

AXCES: una estrategia para visibilizar la producción científica de LACCEI

AXCES: a strategy to show the scientific production of LACCEI

Jose Texier¹; María M. Larrondo-Petrie²; Jusmeidy Zambrano³; Roberto Loran⁴;
Luis Fernando Martínez Arconada⁵; Laura Eugenia Romero Robles⁶

^{1,3}Universidad Nacional de Chilecito, Argentina
jtexier@undec.edu.ar; dantexier@gmail.com; jusmeidy@gmail.com

²Florida Atlantic University, United States of America
petrie@fau.edu

⁴Universidad Ana G. Méndez, Puerto Rico
roberto.loran@gmail.com

⁵École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes, Francia
lufemaar@gmail.com

⁶Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Mexico
romero@tec.mx

Resumen – La producción científica de una institución u organización es la que permite dar visibilidad a sus investigadores y presentar el aporte al estado del arte generado. Esta producción se muestra en diversos productos como artículos, ponencias, etc. LACCEI (The Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions) es una organización sin fines de lucro que, desde el 2003, organiza (entre otras actividades más) una multiconferencia cada año en la que se presentan artículos científicos sobre Ingeniería, Educación y Tecnología bajo un proceso de revisión doble ciego (peer review). El objetivo del presente trabajo es describir cómo LACCEI ha implementado un repositorio institucional llamado AXCES que establece las bases para reconocer y medir el impacto científico siguiendo la filosofía del Acceso Abierto bajo los principios de calidad del FAIR Data de la Unión Europea y Directrices de OpenAIRE. El artículo presenta un marco conceptual, el proceso de implementación de AXCES seguido de una serie de recomendaciones que se deben tomar en cuenta en cualquier proceso de difusión y divulgación científica. Las contribuciones clave que se lograron en este trabajo remiten a una propuesta que presenta de forma sistematizada la producción científica, delinea los lineamientos para garantizar la interoperabilidad máquina-máquina de producción científica que generar indicadores bibliométricos automáticos y presentar las recomendaciones para la generación y publicación de resultados científicos.

Palabras clave – visibilidad web, enseñanza universitaria, difusión científica, repositorio institucional, AXCES, LACCEI, AGORA.

Abstract – The scientific production of an institution or organization is what allows it to give visibility to its researchers and present the contribution to the state of the art generated. This production is shown in various products such as articles, presentations, etc. LACCEI (The Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions) is a non-profit organization that, since 2003, organizes (among other activities) a multi-conference every year in which scientific articles on Engineering, Education and Technology are presented under a double-blind peer review process. The objective of this paper is to describe how LACCEI has implemented an institutional repository called AXCES that establishes the bases to recognize and measure the scientific impact following the philosophy of Open Access under the quality principles of the FAIR Data of the European Union and OpenAIRE Guidelines. The article presents a conceptual framework, the implementation process of AXCES and then a series of recommendations that should be taken into account in any process of scientific dissemination and popularization. The key contributions that were achieved in this work refer to a proposal that systematically presents scientific production, outlines the guidelines to guarantee machine-machine interoperability of scientific production that generates automatic bibliometric indicators, and presents recommendations for the generation and publication of scientific production. scientific results.

Keywords – web visibility, university education, scientific dissemination, institutional repository, AXCES, LACCEI, AGORA.



I. INTRODUCCIÓN

La producción científica alude a procesos y productos de distintas personas y/o asociaciones/instituciones para materializar y visibilizar el conocimiento científico, es así como un conjunto de documentos, productos y/o recursos que son puestos a disposición de lectores de diversas comunidades disciplinares [1], [2].

En la última década, muchas instituciones y autores han decidido seguir los lineamientos de la filosofía del Acceso Abierto (AA), reconocida como un nuevo modo de comunicar la ciencia que propone un uso variado de la producción del conocimiento epistémicamente calificado sin restricciones económicas, tecnológicas ni legales. El único límite en esta filosofía está vinculado con el respeto por el derecho de autor (*copyright*) [3]–[5]. Desde esta perspectiva, se garantiza la preservación y difusión científica, que tendrá un impacto directo en la visibilidad web de las obras de investigadores, estudiantes, profesores, graduados, etcétera y por ende, de las propias instituciones [6].

Para garantizar la preservación y difusión, se han desarrollado los Repositorios Institucionales (RI), vistos como un conjunto de archivos digitales (también conocidos como ítems o recursos), descritos por medio de metadatos, en representación de productos científicos y académicos al que acceden los usuarios mediante sistemas informáticos que [7]–[10], a su vez, se convierten en una oportunidad para que las instituciones divulguen y preserven la actividad intelectual que allí se genera.

De manera puntual, los Repositorios Institucionales concebidos como una aplicación web son capaces de garantizar la visibilidad web que será determinada a través del número de enlaces que reciben los recursos y/o productos [2], [6], [11], [12]. Durante mucho tiempo, el indicador “factor de impacto” o “factor de impacto web” [13] se consideró vital para medir el impacto de la producción científica, sin embargo, este concepto está en decadencia desde hace algunos años porque se confunde el impacto de la revista con el impacto de sus autores [14]. Si bien muchos de los indicadores para medir la visibilidad nacieron en el marco de la evaluación de las revistas científicas [15], en los últimos años, las altmetrics han tenido un gran auge por qué existe una relación entre el impacto real de los autores y las plataformas sociales abiertas.

