

Ramírez-Montoya M.S. (2021). Nuevas recomendaciones de la UNESCO sobre recursos educativos abiertos: visionés para arquitectura de horizontes de Ciencia Abierta. En M. García-Guerrero, R odríguez-Palacios, S. M. P., Salas-Zendejo, D., Ramírez-Montoya, M. S. y Torres-Hernández, J. (coords.), Ciencia Abierta. Opciones y experiencias para México y Latinoamérica (pp. 13-24). Octaedro.

## Ciencia Abierta

### Opciones y experiencias para México y Latinoamérica

La Ciencia Abierta (CA) como propuesta transversal para el manejo de la investigación y la publicación científica ha sido fuertemente impulsada en el mundo, como refleja el hecho de que diversos organismos internacionales busquen crear recomendaciones y consensos sobre la forma en que se deben manejar los resultados de investigaciones bajo este modelo, aproximaciones que son adoptadas por las instituciones educativas y de investigación.

Este libro compila trabajos desde distintas visiones y contextos de CA, presentando experiencias y abordajes críticos latinoamericanos que pretenden mostrar no solo algunos de los ejes o áreas de trabajo de la CA, sino también las respuestas de diferentes países e instituciones. Así, incluye trabajos sobre datos abiertos, recursos educativos abiertos, divulgación científica, fundamentos de la CA y propuestas de atención a la CA desde la región. La obra supone un buen balance y reflejo de los esfuerzos de América Latina en general, y de México en particular, por atender los proyectos de CA y compartir soluciones innovadoras, accesibles y pertinentes que respondan a las tendencias mundiales, a la vez que a las necesidades locales.

**Montserrat García Guerrero.** Maestra en Ciencias Sociales y Humanidades. Gestora de la Oficina de Ciencia Abierta, del Repositorio Institucional y la plataforma de revistas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

**Sara María del Patrocinio Rodríguez Palacios.** Maestra en Ciencias de la Información. Responsable de Acceso Abierto, Catalogación y el Repositorio Institucional en la Dirección Nacional de Bibliotecas del Tecnológico de Monterrey. Miembro fundadora de la Red CAyRI.

**Dagoberto Salas Zendejo.** Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información por la Universidad Autónoma de Nuevo León (México). Miembro fundador de la Red CAyRI.

**María Soledad Ramírez Montoya.** Profesora investigadora de la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey. Responsable de la Cátedra UNESCO/ICDE «Movimiento educativo abierto para América Latina».

**Joel Torres Hernández.** Miembro fundador de la Red CAyRI y especialista en Ciencia Abierta. Fundador de la consultoría eScire, pionera en la implementación de plataformas de Ciencia Abierta en América Latina.

CIENCIA ABIERTA

Montserrat García, Sara María del Patrocinio, Dagoberto Salas, María Soledad Ramírez y Joel Torres (coords.)



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

# Ciencia Abierta

Opciones y experiencias para México y Latinoamérica

# Ciencia Abierta

Opciones y experiencias  
para México y Latinoamérica

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

# Ciencia Abierta

Opciones y experiencias  
para México y Latinoamérica

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Ciencia Abierta. Opciones y experiencias para México y Latinoamérica*

Primera edición: marzo de 2021

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

© De esta edición:  
Ediciones OCTAEDRO, S.L.  
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona  
Tel.: 93 246 40 02  
[www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)  
[octaedro@octaedro.com](mailto:octaedro@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: 978-84-18615-46-7  
Depósito legal: B 5451-2021

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. Nuevas recomendaciones de la UNESCO sobre recursos educativos abiertos: visiones para arquitectura de horizontes de Ciencia Abierta .....	13
MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ-MONTOYA	
2. La encrucijada de la Ciencia Abierta: paradigmas y construcción del conocimiento en México .....	25
CARMEN FERNÁNDEZ GALÁN MONTEMAYOR; MONTSERRAT GARCÍA GUERRERO	
3. Ciencia Abierta en acción: plataformas y herramientas	37
ROSARIO ROGEL-SALAZAR	
4. Ciencia Abierta, acceso abierto y repositorios institucionales en Brasil .....	63
ANDRÉA GONÇALVES DO NASCIMENTO	
5. Las declaraciones, principios e iniciativas de la Ciencia Abierta: una visión .....	79
MINERVA CASTRO ESCAMILLA; RICARDO C. CASTRO ESCAMILLA; CARLOS DANIEL GÓMEZ GONZÁLEZ	

