




# Horizontes digitales complejos en el futuro de la educación 4.0: luces desde las recomendaciones de UNESCO

## Complex Digital Horizons in the Future of Education 4.0: Insights from UNESCO Recommendations



 María Soledad Ramírez-Montoya - *Tecnológico de Monterrey (México)*

 Rory McGreal - *Athabasca University (Canada)*

 Jane-Frances Obiageli Agbu - *National Open University of Nigeria (Nigeria)*

### RESUMEN

La complejidad del cambio constante tiene un impacto global en todos los sectores de la sociedad y especialmente en el ámbito de la educación. Este artículo pretende analizar los posibles horizontes digitales que se vislumbran en el futuro de la educación 4.0 a partir de las recomendaciones que emitió la UNESCO en 2019. El análisis se vincula con la transformación digital y se presentan también las valiosas aportaciones de los artículos que componen este monográfico. El método seguido fue la revisión bibliográfica y el análisis propositivo. Los resultados muestran aportes para la educación 4.0 vinculados con las recomendaciones de la UNESCO: (a) razonamiento para la complejidad, (b) acceso con plataformas abiertas, (c) soporte digital, (d) nuevas creaciones y (d) solidaridad. Además, se presentan diez artículos que contribuyen con el conocimiento de la educación 4.0, los recursos educativos abiertos, la ciencia abierta y las prácticas de transformación digital. Los horizontes digitales esbozan procesos para: (a) reconstruir los espacios formativos de las personas; (b) vislumbrar la educación como parte de un nuevo ecosistema inclusivo de formación; (c) integrar la tecnología digital abierta como vehículo de nuevas ideas y vínculos; y (d) co-construir nuevos procesos formativos. Las contribuciones pretenden ser de valor para la comunidad académica, científica y social, interesada en proponer nuevas opciones para una educación de calidad, abierta, inclusiva y solidaria.

**Palabras clave:** acceso a la educación; recursos educativos abiertos; complejidad; innovación educativa; educación superior; futuro de la educación.

### ABSTRACT

The complexity of constant change has a global impact on all sectors of society and especially in the field of education. This article aims to analyze the possible digital horizons that can be glimpsed in the future of education 4.0 based on UNESCO 2019 recommendations. The analysis is linked to the digital transformation and the valuable contributions of the articles that make up this monograph are also presented. The method followed was literature review and propositional analysis. The findings show contributions for education 4.0 linked to UNESCO recommendations: (a) reasoning for complexity, (b) access with open platforms, (c) digital support, (d) new creations and (d) solidarity. Ten articles that contribute to the knowledge of education 4.0, open educational resources, open science and digital transformation practices are also presented. The digital horizons outline processes for: (a) reconstructing the formative spaces of people; (b) glimpse education as part of a new inclusive ecosystem of training; (c) integrate open digital technology as a vehicle for new ideas and links; and (d) co-constructing new formative processes. The contributions are intended to be of value to the academic, scientific, and social community, interested in proposing new options for a quality, open, inclusive and supportive education.

**Keywords:** access to education; open educational resources; complexity; educational innovation; higher education; future of education.

## INTRODUCCIÓN

Cada vez que leemos un artículo o un libro, o incluso cuando entablamos una conversación que tiene que ver con la incorporación de las tecnologías digitales a la educación, la pregunta que surge suele ser cuál sería el impacto de estas tecnologías en “el futuro”. Y ese “futuro”, sin un tiempo concreto, es el que debe preocuparnos y ocuparnos. De hecho, la Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación de la UNESCO (2021) habla en plural de “los futuros de la educación” para referirse a los “escenarios futuros” que identifican formas prometedoras de formular políticas y estrategias que configuren futuros deseables y reparen las injusticias del pasado. Las dinámicas sociales que se han construido a partir de la presencia y el uso de las tecnologías digitales exigen un análisis acelerado y la puesta en marcha de estrategias pedagógicas que prevean un horizonte en un tiempo futuro preciso para que, de esta manera, se puedan abordar y comenzar a dar soluciones inmediatas a las necesidades que presentan los problemas educativos de nuestra sociedad.

Corría el año 2020 y el tema principal que tenía en vilo a todo el mundo era la COVID-19; una enfermedad que nos enfrentó a una realidad que mostraba, por un lado, las carencias de las instituciones que debieran de atender a las principales dimensiones de la vida de la humanidad tales como la salud, la educación y el medio ambiente y, por otro lado, nos permitía ver como habíamos construido una perspectiva artificial de nuestra cotidianidad, ocultando la real incertidumbre que implica el futuro en la vida de las personas y acercándonos a la obligación de la necesidad de un pensamiento complejo que asegure una perspectiva más real de nuestro presente y posible porvenir.