Vale la pena destacar que los RI son vías de comunicación científica, pero no son canales de publicación. Eso quiere decir que se deben seguir los mismos mecanismos de validación existentes hasta ahora a través de las revisiones por pares, pero los autores deben hacer énfasis en mostrar sus publicaciones y datos primarios por medio de las diversas formas que hoy ofrece la internet, por ejemplo, los repositorios de datos e institucionales, redes sociales académicas, Google Scholar y sus similares [9].

Sin duda, el hecho del aumento de la producción científica, fue advertido en su momento por algunos filósofos como Kuhn y Echeverría [16], [17], es signo del cambio de época que se está viviendo con la llamada “Era de la Información” [17]–[19]. Han sido la Internet, el surgimiento de las redes sociales y la filosofía del Open Access (OA) [20], [21] las que han permitido que la producción científica (entre otros tipos de documentos) sea cada día más visible y accesible sin restricciones legales, técnicas y de acceso.

Por tal razón, LACCEI (The Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions)¹, ha promovido la generación de producción científica en Latinoamérica y el mundo desde su fundación, en el 2003. LACCEI es una organización sin fines de lucro conformada por instituciones que ofrecen programas en Ingeniería, Tecnología o Educación y que colaboran de manera académica o investigativa con otras instituciones a nivel global. Actualmente, cuenta con más de 220 instituciones participantes de tres continentes en 25 países y realiza desde hace 20 años una Multiconferencia académica-científica anual.

En 2005 (Río de Janeiro), la OEA seleccionó a LACCEI como parte del plan de acción de “Ingeniería para las Américas” (Engineering for the Americas - EftA) para avanzar en la acreditación y el aseguramiento de la calidad de los programas de ingeniería en las Américas. Luego, en 2016 (San José - Costa Rica), la OEA ubicó oficialmente la I Cumbre de Ingeniería de la OEA para las Américas paralela a la Multiconferencia internacional LACCEI y nombró a LACCEI como el “**Centro de Excelencia de Ingeniería para las Américas**” (Center of Excellence of Engineering for the Americas.), una importante credencial que le permite fortalecer la calidad de la educación en Ingeniería, Liderazgo Académico y Competencias Estudiantiles, además de conectar a América Latina con el mundo [22].

Adicionalmente, LACCEI ha realizado alianzas estratégicas con diferentes instituciones como: CONFEDI, ASIBEI, ACOFI, GEDC, ASEE e IEEE, entre otras y, en este 2022 conformó la Multi-Society Global Colloquium on Engineering Education², integrada por 7 sociedades del mundo: AEEA, ASEE, CEEA/ACEG, CSEE, JSEE, KSEE, and, LACCEI.

En síntesis, la misión de LACCEI es ser la organización líder de instituciones de ingeniería que enaltecerá la innovación, inspirará la colaboración en educación e investigación de ingeniería y fomentará las alianzas entre el mundo académico, la industria y el gobierno en beneficio de la

¹ <https://laceei.org/>

² <https://laceei.org/blog/global-colloquium/>

humanidad, la sociedad y las naciones³. Las iniciativas de LACCEI son: “Desarrollo de capacidades en la acreditación de Ingeniería”, “Diversidad y Mujeres STEM”, “Pedagogía de la Ingeniería”, “Capítulos Estudiantiles”, “Consejo de Decanas y Decanos de Ingeniería de América Latina y el Caribe de LACCEI” y “Comités Permanentes”. Los comités permanentes son: Ingeniería de Aprendizaje y Laboratorios Online, Desarrollo Tecnológico e Innovación, Acreditación Internacional, Internacionalización y Multiculturalismo, Mujeres en STEM, Prospectiva y Estudios de Futuro, Emprendimiento e Innovación.

Como se mencionó con anterioridad, una de las acciones más relevantes que realiza anualmente LACCEI es la multiconferencia con la presentación de artículos científicos y académicos sobre diversas áreas temáticas que son sometidos a un proceso de revisión doble ciego (peer review), es decir, los evaluadores (como mínimo dos por artículo) no conocen la identidad de los autores de los artículos y los autores no conocen la identidad de los evaluadores en el proceso. En este 2022 se realiza la vigésima edición, con la recepción de aproximadamente 850 artículos (Full Paper, Work in Progress, Guest Paper y Student Competition). The proceedings se publican con números ISBN e ISSN y se archivan con acceso en línea. Los Full Paper incluyen DOI e indexación Scopus, y los FP y todos los demás artículos publicados en los proceedings se indexan en AXCES y en Google Scholar.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es describir cómo LACCEI ha creado un repositorio institucional, llamado AXCES, con el propósito de establecer las bases para medir el impacto científico (a partir de los papers con peer review de las multiconferencias) de LACCEI en la Ingeniería, Educación y Tecnología desde la filosofía del Acceso Abierto y siguiendo las Directrices de OpenAIRE para Administradores de Repositorios⁴ y la guía de principios de calidad conocida como FAIR Data de la Unión Europea [23], que si bien está orientada para datos científicos puede ser usada para considerar lo que es un dato o información de calidad en cualquier disciplina. El trabajo se estructuró con una sección donde se contextualiza el estado actual del repositorio, luego se expone la estrategia para visibilizar la producción científica bajo el Open Access y FAIR.

