

DOI: 10.35643/Info.27.1.10

Artículo original

Construcciones interdisciplinarias en educación y ciencia abiertas

Interdisciplinary constructions in Open Education and Science

Construções interdisciplinares em Educação e Ciência Abertas

Virginia Rodés¹ ORCID: [0000-0002-7229-4998](https://orcid.org/0000-0002-7229-4998)

Regina Motz¹ ORCID: [0000-0002-1426-562X](https://orcid.org/0000-0002-1426-562X)

¹ Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República, Uruguay, José Enrique Rodó 1843 - CP 11.200, Montevideo. Correos electrónicos: virginia.rodés@cse.udelar.edu.uy, rmotz@fing.edu.uy.

Resumen

En este artículo se presentan algunas experiencias realizadas en el marco del Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República, que han contribuido a la construcción de un enfoque convergente del movimiento abierto. Estas han resultado en la implementación de iniciativas que pueden aportar al diseño de políticas, desarrollo de capacidades y consolidación de infraestructuras para la educación y la ciencia abiertas en Uruguay.

Palabras clave: CIENCIA ABIERTA; EDUCACIÓN ABIERTA; EDUCACIÓN SUPERIOR; INTERDISCIPLINA.

Abstract

The article presents some experiences carried out from the Interdisciplinary Space of the University of the Republic, which have contributed to the development of a convergent approach to the open movement. They have resulted in the implementation of initiatives that can contribute to the design of policies, capacity development and consolidation of infrastructures for Open Education and Science in Uruguay.

Keywords: Open Science, Open Education, Higher Education, Interdisciplinary.

Resumo

Este artigo apresenta algumas experiências realizadas no âmbito do Espaço Interdisciplinar da Universidade da República, que têm contribuído para a construção de uma abordagem convergente do movimento aberto. Resultaram na

implementação de iniciativas que podem contribuir para a formulação de políticas, capacitação e consolidação de infra-estruturas para Educação e Ciência Aberta no Uruguai.

Palavras-chave: Ciência Aberta, Educação Aberta, Ensino Superior, Interdisciplina.

Fecha de recibido: 01/10/2021

Fecha de aceptado: 18/01/2022

1. Introducción

La ciencia abierta ha surgido en la última década como una tendencia poderosa de cambio en la política de investigación y alcanza a todo el ciclo del proceso científico. En este sentido, no solo se abre el acceso a publicaciones, sino también los datos de investigación, el código, la revisión por pares, los recursos educativos y la ciencia ciudadana.

Hacer de la ciencia abierta el paradigma dominante de la práctica científica significa lograr que las publicaciones, los datos, las prácticas, las metodologías y todos los procesos derivados de la investigación sean accesibles a la comunidad científica y al público. Asimismo, involucra a la ciudadanía en entornos de investigación e iniciativas de innovación socialmente responsables. Se trata de hacer públicos los resultados de la investigación, tanto para la comunidad científica como para la sociedad que la financia. Esto idealmente promueve la reproductibilidad de la ciencia y la apropiación social de sus resultados.

Desde las recomendaciones iniciales en 2012 sobre información científica hasta las actuales iniciativas de plataformas y políticas (European Commission, 2020), los esfuerzos realizados por la Unión Europea han acumulado importantes avances. En los últimos años se destaca el Plan S (Schiltz, 2018), por el cual se estimula que los científicos e investigadores que se benefician del financiamiento de organizaciones e instituciones estatales publiquen su trabajo en repositorios abiertos o en revistas de acceso abierto.

Estos avances podrán verse impulsados a partir de las recomendaciones que se alcanzaron en el marco de la 40.^a reunión de la Conferencia General de la Unesco, en la cual 193 Estados miembros encomendaron a la organización el desarrollo de un instrumento normativo internacional, en forma de Recomendación de la Unesco sobre Ciencia Abierta, el cual fue aprobado el 23 de noviembre de 2021, en la Asamblea General de Unesco (Unesco, 2021).

Es posible identificar diez componentes del ecosistema abierto (Tennant et al., 2019): principios abiertos, colaboración abierta, investigación y análisis de datos reproducibles, datos de investigación abiertos, código abierto y *software* de investigación abierto, acceso abierto a artículos de investigación, evaluación abierta, compromiso público con la ciencia, recursos educativos abiertos y promoción abierta.

En este artículo se presentan algunas experiencias realizadas en el marco del Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República (Udelar), que han contribuido a la construcción de un enfoque convergente del movimiento abierto. Estas han resultado en la implementación de iniciativas que pueden aportar al diseño de políticas, desarrollo de capacidades y consolidación de infraestructuras para la educación y la ciencia abiertas en Uruguay.

2. Ciencia abierta como nuevo paradigma

El concepto de *ciencia abierta* orienta a que todas las etapas del trabajo científico sean transparentes, ampliamente colaborativas y accesibles. El paradigma se moviliza contra las tendencias predominantes en las formas de producción y circulación de la ciencia. Como parte del movimiento abierto más amplio, la ciencia abierta incorpora valores humanos como diversidad, inclusión, equidad, responsabilidad y ética (Tennant et al., 2019). Trabajar de modo abierto puede hacer que la práctica científica sea más efectiva y en gran medida incrementar la variedad y extensión del conocimiento y su acceso, fomentando áreas de investigación que beneficien al público.

