compartir bajo condiciones similares. Estas opciones se pueden combinar y generar las diferentes licencias (Viñas, 2015).

En Argentina, el AA está tomando un fuerte impulso, ya que tiene bases sólidas al contar con un Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD, 2015), la Ley Nacional N.º 26899 Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto (INFOLEG, 2013) y la reglamentación de su operatividad mediante la Resolución E N.º 753/2016 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT, 2016).

## 2.2. Planteamiento del problema

El mundo académico es el más beneficiado con el desarrollo del movimiento de AA, puesto que le permite mantener un mayor control de la producción científica y académica dentro de su institución; también significa un aumento en el intercambio científico-técnico-académico con investigadores del mundo en-



tero. Existen varios ámbitos universitarios y científicos de nuestro país que, mediante distintos proyectos, se suman a la estrategia de la vía verde con la creación de repositorios institucionales y la adhesión al SNRD, el cual es parte de la red La Referencia (2012) y la Confederación de Repositorios de Acceso Abierto (COAR, 2013).

La realidad de las Facultades de la UNCA es distinta a la mencionada. Como parte de su labor académica y de investigación, los docentes e investigadores presentan informes de su producción intelectual en formato digital, junto con la documentación probatoria, a través del Sistema Integral de Gestión y Evaluación (SIGEVA, 2020) para las actividades de evaluación de la actividad científica. Sin embargo, estos documentos no se encuentran accesibles ni disponibles para su uso o consulta pública. La manera con la que se cuenta para conocer la producción intelectual de los docentes e investigadores de la FTyCA es a través de los anales de los diferentes eventos científicos a nivel nacional e internacional en los que hayan participado.

Para hacer frente a la situación planteada, en un principio se contó con un prototipo de Repositorio Digital en Ingeniería de Software (RIS) (Doria, Montejano y Flores, 2016b) (Doria, Montejano y Flores, 2016a) (Doria *et al.*, 2017) del Departamento de Informática de la FTyCA, como producto de la tesis de maestría de la Mgtr. María Vanesa Doria (2016b), el cual contó con el aval de las autoridades de la Facultad y tomó como base lo establecido en la Ley Nacional N.º 26899.

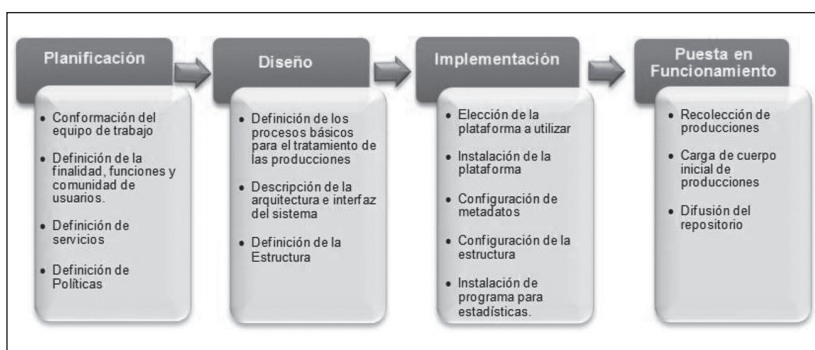
El RIS era un repositorio temático en Ingeniería de Software que no contemplaba las producciones de las demás temáticas de la FTyCA. Esto evidenció la necesidad de la construcción del repositorio institucional, considerando que el acceso a la información libre y gratuita es la clave para compartir conocimientos.

### 2.3. Método de trabajo

La metodología empleada para la creación e implementación del RIAA está compuesta por 4 fases (figura 1):

1. *Planificación*: consistió en la determinación del conjunto de elementos clave que regula y guía la implementación del repositorio, como así también la definición de sus políticas.

2. *Diseño*: se realizó la descripción conceptual y lógica, tomando las bases conceptuales del prototipo RIS, se definieron procesos para el tratamiento de las producciones y definición de la arquitectura.
3. *Implementación*: se precisaron los requerimientos necesarios para utilizar una plataforma digital que gestione el repositorio.
4. *Puesta en funcionamiento*: se realizó la adquisición y depósito del cuerpo documental inicial, como así también la difusión del repositorio.



**Figura 1.** Metodología para la creación de un repositorio digital. Fuente: elaboración propia.

## 2.4. Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de esta experiencia para cada fase de la metodología de trabajo presentada.

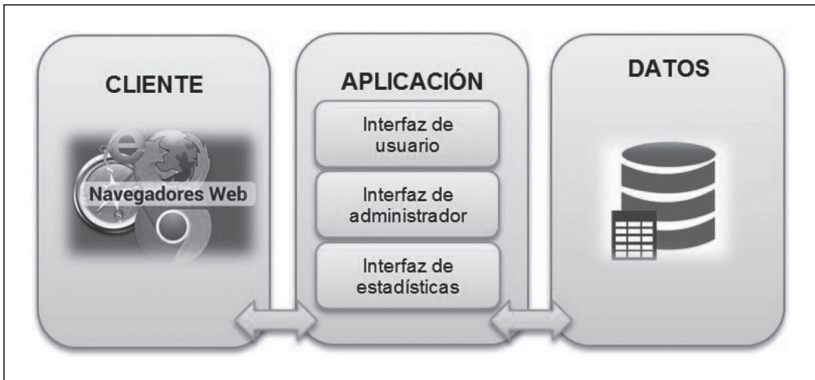
En la fase de planificación, al momento de crear el repositorio, fue necesario determinar los siguientes elementos clave:

- *Conformación del equipo de trabajo*: en 2016 se conformó la Comisión de Repositorios Digitales de Acceso Abierto, acreditada institucionalmente por Resolución del Consejo Directivo de la FTyCA N.º 293/2016.
- *Finalidad del repositorio*: sienta sus bases en el movimiento de AA, con la finalidad de propender la visibilidad y preservación de la producción científica y académica, que el autor pueda publicar sus producciones en el repositorio digital y los usuarios tengan la libertad de acceder a los textos comple-

tos, con la opción de lectura, descarga, copia, impresión y distribución, preservando el reconocimiento de los autores mediante licencia Creative Commons CC BY-NC-SA versión 4.0 internacional (2013).