II. AXCES

AXCES⁵ es un repositorio institucional gestionado de forma conjunta por LACCEI y AGORA Meetings, organizaciones sin fines de lucro y cuyos propósitos coinciden en la promoción de la colaboración entre entidades nacionales e internacionales para el avance de la educación, práctica, investigación e innovación en ciencias, ingeniería y tecnología.

³ <https://laceei.org/blog/mission-and-goals/>

⁴ <https://guiasopenaire4.readthedocs.io/es/latest/introduction.html>

⁵ <http://axces.info/>

AXCES fue implementado con la plataforma de software libre conocida como DSpace en su versión 6.3.⁶ y proporciona toda la funcionalidad necesaria para preservar, difundir y administrar colecciones digitales tales como libros, artículos, fotos, vídeos, tesis y otros. Los datos en DSpace son organizados como ítems que pertenecen a una colección y las colecciones pertenecen a una comunidad. Para abril del 2022, hay 5860 repositorios de los cuales el 39,96% (2338) usa DSpace [24], lo que convierte a DSpace en el tipo de software líder para repositorios.

DSpace permite que sus recursos o ítems cumplan con la guía de principios de calidad, FAIR Data de la Unión Europea [23], es decir, proporcionar datos que las computadoras (o más bien los algoritmos) pueden encontrar (find), acceder (access), interoperar (Interoperable) y reutilizar (Reutilizable) sin ninguna o mínima intervención humana. En otras palabras, los principios se refieren a Findable por la gran cantidad de datos que se pueden encontrar a través de los metadatos que los identifican, describen y localizan. Accesible porque se pueden recuperar grandes volúmenes de datos utilizando protocolos de comunicación estandarizados y los metadatos son persistentes incluso cuando los datos ya no están disponibles. Interoperable porque la multitud de datos de esta era debe poder intercambiarse con al menos dos sistemas o componentes de software. Reutilizable porque todos los datos recuperados y transformados pueden reutilizarse porque se conoce su origen y las condiciones de su reutilización [23], [25].

Los artículos científicos que se han presentado en LACCEI desde hace 19 años, son producto de investigaciones. En la Tabla I, se muestran la cantidad de artículos científicos que se han presentado a lo largo de las multiconferencias de LACCEI y se observa un total de 4211 artículos científicos que se han publicado con peer review bajo una licencia de distribución y publicación propia, lo que permite acceder a esa producción.

El manual de LEADIRS II [26] y las directrices publicadas por algunos autores para la creación de repositorios [27], [28], establecen los siguientes pasos para una implementación de un repositorio:

- Poner en contexto el concepto de Repositorios.
- Desarrollar un plan de servicio: evaluación de las necesidades; contar con una planificación; políticas para gestionar la recopilación de contenidos, distribución y mantenimiento; un modelo de coste basado en este plan.
- Formar el equipo de trabajo (informáticos, bibliotecarios, diseñadores gráficos, otros).
- Elegir la tecnología adecuada.
- Poner en funcionamiento el repositorio.
- Difundir el servicio.

⁶ <https://duraspace.org/dspace/>

Estos pasos son básicos y pueden variar, sin embargo, marcan una línea lógica para la planificación. En este trabajo se presentará el plan de servicio de AXCES: instalación y software, políticas institucionales, configuración, tipología de documentos y procesos de catalogación deseados.

TABLE I. ARTÍCULOS POR MULTICONFERENCIA

Multiconferencia	Cant.
LACCEI 2004 - Miami, USA	131
LACCEI 2005 - Cartagena, CO	102
LACCEI 2006 - Mayagüez, PR	149
LACCEI 2007 - Tampico, MX	170
LACCEI 2008 - Tegucigalpa, HO	253
LACCEI 2009 - San Cristóbal, VE	425
LACCEI 2010 - Arequipa, PE	146
LACCEI 2011 - Medellín, CO	233
LACCEI 2012 - Panama, PA	161
LACCEI 2013 - Cancun, MX	259
LACCEI 2014 - Guayaquil, EC	236
LACCEI 2015 - Santo Domingo, RD	163
LACCEI 2016 - San Jose, CR	359
LACCEI 2017 - Boca Raton, USA	186
LACCEI 2018 - Lima, PE	243
LACCEI 2019 - Montego Bay, JA	293
LACCEI 2020 - Virtual (AR)	335
LACCEI 2021 - Virtual (AR)	336
LEIRD 2021 - Virtual (PR)	33
Total	4211

A. Instalación de AXCES

De acuerdo con el Manual de DSpace 6.3.7, versión instalada hace cuatro meses, se presenta la configuración mínima sugerida para tener un entorno de desarrollo y un mantenimiento adecuado del repositorio implementado:

- Any modern processor / CPU.
- 8 GB of Random Access Memory (RAM).
- 20 GB of Storage (20,000 items or less).
- Sistema Operativo Unix-like.
- Oracle Java JDK 8 ó OpenJDK 8.
- Apache Maven 3.0.5+
- Apache Ant 1.8+
- PostgreSQL 9.4 o superior
- Tomcat 8.x

⁷ <https://wiki.lyrasis.org/display/DSDOC6x/Installing+DSpace>

- Eclipse, Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).
- Sistema de control de versiones de software, GIT.