6. Presentación de la guía interactiva dPyx 1.0 para la autoevaluación de sistemas de información digital . . .	91
JOEL TORRES HERNÁNDEZ; ARACELI HERNÁNDEZ MORALES; JULIÁN TIMAL TLACHI; OMAR VILLA ACOSTA; PEDRO LÓPEZ CASIQUE	
7. Divulgación científica y Ciencia Abierta: análisis del potencial de su relación simbiótica . . . . .	103
MIGUEL GARCÍA GUERRERO	
8. Los <i>data papers</i> como nuevas rutas de descubrimiento y comunicación: ¿qué son?, ¿cómo estructurarlos? y ¿dónde publicarlos? . . . . .	115
LOURDES FERIA BASURTO; HUMBERTO MARTÍNEZ-CAMACHO	
9. Plataformas institucionales para un ecosistema tecnológico de información estudiantil . . . . .	133
ALEJANDRO ISRAEL LÓPEZ CORTES	
10. Mejoras de visibilidad y accesibilidad web para el acceso efectivo, inclusivo y equitativo a recursos educativos abiertos de calidad. . . . .	145
SARA MARÍA DEL PATROCINIO RODRÍGUEZ PALACIOS; OMAR VILLA ACOSTA	
11. Curso adaptativo para producción de recursos educativos abiertos . . . . .	155
GLORIA CONCEPCIÓN TENORIO-SEPÚLVEDA; LUIS FERNANDO OLVERA CASTAÑOS; CRISTÓBAL ANDRÉS NOVA NOVA; KATHERINE DEL PILAR MUÑOZ ORTIZ; MARÍA ANGÉLICA MARTÍNEZ MEDINA	
12. Diagnóstico de un <i>chatbot</i> inteligente para proyectos de investigación que exploten repositorios de recursos educativos abiertos: el caso de estudiantes de Posgrado en Computación. . . . .	165
MARÍA ENEDINA CARMONA FLORES; ENRIQUE RODRÍGUEZ PÉREZ	
13. Sesiones virtuales como medio para la difusión de la Ciencia Abierta: una propuesta desde la DGB-UAQ . . .	177
CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ; MARTHA APARICIO LÓPEZ; SERGIO CASTAÑEDA OLVERA	

14. La co-creación de valor por parte de lo estudiantes en los recursos educativos abiertos . . . . .	191
LIMA-VARGAS ALVARO ENRIQUE; MINERVA ROSALÍA ROSALES SORIANO; LIMA-VARGAS SUEMI	
15. Hacia la democratización de la ciencia y horizontalidad de los saberes: planteamiento prospectivo de un nuevo paradigma de saberes . . . . .	207
SIGIFREDO ESQUIVEL MARIN; CLAUDIA CECILIA FLORES PÉREZ; JAVIER ACOSTA ESCAREÑO	

# Introducción

El presente libro plantea una reflexión, desde diferentes miradas, del papel de la Ciencia Abierta (CA) en México y en Latinoamérica. Resulta una labor necesaria pensar en las opciones de la región para avanzar en propuestas hacia la implementación de estrategias que contribuyan a que la CA se convierta en un factor que haga visibles los procesos de investigación científica a nivel internacional; en este sentido, este libro es el resultado de la conjunción de experiencias y estudios sobre la CA, así como una invitación a conocer propuestas exitosas que se están desarrollando actualmente.

Los coordinadores de este libro consideramos importante conjuntar diversas experiencias, enfocadas en el país y la región, para ser parte del debate e integrarnos a los acuerdos que se están tomando a escala mundial en cuanto a política de CA. Aquí se recuperan proyectos y posturas interdisciplinarias que aglutinan iniciativas y esfuerzos institucionales, de universitarios y de grupos de trabajo específicos para generar un diálogo en torno a la investigación científica.