Se trata de una nueva narrativa cultural (Lancaster et al., 2018) sobre la práctica científica que extiende su enfoque a los recursos humanos, el financiamiento, recursos materiales y estructura. Este enfoque se caracteriza por la apertura no

solo de las publicaciones (*open access*), sino también de la investigación, los datos, metodologías, prácticas y procesos, y la participación de los ciudadanos en un entorno de investigación e innovación responsable. En resumen, se trata de poner a disposición los resultados de la investigación financiada con fondos públicos para que sean accesibles para la comunidad científica que los produce y para la sociedad en general que los financia, promoviendo la reproductibilidad de la ciencia y la apropiación social de sus resultados. Ante estos desafíos, es necesario desarrollar habilidades relacionadas con la ciencia abierta (O'Carroll et al., 2017), así como crear políticas que impulsen su integración.

3. Avances en la implementación de la ciencia abierta

En cuanto a las políticas de ciencia abierta, en el ámbito europeo se destaca la Declaración EOSC, de 2017, que reconoce los desafíos de la investigación basada en datos para lograr una ciencia excelente y la construcción de una base de datos de investigación integrada por todas las disciplinas y estados miembros, sostenible en el a largo plazo. La Comisión Europea, a través de su programa FAIR, promueve que los datos de investigación sean rastreables, accesibles, interoperables y reutilizables. Para ello, ha puesto en marcha el Piloto de Datos de Investigación en Abierto para mejorar el acceso y la reutilización de los datos de investigación generados por proyectos Horizonte 2020, que tienen en cuenta el equilibrio necesario entre apertura y protección de la información científica, comercialización y derechos de propiedad intelectual, así como aspectos relacionados con la seguridad.

Para este propósito están surgiendo numerosos repositorios que aceptan una amplia gama de tipos de datos en una variedad de formatos, sin intención de integración o armonización y con pocos requisitos en su descriptores (Wilkinson et al., 2016). Entre algunos servicios e iniciativas de gran interés para facilitar esta perspectiva de ciencia abierta en Europa, se pueden mencionar los siguientes: el Centro de Ciencia Abierta y el Marco de Ciencia Abierta (OSF); Dataverse, una aplicación web de código abierto para compartir, preservar, cotizar, explorar y analizar datos de investigación; OpenAIRE, una iniciativa para cambiar la comunicación académica hacia la apertura y la transparencia y facilitar formas innovadoras de comunicar y monitorear la investigación; Figshare, servicio web

diseñado para académicos, gestión de datos de investigación y difusión de datos de investigación; Open Science MOOC, un centro de recursos para ayudar a desarrollar capacidades de los estudiantes e investigadores para trabajar en un entorno de investigación abierto.

A pesar del progreso y la existencia de numerosos marcos de acción, datos del monitor de OpenAire muestran que la adopción de la ciencia abierta aún no está generalizada o desarrollada de la misma manera en los diversos países de Europa, mostrando brechas culturales y lingüísticas. Además, los componentes de la ciencia abierta presentan diferentes desarrollos, destacándose en este escenario la adopción del acceso abierto, que en el monitor registra 32 millones de publicaciones, 2 millones de datos de investigación, *software* de 105K de 16.000 proveedores de contenido y 18 financiadores de la Unión Europea. Considerando la perspectiva del acceso abierto, Europa (50,1 %) y América del Norte (49,1 %) son los continentes con las universidades que comparten las mayores proporciones de su producción en acceso abierto, con relación a Asia (32,5 %) y África (39,1 %) (Robinson-Garcia et al., 2020).

Sin embargo, la ciencia abierta está ganando impulso en algunos países rezagados. En España, por ejemplo, en 2019 la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), organización que integra a las universidades públicas, estableció la voluntad de promover, en la medida de lo posible, la implementación de la ciencia abierta. Además de promover el hacer públicos los gastos de las universidades por acceder a los recursos de información electrónica, CRUE incluye el acceso abierto inmediato en cualquier negociación con los editores de publicaciones científicas, promoviendo un cambio cultural en los agentes del sistema de I+D+i, elevando la sensibilización y formación en ciencia abierta y la promoción de comportamientos éticos en la investigación, y fomentando modelos de evaluación y reconocimiento diferentes de los actuales para investigadores, unidades y proyectos, entre otros puntos.

En América Latina, no se han formulado aún propuestas globales para la región. Cada país establece su alineación con la ciencia abierta y la materialización del enfoque es desigual. La transferencia de las propuestas a las prácticas en las instituciones locales se enfrenta a contradicciones y múltiples factores que inciden

en una adopción efectiva. Un avance muy importante lo constituye la creación, en 2012, de LA Referencia (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas), que refleja una voluntad política de ofrecer acceso abierto a la producción científica proveniente de la región.

Uruguay no cuenta con una política de ciencia abierta, aunque existen incipientes avances en el acceso abierto a la información científica. La inversión pública en investigación, desarrollo e innovación significa en promedio el 70 % del gasto público total para el período 2009-2017, situación que coloca el problema del acceso a la literatura científica en el centro en la transparencia del uso del dinero público (Aguirre-Ligüera et al., 2019). Las publicaciones de autores con filiación nacional uruguaya en acceso abierto en la Web of Science (WOS) tienen un 37,3 % de artículos disponibles de forma inmediata y en constante aumento. Un paso fundamental hacia el acceso abierto de la producción académica nacional ha sido el proceso de implementación en 2013 del repositorio Colibrí de la Udelar. La Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) acaba de completar la implementación de una red nacional de repositorios académicos interoperables de acceso abierto.

4. Equidad, diversidad e inclusión en la ciencia abierta

La ciencia abierta debe, por tanto, identificar las brechas existentes y avanzar hacia una perspectiva de diversidad, equidad e inclusión (DEI). Este enfoque se está volviendo cada vez más presente en los diferentes componentes del movimiento abierto y requiere desarrollos que permitan su integración en los marcos de acción de la ciencia abierta. Entre los elementos cruciales se encuentran, por ejemplo, el resultado de las divisiones derivadas de las brechas de género en STEM (sigla en inglés para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), así como la desigual participación social de grupos tradicionalmente excluidos por factores de clase, etnia, discapacidad, entre otros, y su exclusión de los procesos de construcción de agendas científicas y apropiación de resultados.