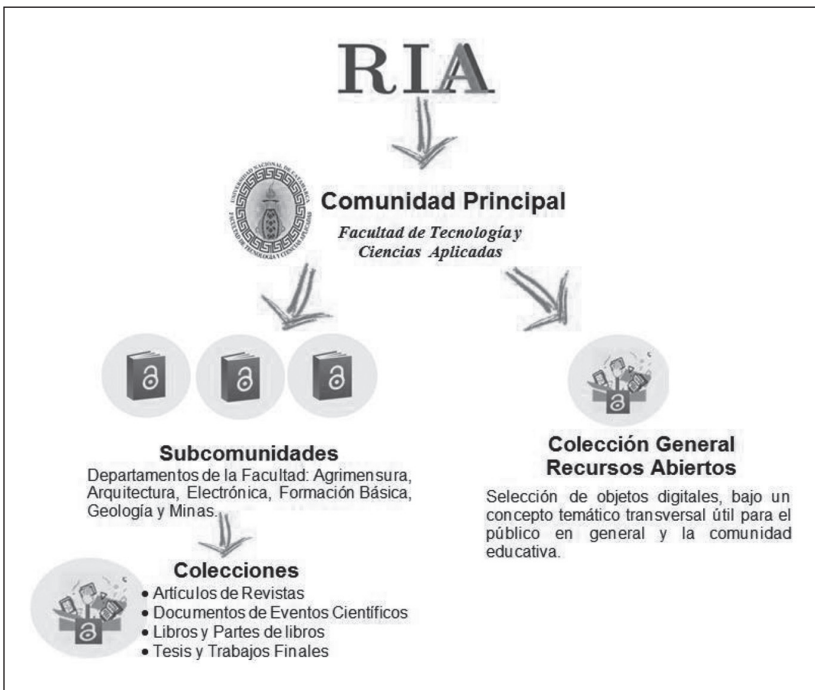
- Las *funciones* definidas son:
  - Administrar el proceso de depósito mediante gestión de usuarios.
  - Administrar la estructura y el contenido del repositorio.
  - Administrar las tareas técnicas referidas a la configuración de la plataforma de gestión del RIAA.
  - Servir de registro y difusión de la producción científica y académica de la Facultad.
- La *comunidad de usuarios* son los docentes, investigadores y estudiantes de la Facultad y el público en general que ingrese a través de la web.
- Los *servicios* que se ofrece a la comunidad son:
  - Descarga: permite la descarga de la producción en el dispositivo tanto para usuarios registrados como para usuarios visitantes.
  - Búsqueda: se proveen distintos tipos de búsqueda.
  - Difusión: permite que las publicaciones depositadas sean cosechadas por diferentes motores de búsqueda.
- *Definición de políticas*: la Comisión de Gestión de Repositorios Digitales de AA trabajó en las políticas de AA, institucionalizadas mediante Ordenanza N.º 002/2017 de la FTyCA. En ella se definen: Política de gestión de Repositorios Digitales, Política de contenidos, Política de metadatos, Política de depósito, Política de edición y eliminación de registros, Política de licencia y derechos de autor, Política de acceso, Política de preservación digital.

En la fase de diseño se definieron los procesos básicos para el tratamiento de las producciones (Proceso de depósito, Proceso de búsqueda y descarga de documentos, Proceso de preservación digital) y la descripción de la arquitectura e interfaz del sistema, para lo cual se decidió utilizar *software* y tecnologías existentes, siguiendo un modelo genérico que se descompone en 3 capas (figura 2): Capa Cliente, Capa de aplicaciones y Capa de datos.



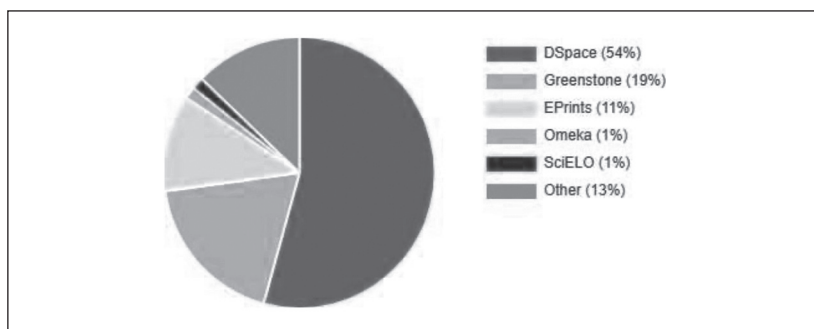
**Figura 2.** Modelo genérico de la arquitectura e interfaz del sistema. Fuente: elaboración propia.

En esta fase también se definió la estructura del RIAA en comunidad, subcomunidades y colecciones, como se observa en la figura 3.



**Figura 3.** Estructura General del RIAA. Fuente: elaboración propia.

Como resultados de la fase de implementación, se puede mencionar que el RIAA (Santillán y Doria, 2018) se configuró en la plataforma DSpace (2020), que respeta el protocolo OAI-PMH y ofrece una gran cantidad de funcionalidades para cada perfil de usuario. Cabe destacar que esta plataforma es la más utilizada en Argentina, según el directorio OpenDOAR (2015) (figura 4).



**Figura 4.** Uso de plataformas de *software* en repositorios de Argentina. Fuente: OpenDOAR (2015).

El RIAA actualmente se encuentra operativo y su URL es <http://repositorios.tecno.unca.edu.ar:8080>.

El modelo de metadatos que se utiliza es Dublin Core (2009) que es un modelo de alcance internacional, simple y el más utilizado en repositorios digitales.

La implementación de las estadísticas de uso del RIAA (Lazarte *et al.*, 2019) se realizó mediante Matomo (2020), una herramienta de analítica web que permite evaluar todo el recorrido de los usuarios que visitan un sitio web.

En la fase de puesta en funcionamiento se realizó una recolección de producciones (artículos, trabajos finales de grado) del Departamento de Informática para formar el cuerpo inicial del RIAA (Santillán y Doria, 2019) (Doria *et al.*, 2019). Luego se fueron sumando paulatinamente los otros Departamentos, contando hasta el momento con 116 producciones.

También se realizaron actividades de concienciación sobre la importancia de poseer un repositorio institucional, no solo por el hecho de cumplimentar con la ley, sino también para poner a disposición de la sociedad el conocimiento generado en la Facultad.

## 2.5. Discusión

La creación de la Comisión de Gestión de Repositorios Digitales de AA permitió generar las distintas normativas para la implementación del RIAA y sus miembros se capacitan continuamente para su mejora permanente. En cuanto al diseño, se definió una comunidad principal para la Facultad que cuenta con subcomunidades que representan cada departamento. Esto permitió agrupar y organizar las producciones de acuerdo a las temáticas afines a cada carrera, facilitando la administración de las producciones.

Con respecto a la elección de las plataformas tecnológicas, se optó por el uso de *software* libre y de código abierto para evitar o reducir costos. Esta decisión representa una gran ventaja para las universidades públicas que, en general, no cuentan con suficiente presupuesto para costear estos tipos de gastos. Por ello, se seleccionó DSpace y Matomo.

DSpace es la plataforma de gestión más utilizada a nivel nacional e internacional, según las estadísticas de OpenDOAR. Matomo tiene la ventaja de que todos los datos se almacenan en un servidor propio, con el beneficio de mantener el control total sobre los datos. Además, las estadísticas obtenidas son más precisas comparadas con otras herramientas. La importancia de contar con información estadística permite a las autoridades cuantificar la realidad de la institución y tomar decisiones sobre la funcionalidad, contenido, y estrategias para aumentar la visibilidad/posicionamiento del RIAA.

Como modelo de metadatos se utilizó Dublin Core, para que las producciones puedan ser cosechadas por las redes de repositorios. Actualmente el repositorio es cosechado por Google Académico (Google Scholar) que es el buscador especializado más utilizado por los docentes e investigadores. Además, el RIAA está basado en las directrices propuestas por el SNRD para garantizar la interoperabilidad nacional e internacional del repositorio.

## 3. Conclusiones

La implementación del RIAA permite a la FTyCA ajustarse a la Ley Nacional Argentina N.º 26899 Repositorios Digitales Insti-

tucionales de Acceso Abierto, que brega por el movimiento de AA, poniendo a disposición sus producciones en forma libre y gratuita, con licencias que permiten el reconocimiento al autor. Particularmente este año, por el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio a causa de la COVID-19, se incrementó el interés de los docentes e investigadores en depositar sus producciones en el RIAA, ya que es la principal vía de difusión de la Facultad.

Como trabajo futuro, la Comisión de Gestión de Repositorios Digitales de AA proyecta realizar la adhesión al SNRD y la implementación del proceso de autodepósito de las producciones por parte de los docentes e investigadores, ya que actualmente se está realizando esta función mediante el depósito mediado por administración.