Los temas abordados son la arquitectura de horizontes, la historia de los paradigmas científicos en México, la comunicación científica y las publicaciones periódicas, los sistemas de información y bases de datos de las instituciones de educación pública superior, la creación de repositorios, los recursos educativos, las políticas y las prácticas de CA, la divulgación de la ciencia y la democratización de los saberes.



El lector encontrará en este texto reflexiones sobre políticas y propuestas de organismos internacionales, sobre la CA y sus componentes, a la vez que prácticas puntuales desde algunos de sus componentes como son: comunicación pública de la ciencia (CPC), recursos educativos abiertos (REA), datos abiertos (DA) y exposiciones de la situación sobre este tema en México y Brasil, este último país reconocido como uno de los más adelantados en la región en lo relativo a la implementación de CA. La publicación recoge visiones y propuestas que son una contribución para enriquecer las perspectivas sobre CA desde la región latinoamericana.

# Nuevas recomendaciones de la UNESCO sobre recursos educativos abiertos: visiones para arquitectura de horizontes de Ciencia Abierta

UNESCO's new recommendations on open educational resources: visions for open science horizons architecture

MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ-MONTOYA

## Resumen

El ámbito de la Ciencia Abierta requiere de perspectivas de horizonte que aporte al saber científico con apertura de visiones y estrategias. Este capítulo tiene por objetivo analizar las condiciones de las brechas digitales y la transformación digital en las instituciones educativas, la evolución de los recursos educativos abiertos (REA) desde el marco de la UNESCO y la arquitectura de horizontes, como un marco para hacer crecer la Ciencia Abierta. Los hallazgos dan cuenta de tres elementos clave para incentivar la apertura del saber científico: visión, innovación, investigación.

**Palabras clave:** recursos educativos abiertos, movimiento educativo abierto, Ciencia Abierta, arquitectura de horizontes, investigación, innovación educativa

## Abstract

The field of open science requires horizon perspectives that contribute to scientific knowledge with open visions and strategies. This chapter aims to analyze the conditions of digital gaps and digital transformation in educational institutions, the evolution of open educational resources (OER) from the UNESCO framework and the architecture of horizons, as a framework to make open science grow. The findings show three key elements to encourage the opening of scientific knowledge: vision, innovation, research.

**Key words:** Open Educational Resources, Open Educational Movement, Open Science, Architecture of Horizons, Research, Educational Innovation

# 1. Introducción

La Ciencia Abierta vincula la investigación con la comunicación académica: desde las publicaciones y los datos de la investigación, hasta el código, los modelos y los métodos, así como la evaluación de la calidad basada en el examen abierto por homólogos. Ramírez-Montoya (2020a) enuncia que es el movimiento que tiene como objetivo hacer que la investigación científica y la difusión de datos sean accesibles a todos los niveles, incluso, abarca prácticas en las que diferentes personas pueden colaborar y contribuir, compartir datos de investigación, las notas de laboratorio y otros procesos de investigación, con miras a que estén disponibles de forma libre y abierta. Implica la publicación en abierto (acceso abierto) y la publicación y reutilización de los datos generados en las investigaciones (datos de investigación abiertos). Sin embargo, comenzar a aplicar la Ciencia Abierta puede no ser tan fácil para todas las partes interesadas. Por ejemplo, ¿qué esperan los financiadores de la investigación en cuanto al acceso abierto a las publicaciones y/o los datos de la investigación? ¿Dónde y cómo publicar los datos de la investigación? ¿Cómo asegurar que los resultados de la investigación sean reproducibles? (Schmidt *et al.*, 2016). Movilizar la apertura del conocimiento requiere una visión estratégica y la alianza de diversos sectores.