Por lo tanto, el movimiento de ciencia abierta debe concebirse como parte integral del marco de DEI, como un componente de las múltiples políticas para fortalecer

a la sociedad. El movimiento de ciencia abierta permite romper las barreras que impiden la equidad mediante la ampliación de la participación. Específicamente, en los países del Sur Global, el enfoque de DEI en la ciencia abierta tiene como objetivo reducir los efectos históricos de la colonización, a partir de, entre otros factores, el reconocimiento lingüístico, las brechas contextuales, la falta de diversidad cultural y el privilegio educativo.

La Red de Ciencia Abierta y Colaborativa para el Desarrollo (Chan, 2021), compuesta por científicos, profesionales de desarrollo y activistas de 26 países de América Latina, África, Oriente Medio y Asia, investigó si un enfoque abierto de la ciencia podría contribuir al desarrollo sostenible en un variedad de contextos sociales, económicos y políticos, con énfasis en las experiencias del Sur Global. Albornoz (2018) propone un enfoque crítico del discurso de la ciencia abierta como medio para producir una ciencia más productiva, eficiente y competitiva, y plantea que se trata de un marco sesgado a favor de una concepción muy utilitaria de la ciencia que fomenta la producción de conocimiento en aras de la innovación y la competitividad internacional. De acuerdo con la autora, se pierden de vista otras funciones igualmente importantes a las que se dedica la investigación, como abordar los desafíos sociales o equipar a los ciudadanos para acceder a los derechos fundamentales.

La participación social en ciencia y tecnología ayuda a orientar su desarrollo en direcciones consideradas relevantes por la sociedad y ofrece la oportunidad de incorporar la perspectivas de varios actores, incluidos los usuarios, los pacientes o el público potencialmente afectado en las decisiones sobre política científica y tecnológica, incidiendo en la evaluación de la pertinencia de las propuestas de investigación y determinando prioridades. Esto se vuelve esencial para la ciencia abierta a fin de introducir los principios de la ciencia ciudadana, permitiendo que científicos y afectados por el problema actúen conjuntamente en el proceso de investigación y en la evaluación de las mejores soluciones, desde el punto de vista técnico y social (Albornoz, 2018).

5. Educación y ciencia abiertas

Ciencia abierta y educación abierta constituyen movimientos e iniciativas convergentes, lo que ha sido señalado en el Plan de Acción de Recursos Educativos Abiertos (REA) (Unesco, 2017). La propia definición de REA que se recoge posteriormente en las Recomendaciones de la Unesco sobre REA (Unesco, 2019) concibe los materiales de investigación como REA al definirlos como:

materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio, digital o de otro tipo, que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia abierta que permite el acceso, uso, adaptación y redistribución sin costo por parte de otros con restricciones limitadas o sin restricciones.

Las articulaciones entre educación y ciencia abiertas no se limitan a la definición, sino que incluyen objetivos convergentes. Las Recomendaciones sobre REA (Unesco, 2019) abordan cinco objetivos: (i) desarrollar la capacidad de las partes interesadas para crear, acceder, reutilizar, adaptar y redistribuir REA; (ii) desarrollar una política de apoyo; (iii) fomentar REA inclusivos y equitativos de calidad; (iv) fomentar la creación de modelos de sostenibilidad para los REA, y (v) facilitar la cooperación internacional. Estos objetivos se alinean con los componentes de la ciencia abierta ya mencionados. En particular, en las Recomendaciones sobre Ciencia Abierta, el conocimiento científico abierto se refiere:

al acceso abierto a publicaciones científicas, datos de investigación, metadatos, recursos educativos abiertos, software y código fuente y hardware que están disponibles en el dominio público o bajo derechos de autor y licenciados bajo una licencia abierta que permite el acceso, la reutilización, adaptación y distribución en condiciones específicas, proporcionada a todos los actores inmediatamente o tan rápido como sea posible, independientemente de la ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, idioma, religión, discapacidad, etnia o inmigración. estado o cualquier otro motivo, y de forma gratuita. También se refiere a la posibilidad de abrir metodologías de investigación y procesos de evaluación (Unesco, 2021, p. 5).

Por lo anterior, resulta relevante diseñar escenarios en los que converjan acciones de promoción de la educación y la ciencia abiertas. Para las universidades, es aún

más relevante, pues la enseñanza y la investigación constituyen, junto con la extensión, sus funciones centrales, que se abordan de forma integral. La educación y la ciencia abiertas constituyen dos elementos clave para la transformación de los modelos de creación y acceso al conocimiento y a la cultura. La educación abierta abarca todo el ciclo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, diseños abiertos, pedagogías abiertas y recursos educativos abiertos como parte del currículum (Rodés, 2021). En el espacio de la educación superior no hay educación abierta sin ciencia abierta.

Asegurar una educación de calidad inclusiva y equitativa es el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) definido por las Naciones Unidas como parte de su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Unesco, 2019). Algunos de los ámbitos en los que se ha abordado la cuestión DEI en la educación abierta alcanzan ámbitos tales como la justicia social, las perspectivas de tecnología educativa feministas, la decolonialidad en los marcos de acción de la educación abierta, así como el desarrollo de perspectivas críticas sobre el propio marco de la educación abierta.