Han pasado dos años desde aquel entonces, y al observar que los compromisos, tanto individuales como institucionales, que se habían hecho en pos de crear las conductas y los mecanismos que transformarían este presente en un mejor futuro para la educación parecieran comenzar a desdibujarse. El llamado de atención que nos hizo la naturaleza pareciera que comienza a olvidarse. Esta realidad obliga a las personas que desarrollamos actividades relacionadas con procesos formativos a aprovechar el impacto estructural de los últimos dos años (2020-2022) al haberse acortado la brecha entre el uso de las tecnologías digitales para el consumo de bienes y servicios y el uso e implementación en educación.

En este marco, la Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED) refrenda su compromiso con nuevos retos para seguir aportando en la difusión internacional de los avances en la investigación e innovación dentro del ámbito de la enseñanza y aprendizaje abiertos, flexibles y a distancia, el e-learning y las tecnologías aplicadas a la educación. Este escrito parte de contemplar la complejidad como factor clave para delinear ideas del futuro de la educación, donde la transformación digital sea un motor de la educación 4.0 y, en este sentido, es relevante contemplar las recomendaciones de la UNESCO en el ámbito de recursos educativos abiertos. Se presentan valiosas contribuciones en el monográfico con experiencias académicas

que dan cuenta de estas realidades. El escrito culmina con horizontes digitales, como una invitación a seguir contribuyendo en la co-construcción abierta del futuro de la educación.

## EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA COMPLEJIDAD

Creemos importante volver a hacer hincapié en el tema de “futuro” cuando nos referimos a educación. Aunque podamos hablar y utilizar el concepto futuro, la realidad es que las acciones que en este hoy se lleven a cabo en todo proceso formativo deberán considerarse como futuros; y es que toda actitud educadora concilia casi en un hilo conductor presente y futuro en acción y pensamiento. Ball (2022) adhiere en que para reimaginar el futuro se debe ver hacia atrás para entender por qué las escuelas son como son. De importancia es también considerar los factores sociales más amplios para la implementación de un cambio transformador en la educación, presentando desafíos al currículo, los resultados y la infraestructura de la educación (Fleener, 2022). Por ejemplo, en el ámbito de la educación médica, Shah et al. (2020) enuncia que muchos de los cambios tecnológicos impuestos de forma tan abrupta en el sistema sanitario por la pandemia de la COVID-19 pueden ser positivos y además beneficioso que algunas de estas transiciones se mantengan o se modifiquen a medida que ponemos dirección hacia un objetivo concreto. Por ello, el horizonte no es lejano, sino que lo ubicamos en la interacción presente entre actores sociales con proyección al futuro.

En esta visión hacia el futuro, la complejidad de los cambios constantes son factores a considerar. Cuando Morin, a mediados del Siglo XX se refería a la complejidad del pensar nos mostraba una serie de caminos que iniciaban en la importancia de evaluar las perspectivas de las percepciones que venimos cargando desde hace tres siglos y la necesidad de repensarlas e inaugurar nuevas líneas de pensamiento que nos alejen de las particularidades simplistas y las generalidades opacas en compartimentos disciplinares estancos. La idea de complejidad que seguimos de Morin (2011) se refiere a la capacidad de poder interconectar las diversas dimensiones de la realidad que se podría comparar con un tejido, compuesto por múltiples tejidos y, por tanto, algo realmente complejo. Tikly (2017) hace hincapié en la comprensión de los efectos de los diferentes tipos de poder vinculados a intereses globales más amplios dentro de un orden mundial cambiante, en el que la educación, y en particular el aprendizaje, está vinculada al desarrollo sostenible. En el mismo sentido Kaufmann et al. (2019) consideran a la educación en el contexto de hacer y deshacer futuros sostenibles y proponen dos aspectos interrelacionados: crear espacios de reflexión y enfatizar lo político en los entornos educativos.

Ante las características que presenta la sociedad actual, es necesario reflexionar detenidamente sobre la información que recibimos. No se trata de entender los procesos de implementación de la tecnología digital como solución de los problemas en educación. La mirada debe orientarse a la complejidad que conllevan los procesos

formativos desde diversas perspectivas que permitan desde el holismo analizar el propio tejido construido en los procesos del uso de la tecnología digital en educación. Jacobson et al. (2019) indican cómo las diversas perspectivas de la educación, utilizando las herramientas conceptuales y metodológicas de los sistemas complejos, pueden ayudar a aportar con la investigación educativa y también a informar a la política. Ahora sabemos lo complejo que es el aprendizaje. Soudien (2020) establece nuevos conocimientos que se basan en una nueva comprensión de la relación entre lo biomédico y lo social y sugiere que lo que es necesario en esta crisis y de cara al futuro, es deconstruir y dar sentido a las complejidades de estas realidades para la calidad de la experiencia de aprendizaje. Es por ello por lo que la transdisciplinariedad cobra aún más sentido como forma de organización que trasciende las disciplinas para que los conocimientos científicos se nutran y aporten una mirada global que no se circunscriba a las especificidades de sus campos y que contemplan al mundo en su unidad diversa en un diálogo con la diversidad de los saberes humanos.

## TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y EDUCACIÓN 4.0

La transformación digital implica la integración de la tecnología digital en todas las áreas de una organización. Esto puede cambiar fundamentalmente el funcionamiento de la educación y la evolución de sus componentes y sistemas, ya sean educativos, tecnológicos o administrativos. El efecto de estos cambios en las comunidades educativas puede ser profundo. La introducción de nuevas tecnologías, redes sociales, big data, Internet de las Cosas (IoT), etc. han impactado en la enseñanza y el aprendizaje, tanto en entornos presenciales, como a distancia (elearning, blended learning, mlearning). La integración de las TIC y de las herramientas tecnológicas en las escuelas supone un gran reto de cara a la nueva era del sistema de educación 4.0 (Ghavifekr y Wong, 2022). La educación avanzada, también llamada educación 4.0, y los ecosistemas en red desarrollarán habilidades y construirán competencias para la nueva era de la fabricación (Mourtzis et al., 2018). Una ruta es ofrecida por Taborda et al. (2021) en la que se interrelacionan funciones, factores y características sustantivas para llevar a cabo un enfoque de educación 4.0 donde se explora la transformación digital desde una perspectiva sistémica, que integra los diversos factores de acreditación de alta calidad de un programa académico. La educación 4.0 se presenta como un medio para la transformación digital en las necesidades globales de integración avanzada de los seres humanos y la complejidad.

Entendemos la transformación digital como la forma en que la sociedad puede comenzar a utilizar, en los primeros 20 años del siglo XXI, las herramientas digitales para efectuar la transformación de lo analógico a lo digital. Este cambio impacta en las representaciones sociales, soportando nuevas formas de interacción que, además de afectar el tipo de relaciones entre las personas y las instituciones, también pueden modificar las relaciones familiares. La acelerada penetración digital, cargada de información que afecta a la vida de las personas, no ha evolucionado igual en las

instituciones educativas, que “vieron desde fuera” cómo la digitalización de la sociedad configuró nuevas formas de pensar y actuar. La transformación digital aporta nuevos productos, procesos, servicios, conocimientos, canales de distribución y/o cadenas de suministro a los entornos de aprendizaje. Los cambios transformadores se reflejan en las plataformas, los contenidos, los recursos, la evaluación, la gestión e incluso las credenciales alternativas. Los cambios requieren no solo de nuevas infraestructuras, sino también de la formación, tanto de profesores como de alumnos, en competencias digitales que den soporte a los nuevos escenarios (académicos, sociales, laborales). En este sentido, Bonfield et al. (2020) se preguntan si hay oportunidades aún por explorar y qué impacto puede tener esto en la forma en que los educadores enseñan e imparten su currículo en el futuro.

La educación 4.0 no es más que la forma en que la comunidad educativa se ajusta directamente o analiza la digitalización de la educación. Los soportes tecnológicos como las herramientas digitales pueden ser utilizados para analizar, evaluar o generar contenidos que contribuyan a desarrollar las bases de un nuevo paradigma, donde “el acto de pensar” se convierte en un objetivo central. Miranda et al. (2021) proponen cuatro componentes centrales de la educación 4.0 que servirán de referencia para el diseño de nuevos proyectos de innovación educativa (i) Competencias, (ii) Métodos de aprendizaje, (iii) Tecnologías de la información y la comunicación, y (iv) Infraestructura. La transformación digital está vinculada a las prácticas de la educación 4.0 donde las instituciones aplican nuevos métodos de aprendizaje, herramientas didácticas y de gestión innovadoras, e infraestructuras inteligentes y sostenibles complementadas con tecnologías emergentes que mejoran los procesos de generación de conocimiento y transferencia de información. Un espacio donde se prioriza la capacidad de analizar la información (fuente, emisor, mensaje) que reciben las personas, permitiéndoles gestionar el conocimiento y transformarlo en ideas y acciones en pos de una sociedad más justa de forma activa y proactiva.