B. Configuración de AXCES

Los módulos más básicos a tener en cuenta son:

- XMLUI, que es la interfaz de usuario en XML.
- Metadatos, proceso de depósito y flujos de trabajo.
- Comunidades y colecciones del repositorio.
- Control de autoridades para algunos metadatos.
- Tipos de documentos a usar.
- OAI-PMH, protocolo de interoperabilidad.
- Discovery para las búsquedas.
- Usuarios y grupos del repositorio.
- Google analytics y Google search console.

C. Tipos de documentos de AXCES

Los tipos de documentos que tendrá AXCES son todos los artículos científicos publicados (4211) en las conferencias de LACCEI desde el 2003, artículos científicos de incorporaciones de revistas de instituciones miembro y documentos administrativos y de divulgación científica de LACCEI y de AGORA Meeting⁸, todos siguiendo las directrices FAIR Data:

- Papers de revistas científicas, validados por pares.
- Papers de conferencias científicas, validados por pares.
- Actas: relación escrita de lo sucedido, tratado o acordado en la institución.
- Artículos de boletines y/o magazines.

Los siguientes metadatos están presentes en estos tipos de documentos bajo un esquema propio respetando el estándar Dublin Core, un estándar de metainformación más utilizado a nivel mundial⁹:

- Título - Asunto.
- Tipo de documento.
- Full text.
- Fecha.
- Personas que suscriben o autores.
- Quién transcribió el documento.
- Ciudad.
- Localización.
- Resumen.
- Palabras clave.
- Identificador persistente (por ejemplo DOI).
- Idioma
- ISBN y ISSN, en caso de que corresponda.
- Institución.
- País.
- Licencia de uso y distribución.
- Fecha de creación.

⁸ <https://virtual.agorameetings.com/>

⁹ <https://guidelines.openaire.eu/en/latest/literature/index.html>

D. Catalogación de AXCES

El proceso de catalogación debe estar controlado por los bibliotecarios, personal capacitado para entender las normas existentes y adaptarlas a la tipología de ítems presentes en el repositorio DSpace. Son ellos quienes aprobarán cada uno de los depósitos realizados por las diferentes vías permitidas, tales como: autoarchivo por parte de los investigadores (aún no habilitado), depósitos por parte de catalogadores (aún no habilitado) y depósitos automáticos realizados por la parte técnica del repositorio [28]:

- Autoarchivo. Los investigadores o autores tienen la libertad de depositar sus trabajos a través de un formulario de carga en el portal del repositorio. Una vez finalizado, este depósito debe ser aprobado por los bibliotecarios habilitados de acuerdo con las políticas del repositorio. Esta aprobación es necesaria para garantizar la no incorporación de contenidos no deseados.
- Depósitos por catalogadores propios. AXCES está diseñado para depositar recursos que pueden ser recolectados por diferentes vías y que estén definidos en las políticas del repositorio, por ende, catalogadores (bibliotecarios) van ingresando los metadatos correspondientes para cada uno de los recursos encontrados, es decir, estos ítems no necesitan de aprobación y serán habilitados inmediatamente para ser mostrados al público en el portal.
- Depósitos automáticos. Diseñado para depositar los diferentes recursos de acuerdo con una política institucional que lo regule. Esta ha sido la vía principal de incorporación de ítems a AXCES, ya que se debe hacer un proceso de scraping de los proceedings de LACCEI, adaptarlos al esquema de metadatos de AXCES y luego, hacer la importación de recursos vía consola a la colección deseada.

E. Política institucional

AXCES aims to collect, preserve and disseminate academic and scientific publications and documentation that adhere to the principles of Open Access to achieve greater visibility, ensure access, guarantee long-term preservation and increase impact. AXCES is managed jointly by LACCEI and AGORA Meetings, two non-profit organizations with social objectives of promoting collaboration between national and international entities to advance education, practice, research and innovation in science, engineering, and technology. Both organizations may occasionally or permanently invite other entities or individuals to publish their material in AXCES.

AXCES' management policies are regularly reviewed and published on this page. These are the current policies: content

policy, deposit policy, data access policy, and, copyright policy¹⁰:

- **Content Policy**

Academic or scientific papers may be published in AXCES, as well as datasets reported in congresses, events, magazines or other publications and other activities organized by LACCEI, AGORA Meetings or other authorized entities, as long as they have gone through a review process by peers or approved by the respective editorial committees.

All resource metadata records in the repository are disseminated based on interoperability protocols under the Dublin Core format and similar others with a permanent link (DOI, URI, Handle, CrossRef, among others). The guidelines for information cataloging and interoperability are the standards used in Europe and the US in order to have common infrastructures.

- **Deposit Policy**

AXCES has a single method of submission, which is the publication of the resources generated in events and publications organized and/or sponsored by LACCEI and AGORA Meetings.