Por otra parte, el acceso a la información científica es un tema relevante para la ciencia abierta, especialmente teniendo en cuenta las noticias falsas y la desinformación, por lo que la participación pública es fundamental para liderar debates informados y considerar argumentos científicos y no científicos, impactos éticos, legales y sociales, así como para proponer recomendaciones para la formulación de políticas. En ese aspecto, es fundamental integrar la perspectiva de la alfabetización digital (Lankshear & Knobel, 2008). La inmersión tecnológica en los diversos ámbitos de la vida cotidiana, incluida la educación, genera la necesidad de contar con competencias y habilidades para afrontar las exigencias que esto conlleva, como también para lograr un mejor ejercicio de los derechos y de la ciudadanía.

Desarrollar competencias y actitudes para crear, conectar y solucionar problemas en colaboración es un proceso en el que la investigación abierta cobra un papel sumamente relevante. En este contexto, es necesario que se promuevan políticas para explorar cómo el uso de datos abiertos, los repositorios de REA y de acceso

abierto pueden contribuir al desarrollo más eficaz, mejor informado, ético e inclusivo.

6. Experiencias desde la Universidad de la República

La Udelar es la principal institución de educación superior y de investigación del Uruguay. En colaboración con una amplia gama de actores institucionales y sociales, realiza múltiples actividades orientadas al uso socialmente valioso del conocimiento y a la difusión de la cultura, contribuyendo a la democratización del acceso a la educación superior de calidad.

Consistente con esta misión, el desarrollo de la educación y la ciencia abiertas ha constituido un ámbito en el cual la institución, desde el año 2008, viene desarrollando acciones. Estas han contribuido no solamente al establecimiento de las condiciones para el desarrollo de los REA y otras estrategias de educación y ciencia abiertas a nivel institucional, sino que además la Udelar ha aportado su liderazgo en su promoción tanto en el país como en la región (Díaz & Rodés, 2018). Como hitos de este proceso institucional se pueden señalar los siguientes:

El desarrollo y la promoción de la educación abierta estrechamente vinculados a las iniciativas de virtualización y diversificación de la enseñanza, en el marco de políticas educativas institucionales centradas en la democratización del acceso a la educación superior y a las fuentes relevantes de conocimiento, a partir de la creación del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje (ProEVA), desarrollado desde una perspectiva de ecosistema digital abierto a partir de un modelo basado en el uso de REA, el desarrollo de Prácticas Educativas Abiertas (PEA), su disponibilización a partir del uso de *software* libre y la publicación bajo licencias libres y abiertas (Rodés et al., 2013).

Resoluciones institucionales que sustentan desarrollos orientados a la educación y la ciencia abiertas. En los últimos años la Udelar ha declarado el *software* libre y los formatos abiertos como prioritarios (Resolución n.º 4 del Consejo Delegado Académico del 2/7/2013), ha decidido que los proyectos de investigación de la Udelar sean de acceso abierto (Resolución n.º 5 del Consejo Directivo Central del

25/6/2013) y también ha adoptado el criterio de apertura para sus recursos educativos (Resolución n.º 17 del Consejo Directivo Central del 19/2/2013).

Estrategias de acceso abierto basadas en la creación del repositorio institucional. Una de las más importantes iniciativas en el ámbito de la ciencia abierta se produjo en 2014 con la creación del repositorio abierto institucional COLIBRI (Conocimiento Libre Repositorio Institucional), en el que se aloja la colección digital de acceso abierto que agrupa y resguarda la producción de la institución, con la finalidad de preservar su memoria, poner dicha producción a disposición de toda la sociedad y contribuir a incrementar su difusión y visibilidad, así como potenciar y facilitar nuevas producciones.

El Espacio Interdisciplinario de la Udelar ha sido un ámbito integrador para la puesta en acción de líneas de trabajo en el ámbito de la educación y la ciencia abiertas. Con la creación en 2015 del Núcleo Interdisciplinario de Recursos Educativos Abiertos y Accesibles (Núcleo REAA) se construyó un espacio para la producción interdisciplinaria, convocando a numerosos actores, generando una red integradora y provocadora de sinergias entre los espacios académicos y no académicos, en el ámbito nacional e internacional durante el período 2015-2017.

Esta iniciativa se vio consolidada por diversas estrategias de fortalecimiento. Actualmente, la propuesta de fortalecimiento Construcción Interdisciplinaria de la Educación Digital Abierta (ciEDA) integra actores académicos de la Udelar que aportan diversas miradas al tema de la educación digital abierta, actores académicos del país y de universidades del exterior, junto con organismos de la educación pública y organizaciones de la sociedad civil. La iniciativa ciEDA permite capitalizar los esfuerzos de este grupo interdisciplinario, que se expresan a partir de la heterogeneidad de los servicios e investigadores participantes, tanto desde su formación como desde su trayectoria profesional académica, para entramar sus experiencias y desarrollos en conjunto, y se sustenta en numerosas iniciativas de proyectos realizados.

Las áreas interdisciplinarias de desarrollo de ciIEDA se articulan en tres áreas horizontales de trabajo: A1) medios digitales y tecnologías educativas; A2) educación y ciencia abiertas; y A3) ética y derechos digitales. Estas áreas de desarrollo transversalizan los abordajes interdisciplinarios e intersectoriales,

constituyendo una base conceptual y metodológica. Este enfoque permite potenciar el proceso de construcción colectiva del tema, así como los resultados y la participación en su apropiación social. Si bien estas áreas se organizan para categorizarlas operativamente, en la práctica funcionan de modo integrado.

En el contexto del área educación y ciencia abiertas, ciEDA tiene como objetivo identificar, analizar, comprender y proponer acciones que ayuden a adoptar un enfoque de acceso verdaderamente abierto, e informar y reforzar las iniciativas de educación y ciencia abiertas existentes y prospectivas en Uruguay e Iberoamérica. Mediante el desarrollo de estrategias comunes con principios que promuevan la diversidad, la equidad, la inclusión, se busca promover la participación social en la educación y en la ciencia.