## 4. Referencias

- Berlín (22 de 10 de 2003). *Declaración de Berlín*. <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>.
- Bethesda (20 de 06 de 2003). *Declaración de Bethesda*. [https://ictlogy.net/articles/bethesda\\_es.html](https://ictlogy.net/articles/bethesda_es.html).
- Budapest (2002). *Budapest Open Access Initiative*. <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>.
- COAR (2013). *COAR - Confederation of Open Access Repositories*. <https://www.coar-repositories.org>.
- Creative Commons (2013). *Creative Commons (internacional) versión 4.0*. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.
- Doria, M. (2016). *Modelo de un Repositorio en Ingeniería de Software para la Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas de la UNCA* [tesis de maestría]. Catamarca: Editorial Científica Universitaria de la UNCA [ed. electrónica].
- Doria, M. V., Hausteín, M. C., Flores, C. V., Lazarte, I. M., Korzeniewski, M. I., Moreno, J. P., Santillán, P. J. *et al.* (2019). Movimiento de Acceso Abierto en la educación y la ciencia, desde la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCA. En: *Libro de resúmenes XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA* (p. 259). San Miguel de Tucumán.
- Doria, M. V., Hausteín, M. C., Lazarte, I. M., Flores, C. V., Moreno, J. P., Korzeniewski, M. I., Montejano, G. A. *et al.* (2017). Repositorio Temático de Acceso Abierto para el Departamento de Informática de

- la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - UNCA. En: *Libro de Resúmenes XII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA* (p. 91).
- Doria, M. V., Montejano, G. A. y Flores, C. V. (2016a). Evaluación del prototipo de Repositorio Temático en Ingeniería de Software para la Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca. *Anales 45.º Jornadas Argentinas de Informática - Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad* (pp. 39-51). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Doria, M. V., Montejano, G. A. y Flores, C. V. (2016b). Repositorio Temático para la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca. Aspectos técnicos a considerar. *Memorias CoNaIIISI'2016-4.º Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información*. Salta: ISSN 2347-0372 – Publicación online.
- DSpace (2020). *DSpace*. <https://duraspace.org/dspace>.
- Dublin Core (2009). *Dublin Core Metadata Initiative*. <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core>.
- INFOLEG (2013). *Repositorios Institucionales de acceso abierto*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/resaltaranexos/220000-224999/223459/norma.htm>.
- La Referencia (2012). *La Referencia*. <http://www.lareferencia.info/es>.
- Lazarte, I. M., Doria, M. V., Flores, C. V., Cruz, J. R., Almonacid, N. E. y Haustein, M. C. (2019). Análisis de herramientas para la obtención de estadísticas de uso de los contenidos académicos dispuestos en Repositorios Institucional de Acceso Abierto de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, UNCA. *II Jornadas Internacionales de Estadística Aplicada*. Salta.
- Luchilo, L. J. (2019). Revistas científicas: oligopolio y acceso abierto. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 14(40), 41-79.
- Matomo (10 de sept. de 2020). *Matomo. Homepage*. <https://matomo.org>.
- MINCyT (2016). Reglamento Operativo para la aplicación de la Ley N.º 26899 - Resolución E 753. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-753-2016-267833>.
- OAI (2000). *Open Archives Initiative*. <https://www.openarchives.org>.
- OAI-PMH (8 de enero de 2015). *Protocolo de la Iniciativa de Archivos Abiertos para la Recolección de Metadatos*. [https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?anno=2&depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=es&u=ht](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?anno=2&depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=es&u=ht)



- [tp://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html&usg=ALkJrhgXioIaAL-PGHmjzK9OTtOQtpjZfQ](http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html&usg=ALkJrhgXioIaAL-PGHmjzK9OTtOQtpjZfQ).
- OpenDOAR (2015). *OpenDOAR- Directorio de Repositorios de Acceso Abierto* [https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository\\_by\\_country/Argentina.default.html](https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_by_country/Argentina.default.html).
- Santillán, P. J. y Doria, M. V. (2018). Gestión de Repositorio Digital de Acceso Abierto con la plataforma DSpace: Caso Repositorio Institucional Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas UNCA. *Jornadas Estudiantiles de Investigación e Innovación Tecnológica*. San Fernando del Valle de Catamarca.
- Santillán, P. J. y Doria, M. V. (2019). Recursos Digitales disponibles en el repositorio institucional de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - UNCA. *Jornadas Estudiantiles de Investigación e Innovación Tecnológica*. San Fernando del Valle de Catamarca.
- SIGEVA (2020). *SIGEVA-UNCA*. <https://unca.sigeva.gob.ar/auth/index.jsp>.
- SNRD (2015). *Sistema Nacional de Repositorios Digitales*. <http://repositorios.mincyt.gob.ar>.
- Suber, P. (2015). *Acceso Abierto*. Universidad Autónoma del Estado de México. Estado de México.
- Texier, J. (2016). Los repositorios institucionales y su importancia en las Universidades Venezolanas. *Revista Scitus*, 81-90.
- Unzurrunzaga, C., Fushimi, M., Pené, M. G. y Sanllorenti, A. M. (2019). La vía verde del acceso abierto en Argentina: evolución y desarrollo de los repositorios en las universidades nacionales. En: *IX Conferencia Internacional sobre Bibliotecas y Repositorios Digitales de América Latina*. Sao Paulo, Brasil.
- Viñas, M. (2015). El uso de licencias Creative Commons en las bibliotecas universitarias argentinas. *Revista Question*, 1(47), 449-472.

# Evaluación de repositorios institucionales universitarios en Colombia. Caso de estudio: RI-Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Evaluation of university institutional repositories in Colombia. Case study: RI-Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

JUAN SEBASTIÁN GONZÁLEZ-SANABRIA

## Resumen

Los repositorios institucionales día a día se convierten en una herramienta muy utilizada para la preservación y la difusión de los recursos usados en la ciencia, principalmente en la producida por instituciones universitarias. Por lo anterior, es necesario garantizar que los repositorios cuenten con las características y configuraciones que los hagan interoperables, fácilmente recuperables y que garanticen la veracidad de la información que allí se deposita. El presente trabajo realiza una revisión al Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con el fin de analizar los aspectos en los que la Institución debe reforzar para mejorar el posicionamiento nacional e internacional, así como para brindar las funcionalidades que el usuario final requiere y necesita. La evaluación del repositorio se hizo bajo una metodología analítica teniendo en cuenta criterios y características que deben tener los repositorios definidas por expertos en el área. Las falencias encontradas llevan a concluir que la Institución necesita hacer mejoras para promover la eficacia de esta herramienta y así fomentar un uso y provecho pleno por parte de docentes, estudiantes e investigadores en general.

**Palabras clave:** evaluación de repositorios, gestión de recursos universitarios, interoperabilidad, repositorio institucional

## Abstract

Institutional repositories day by day become a widely used tool for the preservation and dissemination of resources used in science, mainly those produced by university institutions. Therefore, it is necessary to guarantee that the repositories have the characteristics and configurations that make them interoperable, easily retrievable and that guarantee the veracity of the information that is deposited there. This paper makes a review of the Institutional Repository of the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia in order to analyze the aspects in which the Institution must reinforce to improve the national and international positioning, as well as to provide the functionalities that the user final requires and needs. The evaluation of the repository was made under an analytical methodology considering criteria and characteristics that the repositories should have defined by experts in the area. The shortcomings found lead to the conclusion that the Institution needs to make improvements to promote the effectiveness of this tool and thus encourage full use and benefit by teachers, students, and researchers in general.