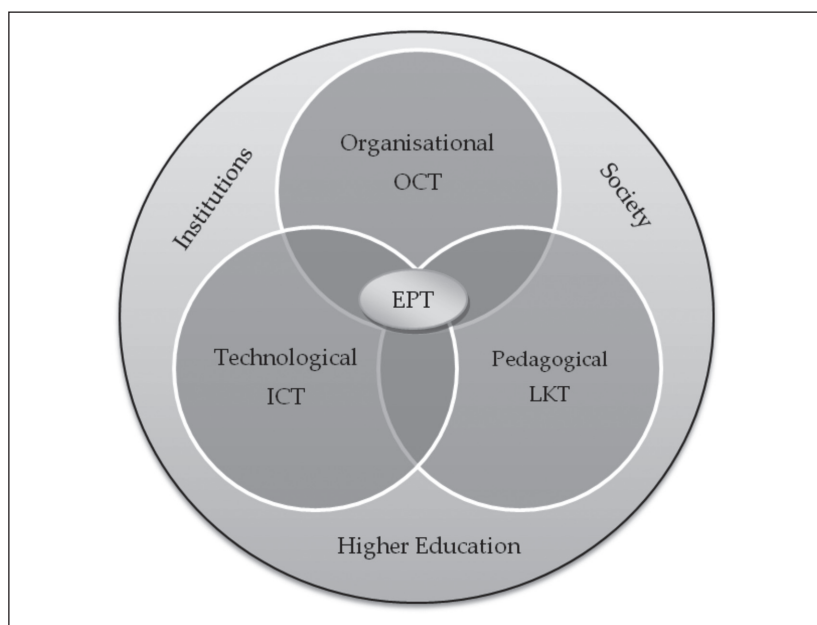
El objetivo de este capítulo es analizar las condiciones de las brechas y la transformación digital en las instituciones educativas, la evolución de los recursos educativos abiertos (REA) desde el marco de la UNESCO y la arquitectura de horizontes, como un marco para hacer crecer la Ciencia Abierta. Se presentan marcos conceptuales y empíricos para el abordaje y se culmina con implicaciones prácticas para que la Ciencia Abierta contribuya con la apropiación social del conocimiento.

## 2. Desarrollo

Este apartado está dividido en tres temas que integra el panorama de las brechas digitales, las nuevas recomendaciones de la UNESCO y la arquitectura de Horizontes.

## 2.1. Entre las brechas digitales y la transformación digital

El proceso de integración y utilización de las tecnologías en las instituciones educativas ha sido complejo y ha ido acompañado de grandes cambios, según las singularidades de cada contexto. La formación, las habilidades de enseñanza digital, los conocimientos y habilidades de los estudiantes, la accesibilidad, la infraestructura y las políticas educativas, entre otros aspectos, marcan la inversión e incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en estas organizaciones. Estas inversiones (y falta de inversiones) han marcado brechas digitales en las instituciones. Propiamente, en los ámbitos educativos traemos históricamente asignaturas pendientes en el marco de las brechas digitales, entre ellos se pueden enunciar tres que confluyen en la sociedad, en las instituciones y en la educación superior: los aspectos pedagógicos, tecnológicos y organizacionales (figura 1).



**Figura 1.** Dimensiones digitales en universidades (Rodríguez-Abitia *et al.*, 2020).

En épocas de crisis, como la de la COVID-19, estas dimensiones y brechas digitales surgieron de manera más evidente en las

prácticas educativas. En una mirada de instituciones latinoamericanas en diez países, se realizó un estudio de casos múltiples donde, una vez más, salieron latentes los tres elementos enunciados anteriormente: los aspectos pedagógicos, la infraestructura y los aspectos organizacionales, donde los hallazgos dieron cuenta de los retos para la transformación digital (virtualización, formación, infraestructura, conectividad, cultura, gestión, educación abierta) y la innovación educativa (nuevos procesos, productos, servicios, conocimientos e investigación) (Ramírez-Montoya, 2020b). Se requiere continuar con estrategias de formación mediadas por tecnología, acompañadas de infraestructura y de innovación e investigación educativa para que las instituciones tengan datos para dirigir sus acciones y establecer colaboraciones estratégicas.