A continuación presentamos algunas experiencias desarrolladas a lo largo de estos años en la articulación educación y ciencia abiertas desde ámbitos interdisciplinarios e intersectoriales.

6.1 Investigación educativa y comunidades abiertas

Una de las líneas más potentes la han constituido una serie de proyectos de investigación-acción educativa desarrollados dentro de comunidades de aprendizaje profesional académico (CAPA) abiertos en el contexto de la educación pública en Uruguay (Czerwonogora & Rodés, 2019a, 2019b). Estos marcos metodológicos operan como encuadres fundamentales para enfrentar los desafíos de la investigación-acción educativa crítica, así como tecnologías colaborativas y participativas para la transformación de la enseñanza y las prácticas de investigación educativa desde una perspectiva abierta. El enfoque combina la dimensión comunitaria de las CAPA y la apertura de las prácticas de investigación, favoreciendo la construcción de prácticas educativas abiertas y el desarrollo de competencias de ciencia abierta.

6.2 Inclusión y acceso a recursos educativos

Esta mirada contextual y crítica se apoya en el uso de modelos y procesos justos y sustentables, desarrollando los conceptos de educación abierta accesible e inclusiva. En especial, las personas con discapacidades y los grupos minoritarios enfrentan desafíos complejos para el aprovechamiento de los medios para la

educación, el acceso al conocimiento y la participación social. En un contexto de no acceso ni diseño universal, la tecnología, de hecho, genera nuevos desafíos para la alfabetización, la equidad y la autonomía en el marco de la sociedad del conocimiento (Grzona, 2016). Educación inclusiva, diseño y tecnologías inclusivas son ámbitos en los que el Núcleo REAA y ciEDA vienen desarrollando trabajos (Deambrosis et al., 2021; Motz et al., 2019, 2019; Oyelere et al., 2020; Rodés & Motz, 2020; Temesio & Motz, 2016).

Desde este ámbito interdisciplinario se han desarrollado propuestas orientadas hacia los derechos digitales de personas con discapacidad dentro del proyecto «Biblioteca digital y accesible (BIDYA)» y «BIDYA2: Digitalización de bibliotecas en el marco del cumplimiento del Tratado de Marrakech» (Díaz et al., 2019; Díaz-Charquero et al., 2017; Patron et al., 2019; Rodés & Motz, 2020).

Durante el período 2018-2020, en el ámbito nacional, se lanzó la segunda fase del proyecto BIDYA, financiada por la ANII en la línea Innovación Inclusiva, que amplió el impacto y los alcances del proyecto Biblioteca Digital y Accesible a todo el Sistema Nacional de Educación. El proyecto procesó e incorporó el material educativo correspondiente al nivel universitario de las carreras de la Udelar en las que se encuentran cursando personas que por discapacidad visual u otra no pueden acceder al libro impreso, y se concretaron aportes en las líneas de investigación: 1) desarrollo de metodologías de digitalización y accesibilidad de bibliotecas; 2) federación con otras bibliotecas accesibles y calidad basada en los usuarios; 3) alfabetización en información de usuarios de la BIDYA, y 4) estrategias de adopción de la BYDIA por parte de las comunidades universitarias.

Para el desarrollo de la iniciativa de la biblioteca digital accesible se acudió a la convergencia con la ciencia abierta, apostando por su disposición como una colección en el marco del repositorio institucional de la Udelar, Colibrí (Serubian et al., 2017). Las obras digitalizadas por el proyecto BIDYA fueron alojadas en el repositorio, el cual debió mejorar el nivel de accesibilidad web para personas ciegas. Se debió, además, crear una excepción dentro del repositorio de acceso abierto, estableciendo una para esta colección. A diferencia del resto de las colecciones: (i) el acceso a la BIDYA se realiza por autenticación de los usuarios, ya que el acceso es abierto únicamente para las personas amparadas por el Tratado

de Marrakesh (OMPI, 2013), orientado a facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder a textos impresos, y (ii) los materiales que contiene en versiones accesibles la colección BIDYA son selecciones de textos (Serubian et al., 2017).

Además, se realizaron contribuciones teóricas y metodológicas en lo que respecta al Tratado de Marrakech y su impacto en el desarrollo e implementación de Repositorios de Recursos Accesibles (Díaz-Charquero et al., 2017), así como en el tema del respeto a la integridad de las obras (artículo 2, literal B del Tratado de Marrakech). El trabajo abarca la práctica de creación de materiales accesibles a partir del análisis de las actividades concretas de adaptación de obras que realizamos en la Biblioteca Digital y Accesible de la Udelar (BIDYA-Udelar) (Díaz et al., 2019).

Otro trabajo orientado por la convergencia entre educación y ciencia abiertas e inclusión ha sido el impulso a la creación de colecciones de REA en el repositorio institucional (Rodés et al., 2018). En particular, se realizaron avances importantes en aspectos de catalogación de REA en el marco de repositorios de acceso abierto (Serubian et al., 2017).

Por otra parte, se trabajó fuertemente en el desarrollo de capacidades de las personas profesionales a cargo de las bibliotecas universitarias. Entre los temas abordados se destacan la alfabetización en derechos de autor, excepciones y limitaciones para el uso educativo, de investigación y bibliotecas, repositorios de acceso abierto y digitalización accesible (Rodés-Paragarino et al., 2019). Estas acciones contribuyeron al fortalecimiento de la comunidad con conocimientos relevantes para la ciencia abierta y el nuevo rol de las bibliotecas como centros de acceso al conocimiento y a la cultura.