**Key words:** evaluation of repositories, management of university resources, interoperability, institutional repository

## 1. Introducción

A nivel de la difusión de la información y de las investigaciones que se realizan en las diferentes instituciones, principalmente académicas, se requiere contar con mecanismos que permitan la disponibilidad y consulta de la información de manera inmediata por parte de cualquier persona a nivel mundial. Es por lo anterior que, durante los últimos años, dentro de estos mecanismos se empiezan a destacar los repositorios digitales, ya sea por disciplinas específicas o por institución.

Asimismo, estos repositorios contribuyen transversalmente a tener un mayor control y dominio sobre la productividad (tesis, artículos, conferencias, material audiovisual, entre otros) que generan sus investigadores, coadyuvando a su vez a generar análisis sobre los temas o áreas más consultadas, e incluso permitiendo detectar las fortalezas que se tienen por parte de los autores e investigadores más consultados.

Institucionalmente, se debe velar por que estos recursos se dispongan en el repositorio mediante acceso abierto, lo que «implica la eliminación de barreras económicas, o de aquellas deri-

vadas de los derechos de explotación, que limitan la difusión de la producción científica y académica» (Serrano Vicente, 2017).

## 2. Desarrollo

### 2.1. Marco teórico

Las instituciones de educación y los centros de investigación recurren cada día más al uso de los repositorios institucionales para garantizar el acceso a la producción científica que realizan y que los investigadores puedan generar su identidad digital y cuenten con mecanismos de respaldo documental de toda su productividad (Icela *et al.*, 2018). Sin embargo, como menciona Icela *et al.* (2018), estos repositorios han tenido «un crecimiento orgánico», es decir, pensado en los intereses de cada organización y no contemplando estándares de seguimiento o interoperabilidad internacional que faciliten la medición y el seguimiento de la productividad por países o por regiones.

Asimismo, se debe propender por difusión en acceso abierto de los recursos para alcanzar y coadyuvar con la visibilidad e impacto que se puede tener tanto a nivel de los recursos como a nivel del investigador y de la Institución a la que pertenece. Esto se logra haciendo los repositorios interoperables y que sean fácilmente «cosechables» por buscadores, directores e indexadores nacionales e internacionales (Bansal, 2016; Ibrahim y Beigh, 2019; Sharma, 2019; Shukla, 2016).

### 2.2. Planteamiento del problema

Pese a las diversas bondades que se pueden obtener con los repositorios, es necesario que se regulen y evalúen permanentemente para analizar si se están cumpliendo los objetivos de difusión del repositorio. Por lo anterior, el presente trabajo pretende analizar el RIUPTC Repositorio Institucional UPTC de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (<https://repositorio.uptc.edu.co>) con el fin de evaluar los aspectos en los que la Institución debe reforzar su política o configuración para mejorar el posicionamiento nacional e internacional, así como para brindar las funcionalidades que el usuario final requiere y

necesita. Al revisar las políticas y normatividad del repositorio, se encuentra que tienen un estado «incipiente» y son descritas de manera superficial y ambigua en varios de sus componentes, lo que dificulta que los docentes y/o estudiantes se interesen en depositar los recursos que generan en dicho repositorio. Se observa con mayor preocupación el desconocimiento de la existencia del repositorio por parte de los alumnos y docentes de la Institución, lo que refleja un nivel de consulta y depósito muy bajo respecto al tamaño de la Universidad (25.000 estudiantes y más de 1400 profesores).

### 2.3. Método

Los criterios y puntajes de evaluación se determinaron teniendo en cuenta la *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación* (Cruz *et al.*, 2017; Pené, 2020). La evaluación se divide en las siguientes categorías: Visibilidad, con un 10 % del porcentaje de puntuación total; Políticas, con un 15 %; Aspecto Legales, 10 %; Metadatos de los recursos, 15 %; Interoperabilidad, 10 %; Seguridad, 15 %; Logs y estadísticas, 10 %; Servicios de valor añadido, 10 %; y se completa con un 5 % de la opinión general del evaluador sobre el repositorio.

El proceso de evaluación se realizó bajo una metodología analítica y exploratoria de cada uno de los criterios definidos se realizó mediante observación directa en el sitio del repositorio, y se complementó con indagaciones a los responsables de este a nivel interno y usuarios para poder determinar adecuadamente las calificaciones emitidas en cada ítem.

### 2.4. Resultados

En el presente apartado se describe la evaluación de cada una de las categorías propuestas por la *Guía de evaluación* citada en la metodología aplicándolas al RI-UPTC. En la primera categoría se evalúa las características de Visibilidad del repositorio, obteniéndose los resultados que se encuentran en la tabla 1, en la que el repositorio obtuvo una calificación de 7 sobre 10 puntos posibles. En esta categoría se destaca que el RI se encuentra presente en 3 directorios internacionales como son: OpenDOAR (<https://v2.sherpa.ac.uk/id/repository/3904>), ROAR (<http://roar.eprints>).

org/12440) y OAI Data Providers (<https://repositorio.uptc.edu.co/oai/request>); sin embargo, llama la atención que al realizar búsquedas de documentos, se encontró que el RI solo está presente en los resultados de Google Scholar y OpenAIRE, sin encontrarse registros en directorios regionales como La Referencia. Adicionalmente, el sitio web del repositorio hace uso de protocolo HTTP seguro (https) y su URL es clara y de fácil asociación con la Institución. Una de las mayores falencias se debe a que no existe a nivel de la Institución una política o estrategia de difusión del repositorio, llevando a que el número de documentos depositados sea bajo. La ausencia de estas políticas se denota en que el RI, la Biblioteca, y/o la Universidad no han firmado declaración o manifiesto alguno de acceso abierto.

**Tabla 1.** Evaluación de Visibilidad (10 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Presencia en directorios nacionales e internacionales El repositorio ha sido registrado en al menos tres de los siguientes directorios: ROAR, OpenDOAR, BuscaRepositorios, OAI Data Providers y re3data. Para conseguir la mayor visibilidad se recomienda el registro en todos ellos.	Sí (total)	1,5	1,5
	Sí (parcial)	1	
	No	0	
Presencia en recolectores nacionales e internacionales El repositorio está siendo recolectado por al menos los siguientes recolectores: Google Scholar, OpenAIRE y BASE.	Sí (total)	1,5	1
	Sí (parcial)	1	
	No	0	
Existencia de un nombre normalizado en todos ellos El repositorio ha sido registrado en directorios y recolectores siempre con la misma forma del nombre. Se valora que el repositorio tenga un nombre propio que lo identifique unívocamente.	Sí	1,5	1,5
	No	0	
Existencia de URL segura y amigable Se entiende por URL amigable aquella que está compuesta únicamente por la dirección del servidor web. Se entiende por URL segura la que sigue el protocolo https. Se valora que en esta dirección aparezca el nombre del repositorio.	Sí	1,5	1,5
	No	0	

Existencia de iniciativas para fomentar la visibilidad del repositorio dentro de la propia institución Entre estas, se valora la existencia de: una oferta de sesiones de formación e información sobre la introducción de los documentos en el repositorio; acciones de fomento del acceso abierto mediante organización de eventos, presentaciones, campañas en facultades y departamentos, semanas de acceso abierto, seminarios, posters y cartelería; utilización de los medios; utilización de redes sociales, así como guías y materiales de soporte y asesoramiento disponibles para los autores, etc.	Sí	1,5	0
	No	0	
Disponibilidad de documentos en acceso abierto Al menos el 75% de los recursos textuales de investigación que ofrece el repositorio se encuentran en acceso abierto.	Sí	1,5	1,5
	No	0	
Adhesión a la Declaración de Acceso Abierto La Institución se ha adherido a alguna de las declaraciones <i>open access</i> (Budapest, Berlín o Bethesda).	Sí	1	0
	No	0	
<b>Total</b>			<b>7,0</b>

En la tabla 2 se presenta la descripción de las características y puntuación obtenida en la evaluación de la categoría de Políticas (15 puntos), en la cual el RI-UPTC obtuvo una calificación de 4,5 sobre 15 puntos. En este aspecto, se encuentra en el sitio un documento con la misión del repositorio, pero no hay mención explícita de los objetivos y de su alcance. La mayor falencia del repositorio se encuentra en la falta de definición de políticas de preservación, del manejo de metadatos, de acceso abierto, entre otras. Por parte de la Institución y en el repositorio, no se brinda una posibilidad de contacto con los encargados del repositorio ni existe una guía que oriente al usuario sobre el proceso a seguir para realizar el depósito de un documento.