All the publications found in the repository have been reviewed to ensure their internationally standardized description. However, the AXCES administration reserves the right to veto any resource published or to be published.

First and foremost, the authors affirm to be the owners of the economic rights of the published resources and therefore assume all responsibility for infringements of copyright law. The repository agrees to remove a resource from circulation in the event of an infringement of intellectual property rights.

- **Data Access Policy**

All types of repository resources can be viewed and downloaded without legal, technical or access restrictions, always in respect to the conditions set forth in the resource use licenses. The authors or holders of the intellectual property of each resource accept at the time of publication an exclusive distribution license (copyright transfer to LACCEI), which enables the repository to fulfill its task of preservation and provides a license of use that explains to the public permitted uses.

- **Copyright Policy**

The authors of the resources will grant LACCEI permission to include their production in AXCES through an exclusive license (copyright). These resources may be viewed and downloaded freely and free of charge by any user, without

¹⁰ http://axces.info/docs/Browse-and-search_Tutorial-LACCEI.pdf, document made by the authors.

the need for registration or prior authorization, always in respect to the conditions set forth in the user licenses attached to them. The authors or holders of the intellectual property of each resource accept at the time of publication, an exclusive distribution license. This license will allow AXCES to:

- Store and electronically reproduce the resource.
- Distribute and publicly communicate copies of the resource worldwide.
- Modify its format for digital preservation purposes to keep the content in perpetuity.
- Keep more than one copy for backup and preservation purposes.

F. Comunidades y Colecciones

Dspace está organizado en comunidades que pueden corresponder a entidades que permiten organizar los recursos en subgrupos, por ejemplo: departamentos, laboratorios, oficinas, centros de investigación, universidades, eventos, revistas, entre otros [2]. En síntesis, la comunidad es la categoría más amplia y puede contener subcomunidades y/o colecciones, pero no puede contener ítems o recursos. En caso de eliminar la comunidad se eliminarán todas las subcomunidades, colecciones y recursos que contenga. La colección es la categoría dentro de las comunidades donde los recursos son contenidos y no pueden contener otras categorías. La estructura de comunidades y colecciones que se utiliza en AXCES, tomó en cuenta las siguientes restricciones por la definición del modelo de datos de DSpace:

- Las comunidades pueden contener subcomunidades y colecciones.
- Las colecciones sólo pueden contener documentos o recursos.
- Una colección puede pertenecer sólo a una comunidad.
- Los documentos o ítems solo pueden estar contenidos en colecciones.
- Un documento puede pertenecer en varias colecciones, aunque solamente una colección es el dueño.

También se destaca que las colecciones permiten la creación de grupos de usuarios para establecer derechos de acceso, aunque por lo general las colecciones son públicas. Esto significa que la estructura de comunidades y colecciones que se elija restringirá las posibilidades en cuanto a control de acceso de usuarios y grupos. La estructura de comunidades y colecciones recomendada en AXCES es la siguiente:

- Bulletins
 - Monthly editions
- Journals
 - LACCEI and Members Journals
- Magazines
 - Quarterly editions
- Other publications
 - Other conferences, documents, awards, etc.
- Proceedings

- 2018 LACCEI - Lima, Perú
- 2019 LACCEI - Montego Bay, Jamaica
- 2020 LACCEI - Virtual Edition
- 2021 LACCEI - Virtual Edition
- 2021 LEIRD Conference

G. Searching and Browsing

Dspace está diseñado para realizar los procesos de searching y browsing¹¹, entendidos como técnicas muy similares a otras plataformas como Amazon, donde el módulo de DSpace conocido como Discovery (basado en Apache Lucene), permite configurar e implementar tales procesos que en versiones anteriores a DSpace 4.0. solo eran posibles con la personalización del código. El proceso de browsing allows you to go through a list of items in some specified order by Community/Collection, Title, Author, Subject, Date, etc [29]–[31]. En cambio, el proceso de searching, se entiende como una operación de búsqueda estándar (like Google) donde un usuario especifica su consulta completa antes de iniciar la operación [29]–[31]. Si los resultados no son satisfactorios el usuario puede comenzar de nuevo la consulta.

Para los dos procesos anteriores, DSpace ofrece la búsqueda por facetas (faceting), donde un usuario puede modificar la lista de resultados de búsqueda mostrados especificando "filtros" adicionales (por defecto se ubican en la parte derecha de DSpace) que se aplicarán en la lista de resultados de búsqueda. En DSpace, un filtro es una condición de contenido aplicada a facetas específicas y por cada selección que un usuario realice se agrega un filtro. Esos filtros activos se pueden modificar o eliminar en la sección 'filtros' de la interfaz de búsqueda.