6.3 Datos

Los datos abiertos pueden ser considerados recursos educativos abiertos. En esta línea hemos trabajado en los últimos cinco años en el diseño de estrategias y metodologías de alfabetización en datos dirigidas a docentes universitarios de los ámbitos nacional y regional (Atenas et al., 2015; Atenas & Ciociola, 2016). Desde el año 2016 el Núcleo REAA ha venido colaborando en iniciativas de formación

en datos abiertos en educación. Estas experiencias han sido precursoras del abordaje educativo sobre los datos abiertos y están constituidas por una serie de cursos de actualización y formación docente.

El primero, denominado «Proyectar, explorar, narrar: datos abiertos como recursos educativos abiertos» (curso de posgrado, formación docente y actualización profesional), estuvo orientado a docentes y estudiantes avanzados de todas las áreas de conocimiento. Este espacio formativo ofreció orientación para la generación de recursos educativos abiertos multidisciplinarios, centrados en los datos abiertos como herramienta para la construcción de conocimiento crítico. Se abordaron diferentes técnicas que permiten recuperar, seleccionar, analizar, graficar datos y comunicar los resultados de las investigaciones, y se trataron las siguientes temáticas: recuperación y selección de datos abiertos, extracción y minería de datos abiertos, análisis de datos abiertos, graficación de datos abiertos y periodismo de datos. Al finalizar el curso los participantes lograron desarrollar guías didácticas y actividades de aprendizaje que fueron posteriormente aplicadas en sus contextos de enseñanza.

Posteriormente, en 2019, se realizó el curso de formación docente «El potencial de los datos abiertos en la docencia universitaria», en formato de taller, orientado a presentar a los docentes el potencial que tienen los datos abiertos producidos por agencias tanto nacionales como internacionales, proporcionando las herramientas básicas para crear actividades didácticas colaborativas, utilizando datos abiertos, propiciando que sus estudiantes puedan trabajar interdisciplinariamente y en conjunto con la sociedad civil o con investigadores.

Estas acciones precursoras del abordaje en alfabetización crítica en datos abiertos en el contexto de la educación superior contribuyeron a consolidar una línea de colaboración que condujo a la alianza con el proyecto Understanding Data: Praxis and Politics (Khun et al., 2021). El proyecto tiene como objetivo diseñar y desarrollar tres pilotos de aplicación de una serie de cursos creados como REA para ayudar a los educadores a mejorar sus conocimientos en perspectiva crítica sobre los datos. Los REA proporcionaron a los educadores contenidos y herramientas analíticas para pensar en situaciones de la vida real que los conectaron con los problemas y las investigaciones más recientes en el campo.

Los cursos se realizaron en cuatro instituciones piloto estratégicas: Tangaza University College, Nairobi; Universidad de la República, Uruguay; Universidad Oberta de Catalunya, Barcelona, y Bath Spa University, Inglaterra.

Por otra parte, se han realizado importantes avances en temas vinculados al uso de datos, privacidad y protección de datos personales en el ámbito de proyectos de analítica del aprendizaje (Cervantes et al., 2018; Diaz et al., 2015; Macarini et al., 2020, 2019), aplicando los principios del diseño basado en la privacidad.

6.4 Desarrollo de capacidades

El abordaje integral de diversas competencias relacionadas con la ciudadanía digital se ha orientado al trabajo en ámbitos tales como competencias digitales, competencias en información REA y PEA, datos y derechos de autor.

En este sentido, esta línea de trabajo avanza hacia prácticas docentes críticas e innovadoras, dando continuidad a la investigación desarrollada por los miembros del ciEDA sobre estrategias pedagógicas de enseñanza en entornos digitales, modelos y arquitecturas pedagógicas, procesos de apropiación de tecnologías digitales por los que atraviesan docentes y estudiantes, creación de recursos educativos abiertos y prácticas educativas abiertas para el diseño y rediseño de la enseñanza en escenarios de educación a distancia (Cabrera Borges et al., 2018; Czerwonogora & Rodés, 2019a, 2019b; Rodés et al., 2018).

7. Consideraciones finales

El año 2020 marca sin duda un punto de inflexión en la revitalización de la educación y la ciencia abiertas.

El distanciamiento físico necesario para contener la pandemia de covid-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de abordar la educación digital desde una mirada holística y crítica sobre su capacidad de inclusión y exclusión. La digitalización trae consigo muchas nuevas oportunidades, pero también plantea importantes desafíos que traspasan la educación. Las tecnologías digitales pueden favorecer la flexibilidad y la creatividad y ayudar a mejorar la eficiencia y los resultados del aprendizaje. Pero, a la vez, fenómenos como noticias falsas, desinformación, exceso de información, *ciberbullying*, violación a los derechos en espacios digitales, violación a la privacidad de datos, usos no éticos de la

inteligencia artificial, desviaciones en los algoritmos que clasifican perfiles de estudiantes y docentes, integración acrítica de tecnología y colonialismo digital son algunas de las amenazas que atentan con marginar aún más a los grupos vulnerables de una educación de calidad. La educación abierta contribuye a identificar escenarios que protejan el derecho a la educación (Blessinger & Bliss, 2016).

La pandemia de covid-19 también ha traído comprensión sobre el potencial de la ciencia abierta para garantizar el acceso a la salud y salvar vidas. Adoptar la ciencia abierta pasa a formar parte de un imperativo ético de las instituciones de producción de conocimiento, y su orientación hacia la diversidad, equidad e inclusión hace posible una ciencia abierta más justa.

Estos escenarios y orientaciones hacia la apertura de la enseñanza y la investigación interpelan a las universidades para la formulación de políticas y la transformación de las prácticas. Algunas de las experiencias que se han presentado pueden contribuir a estos procesos.