**Tabla 2.** Evaluación de Políticas (15 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Existe una declaración sobre la misión y objetivos del repositorio	Sí	3	1,5
Existe un documento de acceso público, fácilmente accesible desde la página principal del repositorio en el que se establecen cuáles son los objetivos, alcance y funciones de este.	Sí (parcial)	1,5	
	No	0	

<p><b>Documento de acceso público sobre el archivo en el repositorio, donde se establecen al menos los siguientes puntos: quién puede depositar, qué se puede depositar y en qué formatos</b></p> <p>Existe un documento de acceso público, fácilmente accesible desde la página principal del repositorio, en el que se establece de forma clara qué personas dentro de la institución pueden aportar contenidos, qué tipos de contenidos son aceptados (artículos publicados en revistas, informes, etc.) así como los formatos de los ficheros permitidos (PDF, Word, etc.).</p>	Sí	3	3
	No	0	
<p><b>Documento de acceso público sobre preservación de los contenidos</b></p> <p>Existe un documento de acceso público, fácilmente accesible desde la página principal del repositorio, en el que la institución expresa su compromiso en hacer disponibles los contenidos de forma permanente y tomar las medidas de preservación (tales como migraciones) necesarias para garantizar el acceso a ellos. Siempre que sea posible crear y conservar formatos de archivo con la finalidad de asegurar su preservación.</p>	Sí	3	0
	No	0	
	No	0	
<p><b>Política pública sobre reutilización de metadatos</b></p> <p>Los metadatos almacenados en el repositorio pueden ser recolectados por agregadores o proveedores de servicios. Existe una política pública donde se especifica el uso o reutilización que puede hacerse de los metadatos del repositorio. Es conveniente tener en cuenta las recomendaciones de Rebiun para aplicar una licencia Creative Commons.</p>	Sí	1,5	0
	No	0	
<p><b>Existe una oferta de contacto y asesoramiento visible</b></p> <p>Se valora la existencia de diferentes medios de contacto (redes sociales, correo electrónico, teléfono, etc.) para realizar asesoramiento telefónico y/o personal a los autores.</p>	Sí	1,5	0
	No	0	
<p><b>Política institucional sobre acceso abierto</b></p> <p>El repositorio ofrece en un lugar visible su compromiso con el <i>open access</i>. En caso de que la institución cuente con una política sobre acceso abierto aparecerá enlazada desde el repositorio.</p>	Sí	3	0
	No	0	
<b>Total</b>			<b>4,5</b>

La tabla 3 expone los resultados de la evaluación de los Aspectos Legales obteniendo 8 de 10 puntos, dado que el repositorio sustenta el procedimiento que se realiza de verificación de los documentos que se suben para evitar inconvenientes de dere-



chos de autor. En este aspecto, no existe documentación que ayude al autor a decidir si puede o no archivar el documento en otros sitios.

**Tabla 3.** Aspectos legales (10 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
El autor reconoce que al depositar no está infringiendo ningún derecho de propiedad intelectual. El repositorio facilitará al autor el cumplimiento con la normativa vigente	Sí	2	2
	No	0	
En la ingestá de materiales se debe obtener la declaración del autor de que ha respetado los derechos de propiedad intelectual a terceros. Sería, por ejemplo, el caso de las tesis doctorales, etc.			
Existe una autorización por el autor o el titular de los derechos que permite la distribución de contenidos	Sí	3	3
	No	0	
Para cada documento se debe obtener el permiso del autor o del titular de los derechos de explotación para difundirlo a través del repositorio en las condiciones preestablecidas (licencias Creative Commons, contratos de edición, autorizaciones, etc.). Este permiso puede ser individual (por ejemplo, el depósito de una comunicación a un congreso) o puede darse de forma colectiva para un grupo de documentos (por ejemplo, las revistas que asignan una licencia Creative Commons a todos sus artículos).			
Existe documentación disponible que ayude al autor a decidir si puede o no archivar el Documento	Sí	2	0
	No	0	
Por ejemplo: un enlace a SHERPA/Romeo y/o DULCINEA.			
Inclusión de la información sobre los derechos de autor en los metadatos puestos a disposición por el repositorio	Sí	3	3
	No	0	
Se valora en este punto que los metadatos en Dublin Core exportados por el repositorio deben incluir definido y completado el campo <i>rights</i> con todas las declaraciones de administración de derechos para acceder o utilizar el objeto, o una referencia a un servicio que proporcione esta información.			
<b>Total</b>		<b>8,0</b>	

En la categoría de Metadatos Descriptivos de la Publicación (15 puntos), el RI obtiene una evaluación de 8 puntos (tabla 4). En el sitio del RI se encuentra que hace uso del esquema Dublin

Core, lo cual no se informa a los autores, llevando incluso a que estos desconozcan las palabras clave definidas para los trabajos depositados, pues no existe un documento donde se establezca el procedimiento adecuadamente. Si bien se reconoce que la Institución hace un proceso de complementar los metadatos de los recursos, el hecho de que no se consulta al autor sobre la validez de estos, genera dificultades para la categorización de los recursos, dado que la información que se ingresa en los metadatos, en diversos casos, solo se define según criterios de una persona del equipo del RI.

**Tabla 4.** Metadatos Descriptivos de la Publicación (15 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Se utiliza el formato de metadatos OAI_DC Uso del esquema de metadatos Dublin Core (DC). El objetivo principal de utilizar un formato de metadatos común es facilitar la interoperabilidad.	Sí	3	3
	No	0	
Existe una política de indización conocida por los autores A la hora de asignar materias o palabras clave a los documentos, tanto por los autores como por el propio repositorio, existe un documento donde se establezcan los requisitos mínimos a seguir que permitan conseguir una homogeneidad de los contenidos. Tales requisitos pueden ser: el idioma en que deben estar redactadas las entradas o los lenguajes documentales utilizados en el caso de una indización controlada.	Sí	3	0
	No	0	
Todos los registros contienen metadatos mínimos Inclusión de los siguientes campos: – Autor (dc:creator) – Título (dc:title) – Tipo de documento (dc:type) – Fecha de publicación (dc:date) – Derechos de autor (dc:rights)	Sí (todos)	2	2
	Sí (parcial)	1	
	No	0	
Todos los registros contienen metadatos complementarios Inclusión de los siguientes campos: – Descripción (dc:description) – Formato (dc:format) – Idioma (dc:language) – Identificador (dc:identifier) – Temática/descriptores/palabras clave (dc:subject)	Sí (todos)	2	2
	Sí (parcial)	1	
	No	0	