La Ciencia Abierta trae consigo la oportunidad de co-creación compartida y de generación de innovación abierta, tanto para sectores públicos como privados. En un estudio macro se ubicó esta necesidad de innovación abierta en perspectivas para seguir trabajando en la educación: apertura, innovación e investigación (Ramírez-Montoya y García-Peñalvo, 2018). Esta temática de innovación abierta, vinculada con el desarrollo sostenible, también fue estudiada a partir de la mirada de la innovación, que contempla la generación de conocimiento, creación de nuevos productos y servicios, transferencia, multidisciplinariedad y colaboración y, una vez más, la Ciencia Abierta presenta una oportunidad para ampliar su incidencia en el campo educativo (García-González y Ramírez-Montoya, 2019). La transformación digital, entendida como la introducción de las tecnologías digitales en las actividades de las universidades, así como los cambios culturales y organizativos, con procesos de orientación de la universidad en la implementación de la «fabricación inteligente»; el uso de las tecnologías de comunicación digital en el proceso educativo; la introducción de la enseñanza en red y a distancia; el desarrollo de servicios básicos de información; la creación e implementación del servicio de gestión de la universidad digital (Safiullin y Akhmetshin, 2019) tiene una vinculación estratégica con la Ciencia Abierta. En este sentido, las modernas realidades del desarrollo de la economía digital hacen frente a las universidades con la necesidad de la transformación digital, cuya esencia se basa no solo en procesos internos, sino también en la apertura del saber científico y los recursos para la educación.

## 2.2. Evolución de los recursos educativos abiertos desde el marco de la UNESCO

El marco de la innovación abierta ha venido creciendo en la apertura de posibilidades para aportar en la educación y en la Ciencia Abierta. Aunque no tenemos una fecha concreta de las primeras herramientas abiertas, si se puede ubicar la fecha de 2002 como estratégica donde la UNESCO invitó a las instituciones a abrir el conocimiento, a compartir con apertura recursos educativos abiertos (REA) que estuvieran disponibles para todos. En el devenir histórico también surgió la agenda 2030 de la UNESCO (2015), con una invitación para aportar en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), con un llamado a los Estados miembro para contribuir con 17 retos, donde estos REA son clave para una educación sostenible. Recientemente, en 2019 se hizo una reformulación de la definición de los REA:

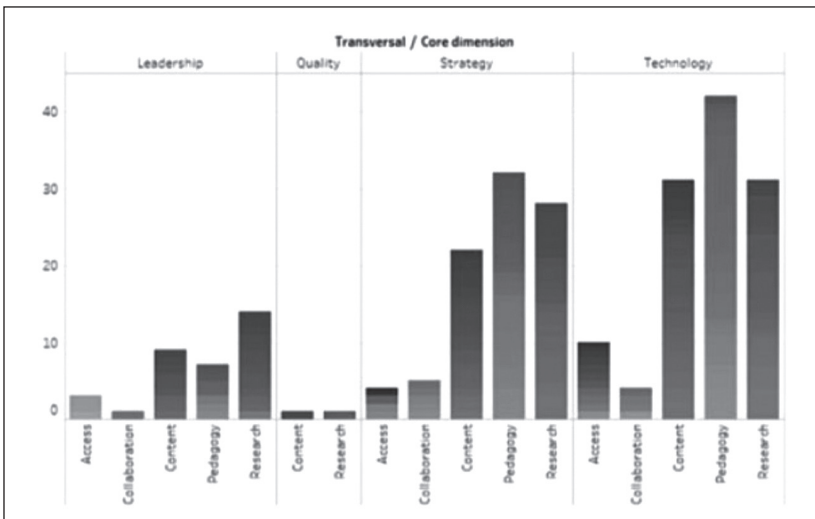
Materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación, en cualquier formato y medio, que residen en el dominio público o están protegidos por derechos de autor que han sido publicados bajo una licencia abierta, que permite el acceso, la reutilización, la adaptación y la redistribución sin costo alguno por parte de terceros. (UNESCO, 2019)

La UNESCO enuncia nuevas recomendaciones para incentivar los REA. Son cinco las nuevas recomendaciones: desarrollo de capacidades, elaboración de políticas de apoyo, acceso efectivo, inclusivo y equitativo, modelos de sostenibilidad y cooperación internacional. Estas cinco recomendaciones están acompañadas de estrategias de evaluación y seguimiento para analizar cómo los Estados miembro de la ONU están atendiendo estas recomendaciones.