Agradecimientos

Se agradece al Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República por el apoyo para el desarrollo de las experiencias presentadas en este artículo.

Referencias bibliográficas

- Aguirre-Ligüera, N., Maldini, J., & Fontans, E. (2019). Acceso abierto a la producción científica de Uruguay: Poca historia en 10 años (2009-2018). *Palabra Clave (La Plata)*, 9(1), e079.
<https://doi.org/10.24215/18539912e079>
- Albornoz, D. (2018). *Reimagining Open Science Through a Feminist Lens*.
<https://medium.com/@denalbz/reimagining-open-science-through-a-feminist-lens-546f3d10fa65>
- Atenas, J., & Ciociola, C. (2016). *Datos Abiertos como Recursos Educativos Abiertos: Modelo de formación docente para América Latina*. ILDA.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4307882>

- Atenas, J., Havemann, L., & Priego, E. (2015). Open Data as Open Educational Resources: Towards Transversal Skills and Global Citizenship. *Open Praxis*, 7(4), 377-389.
- Blessinger, P. y Bliss, T.J. (2016). Introduction to Open Education: Towards a Human Rights Theory. En *Open Education: International Perspectives in Higher Education*. Open Book Publishers.
<https://doi.org/10.11647/OBP.0103>
- Cabrera Borges, C., Cabrera Borges, A., Carámbula, S., Czerwonogora, A., Pérez Salatto, A., & Pérez Salatto, M. (2018). *PRAXIS: Formación pedagógico-didáctica en tecnologías y práctica docente*. MoodleMoot Uruguay, Montevideo.
http://www.moodlemoot.uy/permalinks/Resumenes/ProEVA10aos_paper_48.pdf
- Cervantes, O., Motz, R., Castillo, E., & Velázquez, J.-L. (2018). Use of Social Metrics to Discover Interaction Patterns that Impact Learning. *Proceedings of the 1st Latin American Workshop on Learning Analytics*, 10.
- Chan, L. (2021). Manifiesto de ciencia abierta y colaborativa en el desarrollo de la red Open and Collaborative Science in Development (OCSd): Contexto e influencia. *Arbor*, 197(799), a593-a593.
- Czerwonogora, A., & Rodés, V. (2019a). Praxis: Transformación de las prácticas de enseñanza universitaria con tecnologías digitales. En *Docencia, aprendizaje y ciudadanía: Formación política y políticas de formación* (pp. 113-122).
- Czerwonogora, A., & Rodés, V. (2019b). PRAXIS: Open Educational Practices and Open Science to face the challenges of critical Educational Action Research. *Open Praxis*, 11(4), 381-396.
<https://doi.org/10.5944/openpraxis.11.4.1024>
- Deambrosis, M. V. 1, Motz, R. 1, & Eliseo, M. A. 2 1 F. de I. (2021). *UDLOntology: An ontology for education in the diversity*. 319-329.
- Díaz Charquero, P., & Rodés Paragarino, V. (2018). *Recursos Educativos Abiertos en Uruguay: Avances y desafíos*. Associação Universidades em Rede (UniRede). <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/130>
- Díaz, P., Jackson, M., & Motz, R. (2015). Learning Analytics y protección de datos personales. Recomendaciones. *Anais dos Workshops do Congresso*

Brasileiro de Informática na Educação, 4, 981.
<https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.981>

Díaz, P., Patrón, C., Souza, A. D., García, C., & Rodés, V. (2019). Interpretación del artículo 2 lit. B del Tratado de Marrakech (derecho de integridad). Aportes desde la biblioteca digital y accesible de Uruguay. *Revista Latinoamericana en Discapacidad, Sociedad y Derechos Humanos*, 3(2), Article 2. <http://redcdpd.net/revista/index.php/revista/article/view/170>

Díaz-Charquero, P., Rodés-Paragarino, V., & Villamil-Negrin, J. A. (2017). Marrakech treaty: Impacts of its implementation on repositories and accessible resources. *2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 1-8.
<https://doi.org/10.1109/LACLO.2017.8120924>

European Commission. Directorate General for Research and Innovation. (2020). *Progress on open science: Towards a shared research knowledge system : final report of the open science policy platform*. Publications Office.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/00139>

Grzona, M. A. (2016). La equidad en los estudios superiores en el marco de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. En *Inclusión: Reto educativo y social*. (pp. 61-68). Corporación Universitaria Minuto de Dios.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11119>

Khun, C., Atenas, J., Havermann, L., Veiga, C., Podetti, M., & Rodés, V. R. (2021, septiembre 7). Developing and implementing an OER to foster critical data literacy in HE educators—An international cooperation programme :sync: - OE Global 2021 Online Conference / Webinar Presentations. *OE Global Connect*.
<https://connect.oeglobal.org/t/developing-and-implementing-an-oer-to-foster-critical-data-literacy-in-he-educators-an-international-cooperation-programme/2316>

Lancaster, A. K., Thessen, A. E., & Virapongse, A. (2018). A new paradigm for the scientific enterprise: Nurturing the ecosystem. *F1000Research*, 7, 803.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.15078.1>

Lankshear, C., y Knobel, M. (Eds.). (2008). *Digital literacies: Concepts, policies and practices*. Peter Lang.

