



## Educación digital, tecnología de la información y la comunicación, y desarrollo sostenible

### Descripción

Durante varios años ha ido aumentando la participación digital en todos los sectores de nuestra sociedad, especialmente en educación. Cada vez más, el aprendizaje colaborativo y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son reconocidos como abordajes efectivos para transformar la educación en **Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)**, brindando, complementando, o reforzando los abordajes tradicionales (Roschelle & Teasley, 1995; Vare & Scott, 2007).

La web tradicional, basada en páginas HTML estáticas y carentes de interactividad alguna, ha evidenciado un enorme cambio con la aparición de tecnologías web 1.0 para generar sus contenidos. Con dicho enfoque, los usuarios pueden interactuar con la web, y escribir y publicar sus propios contenidos. La evolución de web 2.0 ha tenido un fuerte impacto sobre los sistemas educativos al facilitar el desarrollo de una nueva tecnología de aprendizaje que permite a los alumnos interactuar con los demás y con el contenido. web 3.0 proporciona además una interacción más personalizada a los usuarios finales, incluyendo la Internet de las Cosas y una experiencia del usuario que se adapta mejor a cada *clúster* de personas o usuarios.

Debemos llevar al sistema educativo a profundas transformaciones pedagógicas y organizativas, desde el jardín de infancia hasta el posgrado, lo cual requiere una fuerte movilización de potencialidades existentes

En 2002, MIT OpenCourseWare (Abelson, 2008) dio paso a la creación de cursos accesibles a través de Internet; además, la licencia de Creative Commons ha definido el acceso libre a sus contenidos. El consiguiente movimiento de Educación Abierta combina las buenas prácticas, herramientas, recursos, e interacciones de los usuarios dentro de un marco para compartir y mejorar las experiencias educativas de los usuarios, desde estudiantes a docentes, a través de proveedores y responsables de contenidos. De hecho, la **Educación Abierta** reúne varios ejes centrales, todo parte de un enfoque global de ciencias abiertas (por ejemplo, contenidos abiertos, aprendizaje abierto, acceso abierto, tecnología abierta, datos de investigación abiertos, resultados de investigación abiertos, licencias abiertas, y comunidades abiertas). Como ejemplo, los MOOC son un recurso educativo abierto (REA) en la forma de cursos en línea masivos y abiertos distribuidos a través de Internet (Kesim & Alt?npulluk, 2015).

En el campo de la educación, las **TIC son un medio esencial de capacitación** que permite la

adquisición de nuevos conocimientos al permitir a estudiantes, docentes, investigadores, y más ampliamente, cada individuo, beneficiarse de la mejor educación posible y responder tanto a sus propias necesidades como a las de la sociedad a la que pertenecen. Esto es especialmente cierto en el caso del desarrollo sostenible, cuya referencia a múltiples temáticas y campos disciplinarios requiere un abordaje global y transversal que contrasta con metodologías pedagógicas comunes. Las TIC –y más generalmente, el enfoque digital– es sin duda una de las palancas principales para alentar el surgimiento de nuevas prácticas pedagógicas que faciliten el acceso al conocimiento de la instrucción inicial, las escuelas, y las universidades, a los usuarios de formación profesional, y más ampliamente, a todos los jóvenes y ciudadanos dentro del marco de la educación permanente para todos.

Las TIC y las herramientas y los recursos digitales brindan la oportunidad a todos de capitalizar conocimientos y habilidades para impulsar el desarrollo humano sostenible (Uday et al., 2009). También resuelven los numerosos desafíos que enfrentan muchos sistemas educativos, como son la falta de maestros en regiones específicas o para materias específicas, la falta de adaptación a conocimientos de las TIC, una carencia de infraestructura o acceso a las TIC, y una insuficiente capacitación del personal (por ejemplo, una falta de competencia y de un plan para lograr la competencia).

Las tecnologías digitales son vitales para proporcionar recursos educativos a estudiantes con dificultades. Pueden contribuir a mejorar la recepción y completa integración del conocimiento para estos estudiantes

En la mayoría de los países de Europa, los estudiantes y docentes están familiarizados con las TIC porque los teléfonos inteligentes, las tabletas, y otros dispositivos forman parte de sus vidas diarias. En estas condiciones, **la educación formal, no formal, e informal deben aprovechar estas oportunidades para hacer uso inteligente y efectivo de la web 2.0**, ayudando a los alumnos a desarrollar su propio manejo del conocimiento en preparación para el aprendizaje permanente (Leicht, Heiss, & Byun, 2018). Las TIC se convierten entonces en un nexo de conexión donde los títulos académicos habituales (educación formal), la formación organizada pero no oficial (educación no formal), y otras maneras de aprender como las píldoras de aprendizaje o el aprendizaje diario (informal), puede funcionar conjuntamente para mejorar, fortalecer, y ampliar el itinerario del alumno y la experiencia del docente.