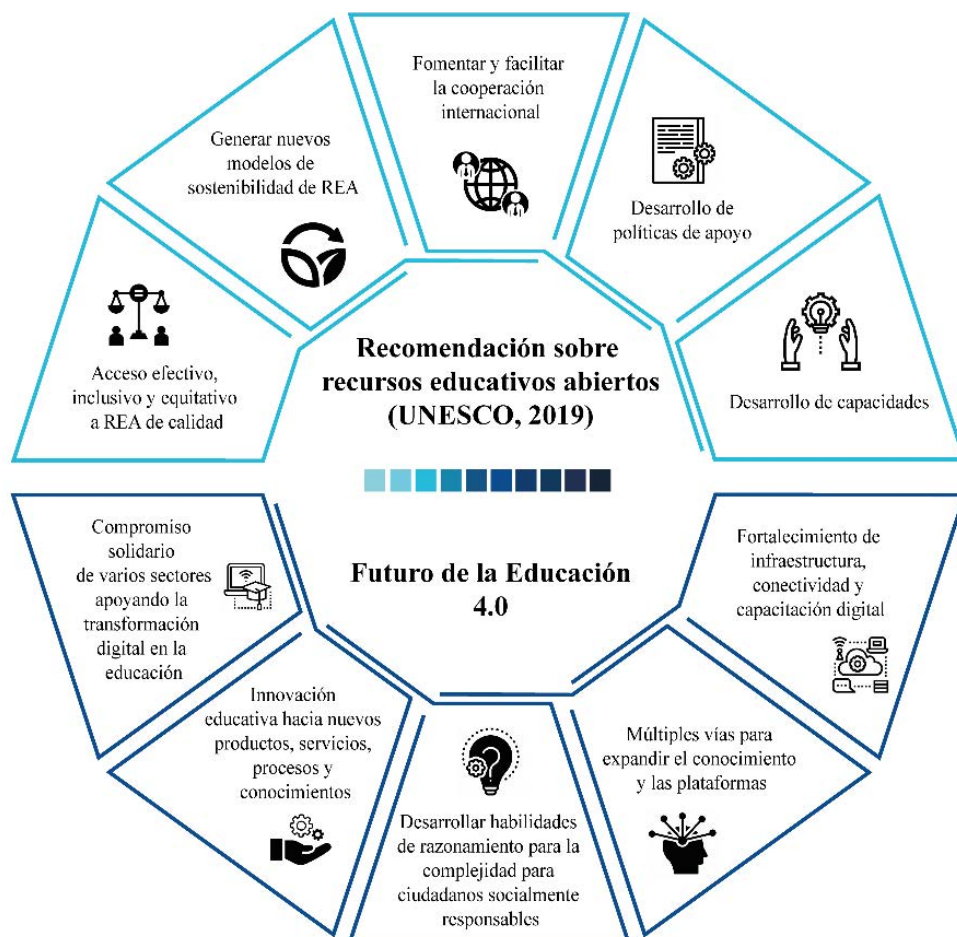
## ALGUNAS LUCES DESDE LAS RECOMENDACIONES UNESCO

La transformación digital introduce un proceso de cambio cultural, tecnológico y organizativo, apoyado en las tecnologías digitales. En el ámbito del patrimonio digital, la UNESCO (2009) menciona que está formado por recursos únicos del conocimiento y la expresión humana y abarca recursos culturales, educativos, científicos y administrativos, así como información técnica, jurídica, médica y otros tipos de información creada digitalmente, o convertida en forma digital a partir de recursos analógicos existentes. La educación abierta trae consigo un importante apoyo a la transformación digital, especialmente con el enfoque de las nuevas recomendaciones de la UNESCO de 2019: desarrollo de capacidades, formulación de políticas de apoyo, acceso efectivo, inclusivo y equitativo y sostenibilidad. Estas nuevas recomendaciones pueden apoyar el avance y el intercambio de recursos educativos abiertos en beneficio de estudiantes, profesores e investigadores de todo

el mundo. Estas recomendaciones arrojan algo de luz sobre la educación 4.0 (Figura 1).

**Figura 1**

*Luces desde las recomendaciones UNESCO de recursos educativos abiertos*



**Desarrollar las competencias de razonamiento para la complejidad de los ciudadanos socialmente responsables.** Las competencias de razonamiento para la complejidad engloban el pensamiento crítico sistémico, científico e innovador y pretenden desarrollar ciudadanos que aporten soluciones a la sociedad (Ramírez-Montoya et al., 2022). La recomendación de la UNESCO (2019) se refiere a la creación de capacidades para desarrollar las habilidades de todas las partes interesadas clave

de la educación para crear, acceder, reutilizar, transformar, adaptar y redistribuir los REA, así como para utilizar y aplicar licencias abiertas en línea con la legislación nacional de derechos de autor y las obligaciones internacionales.

**Múltiples vías de acceso al conocimiento abierto y plataformas.** El acceso abierto al conocimiento requiere plataformas, herramientas y recursos para ampliar las oportunidades de aprendizaje. Las recomendaciones de la UNESCO alientan a los gobiernos, las autoridades educativas y las instituciones de enseñanza a adoptar marcos normativos que apoyen la concesión de licencias abiertas de materiales educativos y de investigación financiados con fondos públicos y a elaborar estrategias que permitan el uso y la adaptación de los REA para una educación inclusiva y de alta calidad y un aprendizaje permanente para todos, con el apoyo de las investigaciones pertinentes en la materia.