**Figura 2.** Nuevas recomendaciones de REA. Fuente: elaboración propia, basada en UNESCO (2019).

Estas nuevas recomendaciones traen consigo invitaciones para unir esfuerzos en la co-creación de materiales, participación en actividades abiertas, redes que lleven a la generación de posibilidades para la Ciencia Abierta. Una vez más la colaboración de esfuerzos conjuntos llevarán al crecimiento de oportunidades para emprendimientos que acompañen las recomendaciones. En una revisión sistemática de literatura reciente se identificaron los retos de los REA vinculados con la innovación educativa, a través de dimensiones puntuales y transversales (figura 3).



**Figura 3.** Retos de REA para la innovación de la educación abierta (Ramírez-Montoya, 2020c).

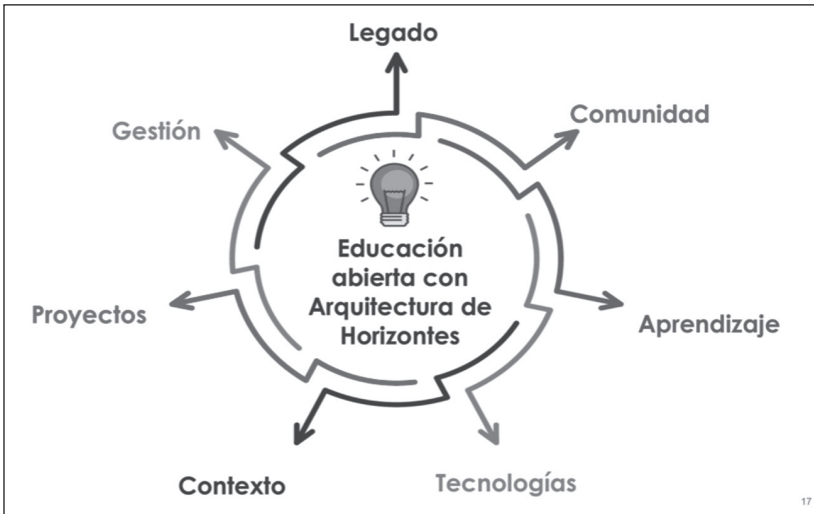
Sobre la base de este análisis se ubicaron avances en el tema de las tecnologías y estrategias y también se detectaron requerimientos para nuevos emprendimientos en dos dimensiones: liderazgo y calidad para trabajar los REA, en acceso, colaboración, contenido, pedagogía e investigación. Algunos avances que se han realizado en el tema de REA son escalas de competencia digital y uso de REA (Sarango *et al.*, 2020), así como análisis de competencias digitales con cursos masivos abiertos MOOC (Romero-Rodríguez *et al.*, 2020). En este devenir de acciones compartidas, cabría preguntarse: ¿cómo se puede seguir aportando en el tema del acceso abierto?, ¿cuál puede ser la contribución que realicemos para la Ciencia Abierta? y ¿qué perspectivas se tienen para seguir creciendo?

### 2.3. Arquitectura de horizontes: visión, innovación, investigación

La Ciencia Abierta requiere una mirada compartida, de colaboración y de perspectivas de largo alcance. Una de las oportunidades la tenemos en la arquitectura de horizontes. Esta arquitectura se sustenta en la complejidad de las realidades, en la investigación y en la innovación. Barroso *et al.* (2019) la han concebido como un modelo adaptativo para asistir de manera cualitativa y cuantitativa nuestra capacidad de generar estrategias (toma de decisiones), emprendimientos (públicos) y futuros escenarios en sistemas complejos y de alta certidumbre, dentro de un periodo específico. Este marco ha sido transferido para ambientes educativos para incentivar el emprendimiento y la innovación (Ramírez-Montoya y González-Padrón, en prensa).