III. RECOMENDACIONES

AXCES, el repositorio institucional de LACCEI y AGORA Meetings, habilita a la comunidad de investigadores de latinoamérica relacionados con la ingeniería para mostrar y para incrementar la visibilidad web e impacto de sus producciones científicas. Por tanto, a continuación se presentan unas recomendaciones para mejorar la visibilidad web y la producción científica:

A. Pautas en el proceso de publicación

De acuerdo con diversos autores[32]–[34] y a la experiencia de los autores se mencionan las siguientes pautas:

- Los artículos deben ser inéditos y originales (no deben estar publicados).
- Deben ser escritos con un lenguaje claro, preciso y accesible.
- Los resúmenes no deben ser menores a 250 palabras y deben ser la estructura IMRD [35].
- El máximo de keywords debe ser seis (6) palabras.
- Siempre, debe existir una versión en inglés del título, abstract y keywords.

¹¹ <https://wiki.lyrasis.org/display/DSDOC6x/Discovery>

- Todos los autores deben contar con una filiación institucional.
- Las citas y referencias deben seguir un estilo de citas, para ello, se recomienda el uso de Zotero.
- Identificación de los autores por algún perfil público, por ejemplo ORCID.
- La producción científica debe contar con un identificador persistente único, por ejemplo DOI.
- Adherirse al código de ética y buenas prácticas.

B. Comunidad de investigadores y sus perfiles

LACCEI ha comenzado a desarrollar un sistema de gestión de la información científica que permita unir en una sola plataforma la gran cantidad de investigadores que han pasado por el consorcio a lo largo de 20 años. Para ello, ha analizado diferentes herramientas y plataformas y sus resultados junto con sus conclusiones pronto serán publicados. Sin embargo, se destaca la plataforma Pure de Elsevier¹², como una plataforma innovadora y muy útil para la comunidad en general, ejemplo de ello es la implementación en la Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia¹³.

C. Perfiles públicos científicos para LACCEI

LACCEI está ofreciendo asesoramiento y acompañamiento en la creación de los perfiles públicos para los investigadores en¹⁴:

- Google Scholar Profile
- ORCID
- Scopus Profile
- Autores Redalyc

D. Acceso Abierto

LACCEI, desde hace 20 años, publica sus proceedings de forma abierta sin restricciones de acceso, ni legales, ni técnicas¹⁵. Por ello, se implementó el repositorio para facilitar la interoperabilidad con toda la comunidad, sin embargo, desde el 2010 los proceedings se publican con las normas de etiquetado para que puedan ser indexados automáticamente por los Bots, tal y como sucede con Scopus, Google Scholar y Dimensions.

E. Normalización de autores, filiaciones y países

La normalización de los metadatos de las publicaciones científicas es un elemento fundamental. Por tal razón, en AXCES se ha realizado una revisión profunda de la base de datos del consorcio y hemos detectado inconsistencias en la forma de presentación de los nombres de los autores, apellidos de los autores, filiaciones institucionales y el nombre de los países. AXCES cada día avanza en la normalización de todos estos datos para poder ofrecer una información más exacta de los proceedings de LACCEI.

¹² <https://www.elsevier.com/solutions/pure>

¹³ <https://investigacion.upb.edu.co/>

¹⁴ <http://sedici.unlp.edu.ar/>

¹⁵ <https://laccei.org/blog/laccei-proceedings/>

F. Categorización por nomenclatura UNESCO y por ODS

Una buena práctica es la categorización de la producción científica a través de estándares internacionales, por ejemplo: la nomenclatura de ciencia y tecnología de la UNESCO [36], [37] y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que definen claramente el mundo que se desea según la firma de 193 estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el 2015 [38].

G. Políticas institucionales antiplagio

LACCEI ha comenzado a realizar un primer control de todas las presentaciones de escritos para ser sometidos a una revisión por pares doble ciego, por ello, se presentan estas herramientas para la detección de originalidad de escritos:

- PLAG.ES¹⁶.
- Hazing (Publish or Perish)¹⁷.
- Plagiarisma.net¹⁸.
- Plag.co¹⁹.
- PlagScan²⁰.
- Dupli Checker²¹.
- Grammarly²².
- iThenticate de Turnitin²³.
- Originality report de Google Classroom²⁴.
- Copyleaks²⁵.

IV. CONCLUSIONES

AXCES.info, el repositorio institucional gestionado de forma conjunta por LACCEI y AGORA Meetings, se creó con el objetivo de maximizar la visibilidad web de LACCEI y ofrecer a la comunidad científica una herramienta con la cual interoperar y hacer más accesible esa producción científica que se ha desarrollado a lo largo del tiempo y de forma ininterrumpida por más de 20 años en contribución con la Ingeniería, Educación y Tecnología de Latinoamérica y el mundo. Por ello, el objetivo de este trabajo fue establecer las bases para medir el impacto científico de LACCEI en la Ingeniería, Educación y Tecnología, objetivo que se logró y permitió presentar una serie de recomendaciones para la producción y difusión de resultados de investigaciones en el área de las ingenierías.

Además de las recomendaciones presentadas, es importante destacar la capacitación y asesoramiento que debe existir en estos procesos, los cuales LACCEI ha comenzado a ofrecer desde el ejemplo pero también a través de talleres presenciales y virtuales dirigidos a la comunidad científica pero también a la comunidad en general como una política de

¹⁶ <https://my.plag.es/>

¹⁷ <https://harzing.com/>

¹⁸ <http://plagiarisma.net/>

¹⁹ <https://plag.co/>

²⁰ <https://www.plagscan.com/en/>

²¹ <https://www.duplichecker.com/>

²² <https://www.grammarly.com/plagiarism-checker>

²³ <https://www.turnitin.com/es/productos/ithenticate>

²⁴ <https://support.google.com/edu/classroom/answer/9335819?hl=en#zippy=>

²⁵ <https://copyleaks.com/>

alfabetización informacional, de esta manera, ellos pueden contar con herramientas que faciliten las consultas y búsquedas deseadas.