Se permite la exportación de metadatos en algún otro formato aparte del Dublin Core Simple Exportación de metadatos a otro formato distinto de DC.	Sí	2	0
	No	0	
El repositorio desempeña alguna actividad de curación de metadatos El equipo del repositorio lleva a cabo actividades rutinarias de control y calidad de datos (por ejemplo, enriquecimiento de metadatos descriptivos, edición de metadatos, control de autoridades, análisis de informes de validadores, gestión de propiedad intelectual, etc.).	Sí	3	1
	Sí (parcial)	1	
	No	0	
<b>Total</b>			<b>8,0</b>

La Interoperabilidad del Repositorio (tabla 5) es evaluada con 8 de 15 puntos posibles, principalmente por la falta de integridad de la información reportada, puesto que, si bien se permite la recuperación mediante el OAI-PMH, en algunos casos los metadatos están incompletos o incorrectamente cargados. Asimismo, el repositorio no integra ni cosecha información de otros sistemas de la Institución como portales de revistas propias de la Institución, sistema de libros de la Unidad editorial o documentos de la biblioteca, lo que obliga al usuario a hacer dos veces la labor de depósito o de búsqueda.

**Tabla 5.** Interoperabilidad (15 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Se proveen los datos a través del protocolo OAI-PMH	Sí	5	3
	Sí (parcial)	3	
	No	0	
El tamaño de los lotes para la entrega de registros está dentro del rango de 100-500	Sí	5	5
	No	0	
Integración con otros sistemas de información de la institución El repositorio ofrece la posibilidad de importar/exportar metadatos y/o texto completo de sus contenidos desde/a: el CRIS de la institución, plataformas de edición, etc.	Sí	5	0
	No	0	
<b>Total</b>			<b>8,0</b>

Otra categoría en la que el repositorio tiene dificultades corresponde a la Seguridad (tabla 6) en la cual solo obtiene 5 de 15 puntos posibles. En este sentido, es pertinente aclarar que en el sitio no hay políticas de copias de respaldo en caso de desastres naturales u otros eventos que puedan afectar los servidores donde se aloja la información del repositorio. Asimismo, no se encuentra descripción o conocimiento del proceso de verificación de que no se haga modificación sobre la información o en la transferencia de esta a otros sitios. Se encuentra que el repositorio hace uso de Handle para la generación de identificadores de recursos.

**Tabla 6.** Seguridad (15 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Mención en el sitio del RI de la realización de copias de seguridad	Sí	5	0
	No	0	
Suma de verificación Se realiza una suma de verificación (suma de chequeo o <i>checksum</i> ) durante la ingesta y se comprueba periódicamente que no se ha alterado la integridad del contenido.	Sí	5	0
	No	0	
Empleo de identificadores persistentes para sus contenidos (Doi, Handle, URN)	Sí	5	5
	No	0	
<b>Total</b>			<b>5,0</b>

Las estadísticas provistas por el repositorio se evalúan en la tabla 7 con una calificación de 5 puntos, puesto que, si bien incluye en el sitio un enlace para observarlas, su presentación es «plana», no se pueden generar estadísticas personalizadas ni se incluyen gráficas que ayuden a la comprensión de los resultados allí mostrados.

**Tabla 7.** Logs y Estadísticas (10 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
Estadísticas públicas El repositorio ofrece en un lugar visible estadísticas públicas anuales, al menos, sobre los siguientes aspectos: evolución de los contenidos, descargas y número de ítems en acceso abierto.	Sí	5	5
	No	0	

<b>Filtrado de estadísticas</b>	Sí	5	0
Se realiza un filtrado de accesos de los robots o motores de búsqueda. Y se realiza un filtrado de doble clics.	No	0	
<b>Total</b>			<b>5,0</b>

En la tabla 8 se presentan las características evaluadas en la categoría de Servicios y funcionalidades de valor añadido, allí el RI-UPTC obtiene tan solo 6 puntos, dado que no se permite la exportación de los metadatos en formatos compatibles con otros sistemas. Asimismo, hay una ausencia de indicadores comunes como citas o métricas alternativas.

**Tabla 8.** Servicios y funcionalidades de valor añadido (10 puntos).

Categorías en análisis	Cumplimiento	Puntaje	Anotación
<b>Posibilidad de enlazar con redes sociales</b>	Sí	2	2
Existe un enlace desde la página del ítem que permite compartir con redes sociales.	No	0	
<b>Integración del repositorio con gestores bibliográficos</b>	Sí	2	2
El repositorio permite exportar las citas a diferentes plataformas o gestores bibliográficos (Mendeley, Refworks, Zotero, etc.).	No	0	
<b>Visualizar/exportar los metadatos en diferentes esquemas</b>	Sí	2	0
Posibilidad de visualizar/exportar los metadatos del ítem en diferentes esquemas de metadatos (METS, PREMIS, RDF, JSON, MARC, BibTeX, etc.).	No	0	
<b>Disponibilidad de servicios de alerta (RSS)</b>	Sí	2	2
	No	0	
<b>Indicadores alternativos</b>	Sí	2	0
El repositorio ofrece datos sobre indicadores alternativos (Altmetric, PlumX).	No	0	
<b>Total</b>			<b>6,0</b>

## 2.5. Discusión

A nivel general se puede encontrar que el repositorio tiene una calificación de 51.5/100, lo cual se podría deber a que se encuentra implementado desde hace poco tiempo (3 años); sin

embargo, en este lapso, más allá del crecimiento de recursos en algunas áreas y el registro en directorios y/o cosechadores internacionales, el avance no ha sido mayor.

Lo anterior se debe a que para las labores del repositorio solo se disponen de dos personas que se deben encargar de todo el proceso. Asimismo, aún no se define claramente el área de la Universidad que se debería encargar de su gestión y divulgación.

Se observa con mayor preocupación el desconocimiento de la existencia del repositorio por parte de los alumnos y docentes de la institución, lo que refleja un nivel de consulta y depósito muy bajo respecto al tamaño de la Universidad (25.000 estudiantes y más de 1400 profesores).

Al revisar la documentación de las políticas y normatividad del repositorio, se encuentran en un estado «incipiente», descritas de manera superficial y ambigua en varios de sus componentes, lo que dificulta que los docentes y/o estudiantes se interesen en depositar los recursos que generan en dicho repositorio.

### 3. Conclusiones

Son diversas las consideraciones que debe revisar el repositorio para lograr un posicionamiento y cumplir con los requisitos de usuarios finales, dentro de las que destacan (Serrano *et al.*, 2014):

- Disponer de un enlace al repositorio desde la página de la biblioteca institucional y desde la página de inicio de la institución.
- Complementar y diversificar la presentación y divulgación de existencia del repositorio mediante vídeos de YouTube de la universidad. Asimismo, el hacer uso de los reportajes, notas de prensa, correos masivos para dar a conocer el repositorio y enseñar su uso, acercaría más a la comunidad a la herramienta y se aumentaría su nivel de uso.
- Evaluar el posicionamiento de la página en los motores de búsqueda, pues, si bien al momento de realizar la búsqueda del nombre del repositorio es uno de los principales resultados retornados, no sucede lo mismo cuando se busca un tema o un autor de un recurso del repositorio, puesto que el docu-

mento como tal no es devuelto en las tres primeras páginas de resultados.