**Reforzar la infraestructura, la conectividad y la alfabetización digital.** La respuesta de las instituciones a la pandemia de la COVID-19 puso de manifiesto la falta de conectividad y de servicios de infraestructura para apoyar los procesos de aprendizaje, así como la necesidad de formación digital de la comunidad académica para continuar con la prosecución de los procesos. Será de sustancial importancia atender las recomendaciones de la UNESCO para promover la adopción de estrategias y programas, en particular a través de soluciones tecnológicas pertinentes, que permitan compartir los REA en cualquier medio, utilizando formatos y estándares abiertos, con el fin de maximizar el acceso equitativo, la co-creación, la preservación y la capacidad de búsqueda, incluso por parte de las personas con discapacidad y las pertenecientes a grupos vulnerables.

**La innovación educativa con nuevos productos, servicios, procesos y conocimientos.** La generación de nuevas opciones que impliquen la integración de novedades en situaciones problemáticas o desafiantes puede apoyar la mejora de los procesos educativos. Las recomendaciones invitan a crear modelos de sostenibilidad de los REA a nivel nacional, regional e institucional, así como a planificar y pilotar nuevas formas sostenibles de educación y aprendizaje.

**Solidaridad y compromiso de los diversos sectores que apoyan la transformación digital en la educación.** La colaboración y el crecimiento solidario pueden enriquecer las opciones de transformación digital. Las recomendaciones de la UNESCO exigen la creación de un fondo mundial de materiales educativos culturalmente diversos, localmente relevantes, accesibles, con sensibilidad de género, multilingües y en múltiples formatos. Así, las asociaciones internacionales pueden contribuir con los procesos de calidad, con la educación inclusiva y con las oportunidades de aprendizaje permanente.

## CONTRIBUCIONES DEL MONOGRÁFICO

En este contexto, el monográfico presenta aportaciones con nuevas prácticas educativas e investigaciones que apoyan el crecimiento y la proyección de la

educación, la transformación digital y la educación 4.0 en el marco de las nuevas recomendaciones de la UNESCO para los REA y la Educación Abierta.

González-Pérez, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo contribuyeron a las Tecnologías Emergentes 4.0, impulsando la educación abierta y la ciencia vinculada a las recomendaciones de la UNESCO 2019. Los resultados apoyan la necesidad de aumentar la cultura del acceso abierto, promover la cooperación internacional, co-crear conocimiento, crear REA y prácticas educativas abiertas. Los datos que sustentan el estudio fueron aportados a través de una experiencia formativa internacional de gran alcance.

Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García-Peñalvo, plantearon un método de educación 4.0 para mejorar el aprendizaje, con cuatro componentes: infraestructuras de Cloud Computing (aplicadas en el periodo de confinamiento COVID-19), metodologías activas híbridas (aplicables en las modalidades presencial, online y semipresencial), tecnologías (a través de un ecosistema tecnológico) y competencias horizontales 4.0. Este modelo apoyó la mejora de los resultados de aprendizaje y favoreció el aprendizaje entre iguales.

Un área destacada y emergente es la aportada por Weber y Skyer, en el ámbito de la educación inclusiva para estudiantes sordos. Se exploraron las formas estéticas de conocer y las operaciones de diseño positivas para los sordos junto con los REA. Los resultados muestran que el diseño curricular para sordos es una cuestión educativa que se inscribe en un debate político más amplio sobre los métodos y las filosofías de la pedagogía.

Nova-Nova, Tenorio-Sepúlveda y Muñoz-Ortiz analizaron los resultados de un curso binacional para la producción de REA en respuesta a la Recomendación de la UNESCO sobre REA. El curso se generó a partir del movimiento internacional UNESCO/ICDE de Educación Abierta para América Latina 2019. El curso se impartió en tres instituciones mexicanas y una en Chile, con 81 profesionales (profesores de diferentes niveles educativos e instructores) que ayudaron a confirmar que aún es necesario sensibilizar sobre cómo compartir los REA para aumentar la difusión del conocimiento y contribuir con la educación abierta.

Con un enfoque diferente en el campo del acceso al conocimiento, Sanabria Zepeda, Molina Espinosa y Vycudíliková Outlá trabajaron el concepto de Ciencia Ciudadana, promoviendo el desarrollo de competencias que ayuden a enfrentar la complejidad que los rodea y a responder con soluciones prácticas a los problemas de su entorno. El artículo presenta una visión general, crítica, composición y pronóstico de algunos de los temas, marcos y conjeturas más relevantes enmarcados en la disposición de Ciencia Abierta de la UNESCO sobre Ciencia Ciudadana.