La ciencia abierta también debe ser un elemento primordial en la generación de conocimiento, ya que es un movimiento que permite mostrar todo el proceso de publicación, desde el inicio de la investigación hasta su publicación [39], y ese proceso generará productos científicos que tendrán un impacto y una visibilidad. Por ello, LACCEI comenzará a desarrollar iniciativas en sintonía con este movimiento tomando como partida las investigaciones de Bosman-Kramer sobre las etapas de la investigación [40], la recomendación de ciencia abierta de la UNESCO y AXCES como base en las investigaciones presentadas. Ejemplos que pueden ayudar a complementar estas iniciativas son las plataformas OSF²⁶, Pure de Elsevier y el repositorio SEDICI²⁷ de la Universidad Nacional de Plata como ejemplos de plataformas bien construidas desde el aspecto tecnológico pero también desde lo conceptual y respetando las normas internacionales de las Ciencias Documentales y de la Información.

REFERENCIAS

[1] Y. Piedra-Salomón y A. Martínez-Rodríguez, «Producción científica», *Cienc. Inf.*, vol. 38, n.º 3, 2007, Accedido: 8 de marzo de 2015. [En línea]. Disponible en: <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/112>

[2] J. Texier, «La visibilidad web y recomendaciones para la producción científica de la Universidad Nacional de Chilecito», octubre de 2020. <http://eprints.rclis.org/40761/> (accedido 22 de mayo de 2022).

[3] F. Martínez Arellano, «Aspectos éticos del Acceso Abierto», en *Uso ético de la información: implicaciones y desafíos*, Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, 2017, pp. 43-62. [En línea]. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/3906>

[4] P. Suber y R. Meleró (traductora), *Acceso Abierto. Traducción de Open Access*. Universidad Autónoma del Estado de México, 2015. Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/121428>

[5] R. Feltrero, «Acceso abierto: posibilidades y retos epistemológicos para las publicaciones científicas en la red», *Arbor*, vol. 185, n.º 737, Art. n.º 737, jun. 2009, doi: 10.3989/arbor.2009.i737.316.

[6] J.-I. Badell, C. Rovira, y M. Térmens, «Estudio de visibilidad web 2013 de los museos de Cataluña», *Ibersid Rev. Sist. Inf. Doc.*, vol. 8, n.º 0, pp. 43-48, oct. 2014.

[7] C. A. Lynch, «Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age», *ARL*, 2003. <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226/br226ir.shtml> (accedido 28 de octubre de 2013).

[8] H. Van de Sompel, S. Payette, J. Erickson, C. Lagoze, y S. Warner, «Rethinking Scholarly Communication», *-Lib Mag.*,

vol. 10, n.º 9, sep. 2004, doi: 10.1045/september2004-vandesompel.

[9] J. Texier, «Los repositorios institucionales y las bibliotecas digitales: una somera revisión bibliográfica y su relación en la educación superior», Cancun, Mexico, oct. 2013, p. 9. Accedido: 12 de abril de 2015. [En línea]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/19925/>

[10] J. Tramullas y P. Garrido, «Software libre para repositorios institucionales: propuestas para un modelo de evaluación de prestaciones», *El Prof. Inf.*, vol. 15, n.º 3, pp. 171-181, 2006.

[11] M. D. Gomez, G. Fontanarrosa, P. E. Ortiz, y J. P. Jayat, «Pequeños mamíferos predados por la Lechuza de Campanario (Tyto alba) en la ecorregión del Chaco Seco en el noroeste argentino», *El Hornero*, vol. 27, n.º 2, pp. 127-135, 2012.

[12] J. Berrocal, C. Figuerola, y Á. Zazo, *Cibernetría: nuevas técnicas de estudio aplicables al Web*. 2003. Accedido: 8 de marzo de 2015. [En línea]. Disponible en: <http://e-derecho.cl/gestiondelconocimiento/>

[13] P. Ingwersen, «The calculation of web impact factors», *J. Doc.*, 1998, doi: <http://dx.doi.org/10.1108/EUM000000007167>.

[14] A. Noruzi, «The web impact factor: a critical review», *Electron. Libr.*, vol. 24, n.º 4, 2006, doi: <http://dx.doi.org/10.1108/02640470610689188>.

[15] C. R. Sugimoto, S. Work, V. Larivière, y S. Haustein, «Scholarly use of social media and altmetrics: A review of the literature», *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 68, n.º 9, pp. 2037-2062, 2017, doi: 10.1002/asi.23833.

[16] T. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*. Editorial Fondo de Cultura Económica, 1962.

[17] J. Echeverría, «De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecno-ciencias e innovaciones», *Rev. Iberoam. Cienc. Tecnol. Soc. - CTS*, vol. 10, n.º 28, p. 10, 2015.