Macarini, L. A., Cechinel, C., Santos, H. L. dos, Ochoa, X., Rodés, V., Alonso, G. E., Casas, A. P., & Díaz, P. (2019). Challenges on implementing Learning Analytics over countrywide K-12 data. *Proceedings of the 9th*

International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 441-445.
<https://doi.org/10.1145/3303772.3303819>

Macarini, L. A., Lemos dos Santos, H., Cechinel, C., Ochoa, X., Rodés, V., Pérez Casas, A., Lucas, P. P., Maya, R., Alonso, G. E., & Díaz, P. (2020). Towards the implementation of a countrywide K-12 learning analytics initiative in Uruguay. *Interactive Learning Environments*, 28(2), 166-190.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636082>

Motz, R., Galván, M. P., Charquero, P. D., & Da Cunha, H. (2019). Digital Inclusion, ICT in Education in Uruguay. En *ICT FOR LEARNING AND INCLUSION IN LATIN AMERICA AND EUROPE CASE STUDY FROM COUNTRIES: BOLIVIA, BRAZIL, CUBA, DOMINICAN REPUBLIC, ECUADOR, FINLAND, POLAND, TURKEY, URUGUAY* (1.^a ed., pp. 205-220). Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.
<https://doi.org/10.24917/9788395373732.9>

O'Carroll, C., Kamerlin, C., Brennan, N., Hyllseth, B., Kohl, U., O'Neill, G., & Van Den Berg, R. (2017). *Providing researchers with the skills and competencies they need to practise Open Science*. Luxembourg: European Commission - Publications Office of the European Union.
http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_skills_wgreport_final.pdf#view=fit&pagemode=none

OMPI. (2013). *Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder al texto impreso*. OMPI. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Oyelere, S. S., Silveira, I. F., Martins, V. F., Eliseo, M. A., Akyar, Ö. Y., Costas Jauregui, V., Caussin, B., Motz, R., Suhonen, J., & Tomczyk, Ł. (2020). Digital Storytelling and Blockchain as Pedagogy and Technology to Support the Development of an Inclusive Smart Learning Ecosystem. En Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, S. Costanzo, I. Orovic, & F. Moreira (Eds.), *Trends and Innovations in Information Systems and Technologies* (Vol. 1161, pp. 397-408). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-45697-9_39

Patron, C., Diaz, P., Garcia, C., & de Souza, A. (2019). Accessible educational materials: Marrakesh Treaty and the right of integrity of works. *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-4. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760622>

- Robinson-Garcia, N., Costas, R., & Leeuwen, T. N. van. (2020). Open Access uptake by universities worldwide. *PeerJ*, 8, e9410.
<https://doi.org/10.7717/peerj.9410>
- Rodés, V., & Motz, R. (2020). A Concrete Action Towards Inclusive Education: An Implementation of Marrakesh Treaty. En Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, S. Costanzo, I. Orovic, & F. Moreira (Eds.), *Trends and Innovations in Information Systems and Technologies* (Vol. 1161, pp. 418-425). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45697-9_41
- Rodés, V., Motz, R., Diaz, P., Czerwonogora, A., Suárez, A., & Cabrera, M. (2018). *Connecting the dots: Linking Open Access and Open Educational Practices to enhance Open Educational Resources and Repositories adoption among Higher Education Institutions*. Open Education Global Conference 2018, Delft.
<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:6c361f43-1879-463b-884d-e2a951b40ef8>
- Rodés, V., Podetti, M., Custodio, C., Fager, J., Alonzo, L. P., & Pérez, A. (2013). El desafío del acceso a la educación superior: Ecosistema de aprendizaje para la educación abierta. *Tercera Conferencia de Directores de Tecnología de Información TICAL 2013 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración*. Tercera Conferencia de Directores de Tecnología de Información TICAL 2013, Cartagena de Indias, Colombia.
http://tical_2013.redclara.net/doc/ACTAS_TICAL2013.pdf
- Rodés-Paragarino, V., Díaz, P., Patrón, C., Díaz-Costoff, A., Podetti, M., de Souza, A., Motz-Carrano, R., & García, C. (2019). Digital and Accessible Library: Inclusive Innovation for the Digitization of Educational Materials and Libraries. *2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 314-317.
<https://doi.org/10.1109/LACLO49268.2019.00060>
- Schiltz, M. (2018). *Science without publication paywalls a preamble to: COAlition S for the realisation of full and immediate open access*. Science Europe.
- Serubian, M., García, C., Patrón, C., Borghini, F., Boghosian, R. D., & Motz, R. (2017). El Repositorio COLIBRI con una Biblioteca Digital Accesible y con Colecciones REA. *IV Workshop de Recursos Educativos Abiertos*, 4.
- Temesio, S., & Motz, R. (2016). Accessibility metadata to improve OER adaptability. *2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2016.7751783>

Tennant, J., Becker, B., Bie, T. de, Colomb, J., Goglio, V., Grigorov, I., Hartgerink, C., Hartley, R., Havemann, J., Kramer, B., Madan, C., Masuzzo, P., Matthias, L., Schlatter, M., Steiner, T., & Vos, R. (2019). What Collaboration Means to Us: We are more powerful when we work together as a community to solve problems. *Collaborative Librarianship*, 11(2).

<https://digitalcommons.du.edu/collaborativelibrarianship/vol11/iss2/2>

Unesco. (2017). *Plan de Acción del 2º Congreso Mundial de OER - Ljubljana 2017*. https://open-educational-resources.de/wp-content/uploads/Ljubljana_OER_Action_Plan_2017.pdf

Unesco. (2019). *Recommendation on Open Educational Resources (OER)*. http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=49556&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Unesco. (2021). *Proyecto de recomendación sobre la ciencia abierta*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378841_spa

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1), 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

Nota de los autores

Las experiencias se han desarrollado en el marco de diversos apoyos y financiamientos del Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República.

Nota del editor

El presente artículo fue aprobado para su publicación por el editor Gregory Randall.

Nota de contribución autoral

Ambas autoras han contribuido en la coordinación de las experiencias que se relatan, la concepción del artículo, la redacción de las secciones y la revisión para su publicación.