Buils Morales, Esteve Mon, Sánchez-Tarazaga y Arroyo Ainsa, analizaron la perspectiva digital en los marcos de competencias docentes en la Educación Superior en España. El objetivo era conocer la perspectiva digital que se plantea en los diferentes marcos de competencias docentes en la Educación Superior en España durante los últimos 20 años. Los resultados muestran el predominio del sentido



instrumental de las transformaciones digitales en la función docente, íntimamente ligado al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la necesidad de transformación e innovación de la enseñanza.

La digitalización de la Universidad centra la aportación de Romero-Rodríguez, Hinojo-Lucena, Aznar-Díaz y Gómez-García, que analizan la influencia de la COVID-19 en el aprendizaje de los universitarios de Andalucía, y cómo han influido las variables psicosociales (miedo al COVID-19, satisfacción vital, estrés, incertidumbre); variables de aprendizaje (estrategias de aprendizaje, motivación, tiempo y hábitos de estudio, condiciones facilitadoras, autorregulación); y factores sociodemográficos (sexo, edad, curso, domicilio, beca, futuro empleo, movilidad, abandono). 1873 estudiantes universitarios contribuyeron con el estudio para avanzar en el conocimiento del impacto de COVID-19 en el aprendizaje universitario.

Del mismo modo, Pérez-Garcías, Tur, Darder Mesquida y Villatoro Moral plantearon estrategias exitosas de itinerarios de aprendizaje flexibles en el diseño del aprendizaje. El objetivo de los itinerarios de aprendizaje flexibles es permitir la elección de los estudiantes para que puedan construir sus propios itinerarios seleccionando sus opciones según sus propias necesidades individuales, motivaciones y conocimientos previos. El estudio investigó los itinerarios y secuencias de aprendizaje y recogió datos sobre la satisfacción de los estudiantes mediante una encuesta en línea. Los autores hacen hincapié en la necesidad de abordar los retos digitales actuales desde enfoques equitativos y justos; y, también, en el valor del papel del profesor como diseñador.

Otro estudio sobre itinerarios de aprendizaje es el de Orcos Palma, Jiménez Hernández y Magreñán Ruiz, que trabajaron la probabilidad matemática con futuros profesores en un escenario online con la herramienta DeckToys. Los resultados obtenidos fueron estadísticamente muy satisfactorios, al igual que los cualitativos en cuanto a la mejora de la comprensión, tanto de los procedimientos, como de los conceptos implicados en la gestión del tiempo, ya que los alumnos pudieron trabajar eficazmente a su propio ritmo.

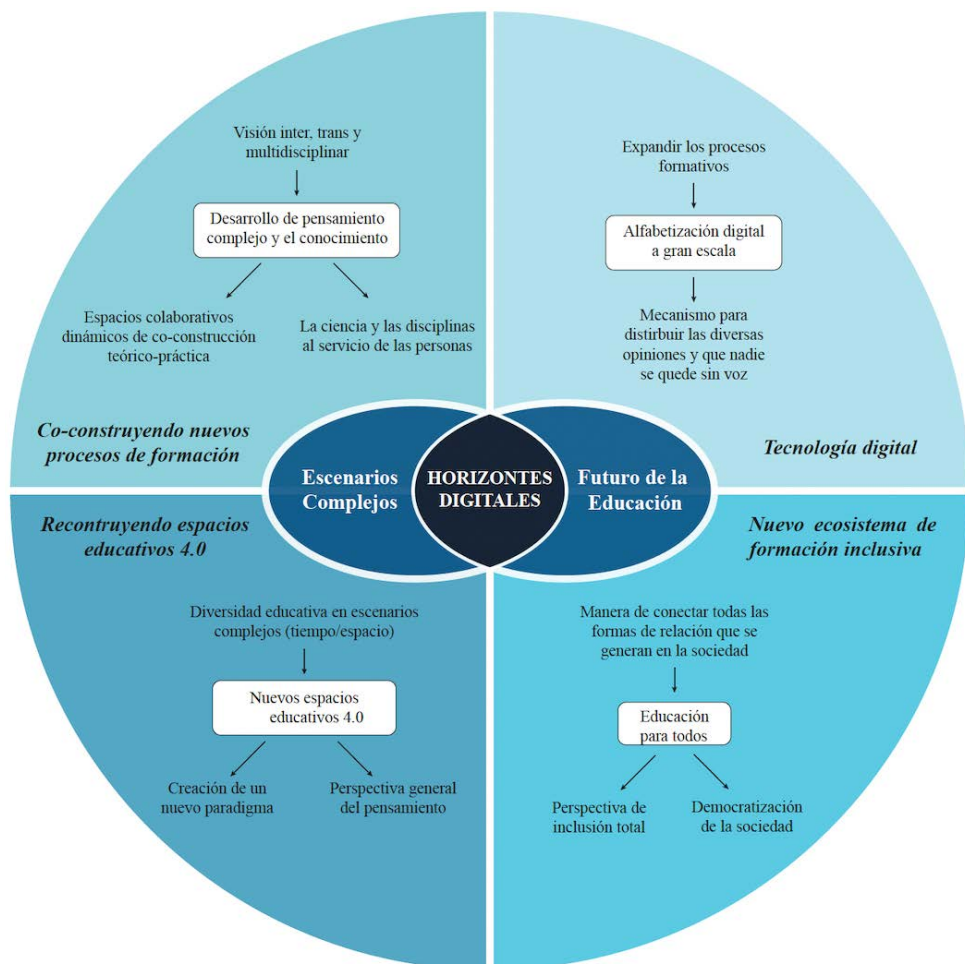
La monografía se cierra con una interesante aportación de Ortega Ruipérez, exponiendo el papel de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje mixto. Los resultados muestran que el uso de estrategias metacognitivas ha facilitado especialmente la organización de las tareas en cuanto a los hábitos de estudio y que tiene un peso significativo, por lo que estos hallazgos sugieren la inclusión de estrategias metacognitivas en la enseñanza semipresencial para mejorar los hábitos de estudio y la comprensión lectora en los alumnos.