Este modelo se desarrolla a lo largo del tiempo y a través de una complejidad simultánea integrada por los siguientes ejes: legado (los objetivos aspiracionales y utilitarios, así como las motivaciones de los creadores, comunidades o emprendedores); Comunidad (análisis y mapeo de la red de personas que tienen un objetivo particular en común, un sentimiento de compañerismo como resultado de compartir actitudes, intereses y objetivos); Aprendizaje (abarca las herramientas y habilidades relevantes para desarrollar, hacer crecer y gestionar proyectos individuales o colectivos); Tecnología (el conjunto de inversión tecnológica y conciencia para tomar las mejores decisiones, necesarias para desarrollar y sostener un proyecto en un contexto de rápido cambio tecnológico, en un marco temporal específico); Contexto (los particulares factores socioeconómicos, políticos y ambientales en los que operan los proyectos, prestando atención a la influencia que la realidad local y las condiciones ambientales tienen en el crecimiento de los proyectos) y Proyectos (una empresa individual o colaborativa que está diseñada para crear valor –social, económico, público, ambiental...–, logrando un fin particular –legado–). Estos elementos de arquitectura de horizontes fueron enriquecidos con un nuevo elemento: Gestión (figura 4).





**Figura 4.** Arquitectura de Horizontes en el marco de la educación abierta (Ramírez-Montoya, 2020d).

En una transferencia para la Ciencia Abierta, este modelo de arquitectura de horizontes puede hacer crecer el alcance. Son tres los elementos sustanciales: visión, innovación, investigación. La visión para que el saber pueda impactar a la sociedad, a través de un legado compartido; ubicando una comunidad de expertos en diversos países que han trabajado sobre el tema de Ciencia Abierta; identificando los aprendizajes para fundamentar las acciones y poder aprender sobre lo que ya se ha realizado y fundamentar, a través de la investigación, para dar pasos adelante; detectando tecnologías abiertas que pueden apoyar para crecer en el legado y poder establecer las comunicaciones para llegar a una amplia población; analizando el contexto de incidencia, formulando proyectos y buscando las oportunidades para gestionar y llevar a cabo, los proyectos, de manera sustentable.

La validación de arquitectura de horizontes invita también a visualizar tres grandes momentos: la planeación, la planeación y los resultados. La planeación desde la perspectiva de arquitectura de horizontes, qué identificación de documentos, personas, contextos pueden ser analizados; en la implementación es importante aplicar técnicas y estrategias para ubicar datos estratégicos del proyecto y presentar los resultados de manera creativa. Escribir estas experiencias por medio abiertos ayudará a dejar

huellas sobre los logros, usando métodos atractivos, como los métodos mixtos (Ramírez-Montoya y Lugo-Ocando, 2020), con miras a ubicar los aportes que se dan para la apropiación social del conocimiento, como factor clave para el desarrollo y la innovación abierta (Romero-Rodríguez *et al.*, 2020). Desde esta perspectiva, ¿cuáles son las principales esferas de acción que deberían abordarse con carácter prioritario para las recomendaciones UNESCO de REA? ¿Por dónde se pueden iniciar las acciones para la Ciencia Abierta? ¿Con quién se puede colaborar?

### 3. Conclusiones

Arquitectura de horizontes para la Ciencia Abierta requiere ubicar las posibilidades de cada uno, los alcances y el legado que uno quiere dejar. Son cinco las nuevas recomendaciones de la UNESCO: desarrollo de capacidades, elaboración de políticas de apoyo, acceso efectivo, inclusivo y equitativos, modelos de sostenibilidad y cooperación internacional. Las necesidades son muchas y las capacidades que tenemos también son inmensas.

Uno no está solo, en el ámbito hispanoparlante tenemos comunidades abiertas con las que se puede trabajar: Open Education (<https://www.oeglobal.org>), Open Education Latam (<https://www.oelatam.org>), Red LateMx (<https://redlate.net>) y las Cátedras UNESCO e ICDE: «Movimiento educativo abierto para América Latina» (<https://oerunesco.tec.mx>). La colaboración es la base para seguir construyendo oportunidades para la Ciencia Abierta.