- Destinar un presupuesto al marketing y mejora del sitio web, pues no es muy amigable ni atractivo a nivel visual. En este punto se sugiere recurrir a un experto en usabilidad y diseño de sitios Web, pues los enlaces, herramientas de búsqueda y opciones en general del repositorio no son identificables de manera rápida en el sitio, lo que hace que el usuario no se «sienta» cómodo al acceder a la herramienta.
- Más allá de presentar un listado de estadísticas generales sin mayor análisis o adecuada visualización, incluir compendios más descriptivos que brinden información que permita tomar decisiones acertadas por parte de la Institución para mejorar y potenciar el repositorio. Dichos ejemplos de estadísticas útiles podrían ser: procedencia de las descargas (externas e internas); informes periódicos a los autores sobre descargas; servicio de notificación al autor-usuario para resumir las descargas o visitas recibidas en un recurso. Lo anterior ayudaría a los autores a generar redes de investigación y cooperación con aquellos países donde más consultan sus productos.
- Realizar una destinación económica significativa para la vinculación de personal capacitado dedicado al repositorio, que valide aspectos en los cuales existen falencias en la versión actual, como son: duplicidad de autores por diferente registro del nombre de un mismo autor, validación y evaluación de la completitud de los metadatos reportados, interoperabilidad y vinculación del repositorio con servicios externos (redes sociales, gestores de referencias bibliográficas, entre otros).
- Evitar pensar el hecho de que «cantidad es calidad», dado que, si bien se ha incrementado el número de recursos depositados, estos tienen fallas incluso en los archivos. Por ejemplo: dentro del archivo no se incluyen las licencias de distribución (licencias CC) y derechos de autor, al descargar cualquier archivo y adicionarlo a los sistemas gestores de referencia, como Mendeley, la información que se vincula automáticamente es incorrecta, lo que se debe a que los archivos son cargados sin validar sus metadatos.
- Realizar la institución, de forma inminente, una pronunciación o norma respecto a las políticas de acceso abierto que pretende implementar, pues el repositorio debe ir de la mano

con dicha declaración, para lo cual se debe tener en cuenta los pros y contras que trae este movimiento, siendo, a nivel académico, la mayor ventaja.

- Realizar campaña de difusión entre el personal de los programas académicos que tiene la institución, exponiendo las ventajas de la participación en el depósito, el impacto de citas, la visibilidad de los autores, que puede derivar en un mayor reconocimiento internacional de la institución.
- Establecer y regular una política de definición y uso de metadatos tanto por cosechadores como por terceros, lo anterior con el objetivo de mejorar la interoperabilidad del repositorio.
- Corregir el hecho de que en el sitio del RI no se presentan de manera clara los aspectos de preservación y seguridad, particularmente en registros a largo plazo y las políticas para generar copias de respaldo, definiendo cada cuanto se hace, lo cual brinde tranquilidad al depositante de que sus recursos estarán vigentes y disponibles a lo largo del tiempo.
- Como necesidad latente, crear perfiles de autores, que eviten la falta de normalización de los datos. Dicho módulo de perfiles se puede integrar a sitios como ORCID, CvLAC (Hoja de vida del investigador en Colombia) de modo que permitan una integración e intercambio de la información reportada en alguno de estos sitios, con el ánimo de automatizar la cosecha de información y no esperar que el investigador tenga que depositar el recurso de forma «manual».

## 4. Referencias

- Bansal, S. (2016). Contribution of SAARC countries to the directory of open access repositories (OpenDOAR). *International Journal of Library Science*, 14(1), 51-55. [www.ceserp.com/cp-jour](http://www.ceserp.com/cp-jour).
- Cruz, B., Manuel, J., Rodríguez, A., Castro, R., Bernabé, C., Autònoma de Barcelona Bernal Martínez, U., Martín, C., Santiago, C., Pérez, G., Pompeu Fabra Morillo Moreno, U., Carlos, J., Rius, N., Cuxart, P. y Prat, P. (2017). Guía para la evaluación de Repositorios Institucionales de investigación. En: *Recolecta* (p. 38). <http://openaccess.mpg.de/2365/en>.
- Ibrahim, S. y Beigh, I. N. (2019). Contribution of the UK open access repositories to OpenDOAR. *Library Philosophy and Practice*, abril, 1-8.



- Icela, G.-P. L., Ramírez Montoya, M. S. y García-Peñalvo, F. J. (2018). Identidad digital 2.0: Posibilidades de la gestión y visibilidad científica a través de repositorios institucionales de acceso abierto. *Ecosistemas del Acceso Abierto*, 197-206. <http://hdl.handle.net/10366/138616>.
- Pené, M. (2020). *Criteria para evaluar repositorios, adaptación de la Guía de Recolecta 2017*. [material inédito]. EGICYT, FaHCE, UNLP.
- Serrano, R., Melero, R. y Abadal, E. (2014). Indicadores para la evaluación de repositorios institucionales de acceso abierto. *Anales de Documentacion*, 17(2). <https://doi.org/10.6018/analesdoc.17.2.190821>.
- Serrano, R. (2017). Evaluación de los repositorios institucionales de acceso abierto en España. En: *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*. <https://www.tdx.cat/handle/10803/463047>.
- Sharma, R. (2019). *Contribution of Asian Open Access Repositories to OpenDOAR DigitalCommons @ University of Nebraska - Lincoln Contribution of Asian Open Access Repositories to OpenDOAR*. Octubre de 2018.
- Shukla, A. (2016). Changing Dimensions in Development of Open Access Repositories : An Analytical Study of OpenDOAR. *Journal of Advancements in Library Sciences*, 3(1), 42-49.

# Índice

Introducción .....	11
1. Caxcán Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas como catalizador de la rendición de cuentas y la productividad académica. . . .	13
1. Introducción. ....	14
2. Desarrollo. ....	15
2.1. Marco teórico .....	15
2.2. Descripción de la innovación .....	16
2.3. Proceso de implementación de la innovación .....	17
2.4. Evaluación de resultados. ....	20
3. Conclusiones .....	24
4. Referencias .....	26
2. El autoarchivo de tesis en el RITEC como requisito de graduación para facilitar el proceso administrativo y asegurar la preservación de la memoria institucional . .	29
1. Introducción. ....	30
2. Desarrollo. ....	31
2.1. Marco teórico .....	31
2.2. Descripción de la innovación .....	34
2.3. Proceso de implementación de la innovación .....	34
2.4. Evaluación de resultados. ....	38
3. Conclusiones .....	41
4. Referencias .....	43

3. Implementación de un metabuscador para la agrupación de recursos abiertos digitales de la Universidad Autónoma de Nuevo León . . . . .	45
1. Introducción . . . . .	46
2. Desarrollo . . . . .	47
Restricciones . . . . .	48
2.1. Marco teórico . . . . .	48
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	49
Propuesta de solución . . . . .	49
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	49
Organización de la información . . . . .	50
Especificaciones técnicas para la implementación . . . . .	51
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	52
3. Conclusiones . . . . .	53
4. Referencias . . . . .	54
4. Repositorios institucionales que fortalecen el acceso abierto a la producción del conocimiento científico . . . . .	57
1. Introducción . . . . .	58
2. Desarrollo . . . . .	59
2.1. Panorama de los repositorios institucionales en México . . . . .	59
2.2. Visibilidad e impacto de los repositorios institucionales . . . . .	61
2.3. Marco teórico . . . . .	62
Acceso abierto . . . . .	62
Repositorio institucional . . . . .	64
Planteamiento del problema . . . . .	64
Método . . . . .	65
Resultados . . . . .	65
Discusión . . . . .	67
3. Conclusiones . . . . .	69
4. Referencias . . . . .	69
5. La interoperabilidad de un repositorio: el caso de la Universidad Autónoma de Yucatán . . . . .	73
1. Introducción . . . . .	74
2. Desarrollo . . . . .	75
2.1. Marco teórico . . . . .	75