## HORIZONTES DIGITALES PARA EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN

Los horizontes digitales, como un conjunto de posibilidades o perspectivas que se vislumbran en el futuro de la educación, se interceptan con los escenarios complejos y la educación 4.0, generando luces para posibles reconstrucciones, ecosistemas,

aperturas y co-creaciones (Figura 2). De gran importancia es visualizar nuevos escenarios inclusivos, donde se integre la tecnología en comunidades diversas, como las personas con discapacidad (García-Peñalvo et al., 2022) o en diferentes modalidades, tanto presenciales, como a distancia (García Aretio, 2021); con diseños accesibles y flexibles (Antón Ares, 2018), proporcionando seguridad y accesibilidad a la información (Bartolomé y Lindín, 2018) y con atención al objetivo de desarrollo sostenible número 4, de la agenda 2030 de la UNESCO, que invita a plantear posibilidades educativas para todos, de calidad, apoyadas con tecnologías digitales.

**Figura 2**  
*Horizontes digitales para el futuro de la educación*



**Reconstruir los espacios formativos de las personas.** Ya hemos planteado que el paradigma que situaba a la vieja escuela en la sociedad ha cumplido casi tres siglos y ya se hace dramáticamente urgente definir y construir los nuevos espacios formativos que tendremos en el futuro (una vez más ponemos en tela de juicio la palabra futuro, considerando que ya existe la formación/instrucción de las personas sin asistir a un espacio específico en tiempo y lugar), a la luz de las transformaciones que se han acelerado en los albores del Siglo XXI, entre ellos: dejar de lado una formación destinada a dimensiones institucionales de acción y acercarnos a otra que priorice una perspectiva general de pensamiento que permita sentar las bases de un nuevo paradigma (construir construyendo) que contemple diversos espacios y tiempos para la formación, en entornos complejos.

**La educación como parte de un nuevo ecosistema inclusivo de formación.** Más que definir a una institución educativa como un espacio cerrado para adquirir conocimientos, debemos contemplarla como un eje vertebrador y/o generador de los procesos y fenómenos comunitarios. ¿Sería posible imaginar una comunidad de aprendizaje en vez de un espacio específico de formación estructurada llamada escuela? Tomar a la Educación como una forma de conexión de todas las formas de relaciones que se generen en la sociedad con una perspectiva de inclusión total para seguir acercándonos a la utopía de la democratización de la sociedad y como un laboratorio activo de prácticas sociales novedosas que vayan enriqueciendo el currículum inicial, estableciendo de manera orgánica nuevas maneras de pensamiento y conocimiento.

**La tecnología digital abierta como vehículo de las nuevas ideas y los vínculos.** La tecnología digital se ha transformado en la nueva forma de establecer interacciones como nunca antes se había visto entre personas e instituciones. Esta posibilidad, abre mayormente la opción de implementarla como un mecanismo válido para distribuir las voces de las personas que no tenían voz, para ello se hace sustancial ampliar los procesos formativos de la alfabetización digital a gran escala aprovechando la inercia “coercitiva” que la COVID-19 generó entre 2020 y 2022. La apertura del conocimiento como bien común que lleve a ampliar las posibilidades de formación y de impacto social.

**Co-construir nuevos procesos formativos.** Ante la aparición de nuevas realidades en las instituciones: familia, trabajo, economía, se hace necesario repensar y establecer nuevos contenidos y formas de establecer los procesos formativos. Debemos crear espacios colaborativos dinámicos de coconstrucción teórico-prácticos para desarrollar pensamiento y conocimiento. Para ello, es necesario comenzar a actuar sin compartimentalizar a la ciencia y a las disciplinas y ponerlas al servicio de las personas. Una mirada inter, trans y multidisciplinar permitirá ver a las personas dentro de un gran ecosistema, sin límites para entender la amplitud de sus interacciones tanto como ente biológico, espiritual, emocional y social, recuperando las dimensiones que las miradas de las disciplinas, que reducían las perspectivas de

la complejidad, para priorizar la particularización o generalización habían obviado. Personas interactuando en mundos escenarios complejos.