Las brechas digitales y la transformación digital son motores retadores para trabajar en colaboración para el saber abierto con: visión, innovación, investigación. Queda con este escrito una invitación para seguir creciendo en el saber compartido. La sociedad nos necesita, la fuerza la hacemos todos, el trabajar en comunidad es lo que nos hace más fuerte, donde los retos deben ser impulsos para crear nuevas acciones, nuevos emprendimientos, donde tenemos la gran oportunidad de aportar en ciencia y educación abierta.

## 4. Referencias

- Barroso, E., Molina, E. y Poiré, A. (2019). *Arquitectura de Horizontes para navegar la complejidad de los cambios*. Escuela de Gobierno y Transformación Social del Tecnológico de Monterrey.
- García-González, A. y Ramírez-Montoya, M. S. (2019). Systematic Mapping of Scientific Production on Open Innovation (2015-2018): Opportunities for Sustainable Training Environments. *Sustainability*, 11. Doi: 10.3390/su11061781.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020a). MOOCs and OER: Developments and Contributions for Open Education and Open Science. En: Burgos, D. (ed.). *Radical Solutions and Learning Analytics. An Open Approach to Boost Higher Education* (159-175). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4276-3>.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020b). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del COVID-19. *Campus virtuales*, 9(2). <https://hdl.handle.net/11285/636842>.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020c). Challenges for Open Education with Educational Innovation: a Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12, 7053. Doi: 10.3390/su12177053.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020d). Nuevas recomendaciones UNESCO de recursos educativos abiertos: visiones para arquitectura de horizontes. *Congreso de Ciencia Abierta y Repositorios Institucionales*. <https://youtu.be/fj-gjX1AvpA>.
- Ramírez-Montoya, M. S. y García-Peñalvo, F. (2018). Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 54. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>.
- Ramírez-Montoya, M. S. y González-Padrón, J. G. Arquitectura de horizontes en emprendimiento social: Innovación con tecnologías emergentes. *Livre* [en prensa].
- Ramírez-Montoya, M. S. y Lugo-Ocando, J. (2020). Systematic review of mixed methods in the framework of educational innovation. [Revisión sistemática de métodos mixtos en el marco de la innovación educativa]. *Comunicar*, 65, 111349. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-01>.
- Rodríguez-Abitia, G., Martínez-Pérez, S., Ramírez-Montoya, M. S. y Lopez-Caudana, E. (2020). Digital Gap in Universities and Challenges for Quality Education: A Diagnostic Study in Mexico and Spain. *Sustainability*, 12, 7053. <https://doi.org/10.3390/su12219069>.
- Romero-Rodríguez, L. M., Ramírez-Montoya, M. S. y Valenzuela, J. R.

- (2020). Incidence of digital competences in the completion rates of MOOCs. Case study on Energy Sustainability courses. *IEEE Transactions on Education*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/TE.2020.2969487>.
- 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>.
- Sarango, P., Mena, J. J. y Ramírez-Montoya, M. S. (2020). La escala de Competencia Digital y uso de Recursos Educativos Abiertos (CD-REA): factores asociados a la competencia de los docentes universitarios bimodales. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E28(4), 545-558. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/636327>.
- Schmidt, B., Orth, A., Franck, G., Kuchma, I., Knoth, P. y Carvalho, J. (2016). Stepping up open science training for European research. *Publications*, 4(2), 16. Doi: 10.3390/publications4020016.
- UNESCO (2015). *UNESCO Science Report: Towards 2030*. París: UNESCO Publishing. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407_spa).
- UNESCO (2019). *Recomendación sobre los recursos educativos de libre acceso*. <https://es.unesco.org/news/nueva-recomendacion-unesco-promovera-acceso-recursos-educativos-todos>.

## 5. Reconocimientos

Este proyecto se gestó en el marco de las Cátedras UNESCO e ICDE «Movimiento educativo abierto para América Latina» (<https://oerunesco.tec.mx>) y en el Primer Congreso de Ciencia Abierta y Repositorios Institucionales.