2.2. Descripción de la innovación . . . . .	77
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	82
2.4. Evaluación de resultados. . . . .	83
3. Conclusiones . . . . .	83
4. Referencias . . . . .	84
5. Reconocimientos . . . . .	85
6. Repositorios institucionales digitales de acceso abierto: el caso de la Universidad Iberoamericana Puebla . . . . .	87
1. Introducción. . . . .	88
2. Desarrollo. . . . .	88
2.1. Marco teórico . . . . .	88
2.2. Descripción de la innovación: el caso de la Ibero Puebla . . . . .	91
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	92
Reconocimiento-No Comercial. CCBY-NC. . . . .	93
Reconocimiento-No Comercial-Sin Derivadas. CCBY-NC-ND . . . . .	93
2.4. Colocar solamente el resumen de la «OBRA» . . . . .	93
2.5. Evaluación de resultados. . . . .	94
3. Conclusiones . . . . .	95
4. Referencias . . . . .	95
5. Reconocimientos . . . . .	97
7. Aplicación de criterios para evaluar el estado actual de los repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca . . . . .	99
1. Introducción. . . . .	100
2. Desarrollo. . . . .	101
2.1. Marco teórico . . . . .	101
Acceso abierto, repositorios digitales e importancia . . . . .	101
Contexto internacional y nacional . . . . .	101
Repositorios institucionales del CIIDIR Oaxaca . . . . .	102
Evaluación de repositorios institucionales . . . . .	103
2.2. Planteamiento del problema. . . . .	104
2.3. Método . . . . .	104
2.4. Resultados. . . . .	106
Evaluación de criterios . . . . .	106
Estadísticas generadas por DSpace . . . . .	106
Proporción de ítems . . . . .	108

Evolución de las cargas . . . . .	108
Variación de visitas mensuales . . . . .	109
Distribución de ítems por año de publicación . . . . .	111
2.5. Discusión . . . . .	111
Resultados estadísticos . . . . .	111
Visibilidad y servicios . . . . .	113
Políticas y Aspectos Legales . . . . .	114
Tecnología y metadatos . . . . .	115
3. Conclusiones . . . . .	116
4. Referencias . . . . .	116
5. Reconocimientos . . . . .	119
8. Conexión de los repositorios institucionales del CIMMYT al Repositorio Nacional de Ciencia y Tecnología de México . . . . .	121
1. Introducción . . . . .	122
2. Desarrollo . . . . .	122
2.1. Marco teórico . . . . .	122
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	126
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	126
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	127
3. Conclusiones . . . . .	129
4. Referencias . . . . .	129
5. Reconocimientos . . . . .	131
9. Repositorio institucional: Doctorado en Ciencias en Biotecnología multisede del IPN . . . . .	133
1. Introducción . . . . .	134
2. Desarrollo . . . . .	134
2.1. Marco teórico . . . . .	135
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	138
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	138
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	139
3. Conclusiones . . . . .	140
4. Referencias . . . . .	140
5. Reconocimientos . . . . .	141
10. Construcción de un repositorio geotérmico para el desarrollo de recursos geoenergéticos de México . . . . .	143
1. Introducción . . . . .	144

2. Desarrollo . . . . .	145
2.1. Marco teórico . . . . .	145
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	147
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	148
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	149
3. Conclusiones . . . . .	150
4. Referencias . . . . .	150
5. Reconocimientos . . . . .	151
11. Los datos para la investigación en los repositorios institucionales y su impacto científico y social: los RI en Ciencias de la Tierra . . . . .	153
1. Introducción . . . . .	154
1.1. Objetivos . . . . .	155
2. Desarrollo . . . . .	155
2.1. Planteamiento del problema . . . . .	156
¿Qué son los datos para la investigación? . . . . .	157
2.2. Los datos para la investigación y su generación . . . . .	158
2.3. Repositorios institucionales de las Ciencias de la Tierra en la UNAM . . . . .	158
¿Qué tenemos y qué queremos? . . . . .	160
2.4. Resultados . . . . .	162
3. Conclusiones . . . . .	163
4. Referencias . . . . .	163
12. Diseño e implementación del repositorio regional híbrido del IPN Sinaloa . . . . .	165
1. Introducción . . . . .	166
2. Desarrollo . . . . .	167
2.1. Repositorio híbrido . . . . .	167
2.2. Servicios computacionales . . . . .	168
2.3. Marco teórico . . . . .	168
2.4. Planteamiento del problema . . . . .	170
2.5. Método . . . . .	171
Plataformas de bibliotecas digitales . . . . .	171
Desarrollo y gestión de la colección . . . . .	172
Procesamiento de la información . . . . .	172
2.6. Resultados . . . . .	173
2.7. Discusión . . . . .	174
3. Conclusiones . . . . .	175

4. Referencias . . . . .	176
5. Reconocimientos . . . . .	178
13. Colecciones digitales a partir del repositorio institucional . . . . .	179
1. Introducción . . . . .	180
2. Desarrollo . . . . .	180
2.1. Marco teórico . . . . .	180
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	182
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	182
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	183
3. Conclusiones . . . . .	184
4. Referencias . . . . .	184
5. Reconocimientos . . . . .	185
14. MiCISAN, repositorio institucional: un proyecto colaborativo en el contexto de la Ciencia Abierta . . . . .	187
1. Introducción . . . . .	188
2. Desarrollo . . . . .	189
2.1. Marco teórico . . . . .	189
2.2. Descripción general del proyecto . . . . .	190
2.3. Proceso de implementación del proyecto . . . . .	191
Objetivos específicos . . . . .	191
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	195
3. Conclusiones . . . . .	196
4. Referencias . . . . .	197
5. Reconocimientos . . . . .	199
15. Proyecto SALUS Nodo COVID-19: un portal de Ciencia Abierta en salud . . . . .	201
1. Introducción . . . . .	202
2. Desarrollo . . . . .	203
2.1. Marco teórico . . . . .	203
2.2. Descripción de la innovación . . . . .	206
2.3. Proceso de implementación de la innovación . . . . .	207
2.4. Evaluación de resultados . . . . .	207
3. Conclusiones . . . . .	208
4. Referencias . . . . .	208
5. Reconocimientos . . . . .	210

16. Experiencia en la creación y gestión del Repositorio Institucional de Acceso Abierto en la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - Universidad Nacional de Catamarca (Argentina) . . . . .	211
1. Introducción . . . . .	212
2. Desarrollo . . . . .	213
2.1. Marco teórico . . . . .	213
2.2. Planteamiento del problema . . . . .	214
2.3. Método de trabajo . . . . .	215
2.4. Resultados . . . . .	216
2.5. Discusión . . . . .	220
3. Conclusiones . . . . .	220
4. Referencias . . . . .	221
17. Evaluación de repositorios institucionales universitarios en Colombia. Caso de estudio: RI-Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia . . . . .	225
1. Introducción . . . . .	226
2. Desarrollo . . . . .	227
2.1. Marco teórico . . . . .	227
2.2. Planteamiento del problema . . . . .	227
2.3. Método . . . . .	228
2.4. Resultados . . . . .	228
2.5. Discusión . . . . .	236
3. Conclusiones . . . . .	237
4. Referencias . . . . .	239