## Agradecimientos

Esta publicación es un trabajo de colaboración entre las Cátedras UNESCO y la ICDE. También está vinculada a los proyectos “Educación abierta e inclusiva: WUN and UNESCO training & research networks”, financiado por la red WUN y “STEAM-OER-LATAM Community Project, financiado por Siemens Stiftung. Los autores agradecen el apoyo de la UNESCO, el ICDE y los organismos de financiación, así como el de los participantes en el proyecto.

## REFERENCIAS

- Antón Ares, P. (2018). Red openenergy: experiencias formativas e investigadoras para el diseño instruccional accesible. Openenergy network, training and research experiences for accessible instructional design. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19, 31-51. <https://doi.org/10.14201/eks2018194>
- Ball, D. L. (2022). Reimagining American Education: Possible Futures: Coming to terms with the power of teaching. *Phi Delta Kappan*, 103(7), 51-55. <https://doi.org/10.1177/00317217221092236>
- Bartolomé, A., y Lindín, C. (2018). Posibilidades del Blockchain en Educación. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(4), 81-93. <https://doi.org/10.14201/eks20181948193>
- Bonfield, C. A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., y Adachi, C. (2020). Transformation or evolution? Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), 223-246. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>
- Fleener, M. J. (2022). Blockchain Technologies: A Study of the Future of Education. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 22(1). <https://doi.org/10.33423/jhetc.v22i1.4956>
- García Aretio, L. (2021). Can We Trust Evaluation in Distance and Digital Education Systems? *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 9-29. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.30223>
- García-Peñalvo, F. J., Van der Roest, H. G., y Ottoboni, G. (Eds.). (2022). Using Technology to Combat Diseases and Help People With Disabilities. *Frontiers in Psychology*, 13, 854762. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.854762>
- Ghavifekr, S., y Wong, S. Y. (2022). Technology leadership in Malaysian schools: The way forward to education 4.0—ICT utilization and digital transformation. *International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM)*, 13(2), 1-18. <https://doi.org/10.4018/IJABIM.20220701.0a3>
- Jacobson, M. J., Levin, J. A., y Kapur, M. (2019). Education as a complex system: Conceptual and methodological implications. *Educational Researcher*, 48(2), 112-119. <https://doi.org/10.3102/0013189X19826958>
- Kaufmann, N., Sanders, C., y Wortmann, J. (2019). Building new foundations: the future of education from a degrowth perspective. *Sustainability Science*, 14(4),

- 931-941. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00699-4>
- Miranda, J., Navarrete, Ch., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R. Rosas-Fernández, J. B., y Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, Art 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Morin, E. (2011). *La vía: para el futuro de la humanidad*. Grupo Planeta.
- Mourtzis, D., Vlachou, E., Dimitrakopoulos, G., y Zogopoulos, V. (2018). Cyber-physical systems and education 4.0—the teaching factory 4.0 concept. *Procedia manufacturing*, 23, 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.005>
- Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Zepeda, J., y Miranda, J. (2022). Reasoning for Complexity in the Framework of Education 4.0. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Shah, S., Diwan, S., Kohan, L., Rosenblum, D., Gharibo, C., Soin, A., Sulindro, A., Nguyen, Q., y Provenzano, D. A. (2020). The technological impact of COVID-19 on the future of education and health care delivery. *Pain physician*, S367-S380. ID: covidwho-979310. <https://doi.org/10.36076/ppj.2020/23/S367>
- Soudien, C. (2020). Complexities of difference and their significance for managing inequality in learning: Lessons from the COVID-19 crisis. *Prospects*, 49(1), 59-67. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09486-x>
- Taborda, M. L. N., Coello, J. G., Salazar, J. T., y Morán, J. (2021, November). Digital transformation model in the evaluation of engineering programs from an education 4.0 approach. En *2021 International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACIT53544.2021.9612494>
- Tikly, L. (2017). The future of education for all as a global regime of educational governance. *Comparative Education Review*, 61(1), 000-000. <https://doi.org/10.1086/689700>
- UNESCO (2009). *Charter on the Preservation of the Digital Heritage*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000179529.page=2>
- UNESCO (2019). *Draft recommendation on Open Educational Resources (OER)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370936>
- UNESCO (2021). *Los Futuros de la Educación. Aprender a convertirse*. Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375746>

**Fecha de recepción del artículo:** 13/05/2022

**Fecha de aceptación del artículo:** 18/05/2022

**Fecha de aprobación para maquetación:** 18/05/2022