[18] M. Castells, *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society, and Culture Volume I*, 2nd Edition with a New Preface. Wiley-Blackwell, 2009.

[19] J. De Souza-Silva, J. Cheaz Peláez, y J. Calderón Romero, *La cuestión institucional, de la vulnerabilidad a la sostenibilidad institucional en el contexto del Cambio de Epoca*. Costa Rica: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional - ISNAR, 2001.

[20] B.-C. Björk y D. Solomon, «Open access versus subscription journals: a comparison of scientific impact», *BMC Med.*, vol. 10, n.º 1, p. 73, jul. 2012, doi: 10.1186/1741-7015-10-73.

[21] P. Suber, «Ensuring open access for publicly funded research», *BMJ*, vol. 345, 2012, doi: 10.1136/bmj.e5184.

[22] OAS, *General cooperation agreement between the General Secretariat of the Organization of American States and the Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions*. p. 6.

[23] European Commission, *Turning FAIR into reality - Publications Office of the EU*. 2018. doi: 10.2777/1524.

[24] OpenDOAR, «OpenDOAR - Home Page - Directory of Open Access Repositories», 2022. <https://v2.sherpa.ac.uk/opensoar/> (accedido 2 de febrero de 2022).

[25] T. Tanhua, S. Pouliquen, y J. Hausman, «Ocean FAIR Data Services», *Front. Mar. Sci.*, vol. 6, 2019, Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2019.00440>

[26] M. Barton y M. Waters, «Cómo crear un repositorio institucional. Manual LEADIRS II», *MIT Libr.*, 2004.

[27] A. Bustos-González y A. Fernández-Porcel, «Directrices para la creación de repositorios institucionales en universidades y

²⁶ <https://osf.io/>

²⁷ <http://sedici.unlp.edu.ar/>

- organizaciones de educación superior», *Univ. Rosario*, ago. 2008, Accedido: 28 de enero de 2013. [En línea]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/223>
- [28] J. Texier, M. R. De Giusti, A. J. Lira, N. Oviedo, y G. L. Villarreal, «DSpace como herramienta para un repositorio de documentos administrativos en la Universidad Nacional Experimental del Táchira», *Rev. Interam. Bibliotecol.*, vol. 36, n.º 2, pp. 109-124, nov. 2013.
- [29] C. W. Choo, B. Detlor, y D. Turnbull, *Information Seeking on the Web--An Integrated Model of Browsing and Searching*. 1999. Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED438801>
- [30] M. Dörk, C. Williamson, y S. Carpendale, «Navigating tomorrow's web: From searching and browsing to visual exploration», *ACM Trans. Web*, vol. 6, n.º 3, p. 13:1-13:28, oct. 2012, doi: 10.1145/2344416.2344420.
- [31] A. Hubmann-Haidvogel, A. Scharl, y A. Weichselbraun, «Multiple coordinated views for searching and navigating Web content repositories», *Inf. Sci.*, vol. 179, n.º 12, pp. 1813-1821, may 2009, doi: 10.1016/j.ins.2009.01.030.
- [32] I. López Navarro, «Estrategias de producción académica de los investigadores españoles en un contexto globalizado. Dificultades, motivaciones y pautas de publicación», 2015, Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/128220>
- [33] J. Rey-Rocha y M. J. Martín-Sempere, «Pautas de publicación y citación de los científicos de disciplinas con carácter marcadamente territorial: El caso de la Geología en España», 2000, Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/11644>
- [34] M. S. Ramírez, «PAUTAS DE PUBLICACIÓN», *Univ. En Diálogo Rev. Extensión*, vol. 2, n.º 2, Art. n.º 2, dic. 2012, Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/dialogo/article/view/6351>
- [35] J. Swales, *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. Cambridge University Press, 1990.
- [36] UNESCO, «Nomenclature for fields of science and technology», julio de 2021. <https://skos.um.es/unesco6/> (accedido 17 de julio de 2021).
- [37] J.-M. Ruiz-Martínez, M.-J. Baños-Moreno, y R. Martínez-Béjar, «Nomenclatura Unesco: evolución, alcance y reutilización en clave ontológica para la descripción de perfiles científicos», *Prof. Inf.*, vol. 23, n.º 4, Art. n.º 4, jul. 2014, doi: 10.3145/epi.2014.jul.06.
- [38] J. Texier y J. Atkinson, «La importancia de los Repositorios Institucionales para el seguimiento automático de los Objetivos de Desarrollo Sostenible», *Conf. Int. BIREDIAL-ISTEC*, 2021, Accedido: 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://submissions.istec.org/index.php/biredial-istec/article/view/151>
- [39] C. Lopes y J. Alonso-Arévalo, «El conocimiento es de todos y para todos ¿Qué es y qué implica la Ciencia Abierta?», *Desiderata*, n.º 12, pp. 72-82, oct. 2019.
- [40] J. Bosman y B. Kramer, «101 Innovations in Scholarly Communication: How researchers are getting to grip with the myriad of new tools.», *Impact of Social Sciences Blog*, 11 de noviembre de 2015. <http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences> (accedido 22 de mayo de 2022).