## SISTEMA EDUCATIVO Y EDS

A fin de permitir a la educación desplegar su capacidad transformativa en apoyo de los programas varios relacionados al desarrollo sostenible, no podemos conformarnos con una situación vigente que ha dejado en descubierto sus limitaciones; debemos llevar al sistema educativo a profundas transformaciones pedagógicas y organizativas, desde el jardín de infancia hasta el posgrado, lo cual requiere una fuerte movilización de potencialidades existentes (Spillane et al., 2019).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación poseen una gama de potenciales aplicaciones para afrontar el desafío de facilitar las pedagogías innovadoras para la instrucción en EDS

Esta evolución de la educación en relación con la **Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)** no consiste en identificar y comparar métodos existentes, sino en conocer la manera de optimizar y cambiar estos métodos, a través de la contribución de nuevas tecnologías que deben aplicarse a todos los campos de la educación. La tecnología digital representa una poderosa palanca de transformación para brindar apoyo a una política educativa en todas sus dimensiones: por ejemplo, la transformación pedagógica al servicio del aprendizaje y la evaluación, formación en los problemas y profesiones del mañana, la simplificación de las relaciones con los usuarios, y el manejo de la renovación con sistemas informáticos rediseñados. En este sentido, el proceso de transformación debe combinar la pedagogía, el contexto social, la estructura institucional, y un enfoque digital (Castañeda & Selwyn, 2018). Esta definición lleva a un abordaje de transformación digital enfocada no sólo en la tecnología, sino también en el aporte integral, cultural, y transdisciplinario de varios estratos, actores, y campos dentro de una estrategia armonizada.

### SITUAR LA TECNOLOGÍA DIGITAL EN EL CENTRO DE LA ESTRATEGIA DE EDS

En la actualidad, producimos una abundancia de datos relacionados con la educación en todas sus formas, incluyendo una amplia variedad de información digital sobre el desarrollo sostenible y la EDS. Estos datos son recopilados, almacenados, y procesados por una multitud de agentes relacionados directa o indirectamente con el mundo de la educación. Esta producción destaca los beneficios pedagógicos ofrecidos por la recopilación y el análisis de datos digitales y su utilización para repensar una educación que cumpla las expectativas de hoy.

La educación digital tiene un potencial pedagógico mayor que le ofrecen la **recopilación, el análisis, el procesado, y la provisión de datos** (Brudermann et al., 2019). El uso de herramientas estadísticas en el análisis colectivo para brindar informes personalizados y recomendaciones a cada tipo de usuario respecto a objetivos, desempeño, trayecto, y una gran variedad de aportes potenciales serán en beneficio de todos. Además, los macrodatos, o Big Data, se convierten en un recurso indispensable para la comparación (con los demás o con uno mismo), y para predecir los resultados o desenlaces, proporcionar asesoramiento sobre las distintas opciones, y rastrear y encaminar el proceso si fuera necesario y requerido (Daniel, 2019). Entre los principales tipos de estos usuarios se encuentran los siguientes (Aguinis, Ramani, Alabduljader, Bailey, & Lee, 2019):

- **Estudiantes**, que pueden obtener así ámbitos personalizados de aprendizaje que les permitan evaluar sus fortalezas y necesidades, y acceder a caminos específicos de aprendizaje, asistencias adaptadas, sugerencias, actividades, o recursos que correspondan a sus márgenes de progreso;
- **docentes**, que tienen la oportunidad de desarrollar nuevas pedagogías y nuevos recursos mientras poseen conocimiento de las necesidades específicas de sus estudiantes;
- **investigadores en educación y EDS**, que comprenderán mejor las interacciones que favorecen los diferentes tipos de aprendizaje y podrán así modificar las prácticas; y
- **los gestores del sistema educativo**, que pueden hacer uso estadístico de los datos para evaluar las prácticas y modelar los cambios.

---

## INNOVAR LA PEDAGOGÍA DE EDS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DIGITAL

El desarrollo digital para la EDS debería ayudar a cambiar las prácticas docentes, por ejemplo, al ayudarles en recomendar contenidos o recursos, asistir en la evaluación de alumnos, y permitirles obtener información útil sobre los cursos. Los recursos digitales hacen más fáciles la evaluación, y brindan mejores valores para datos y la capacidad de intercambio dentro de la comunidad educativa. Los estudiantes tendrán la oportunidad de formación, autoevaluación, y participación en diagnósticos basados en recursos adaptados a sus niveles y necesidades. El desarrollo digital también fomenta interacciones específicas dentro de grupos (por ejemplo, según idioma, edad, materia, u objetivo) beneficiando al grupo y a sus integrantes individuales (Chin et al., 2019).

El uso de la tecnología digital permite simulaciones de inmersión (por ejemplo, juegos de roles, realidad aumentada, y realidad virtual) donde los estudiantes ingresan en las experiencias desde situaciones auténticas, y que constituyen, al hacerlo, otra perspectiva de estructuración en la pedagogía. Este enfoque es especialmente prometedor para lograr un aprendizaje basado en habilidades, especialmente en campos profesionales y tecnológicos.

Las posibilidades ofrecidas por la **DLT** (*distributed ledger technology*), tecnología *blockchain* referente a la web 3.0, generan a la vez nuevas oportunidades para la actualización y acreditación de recursos libres o abiertos, mientras también aseguran la trazabilidad de dichos recursos. Esta tecnología puede simplificar el proceso de mejoramiento y verificación de la base de datos, mejorar accesibilidad, facilitar el intercambio, y rastrear el uso de documentos (Jirgensons & Kapenieks, 2018). Al promover una modalidad de gestión abierta, descentralizada, y horizontal, podemos imaginar otro acercamiento a las licencias Creative Commons y además con aquellos bienes cuyo *uso es común a todos*, en el marco para la producción de recursos compartidos. Además, la tecnología *blockchain* puede ser especialmente útil para descentralizar el almacenamiento de datos.

## APOYAR Y FORTALECER EL DESARROLLO PROFESIONAL DE DOCENTES A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DIGITALES

Caracterizadas por la diversidad de la oferta y su flexibilidad organizativa, las herramientas digitales son valiosas en la formación docente mediante la adquisición de competencias y el desarrollo de habilidades. Las herramientas digitales posibilitan ampliar la gama de cursos de formación, flexibilizando los tiempos de organización de capacitación, y conjuntamente ofrecen capacitación en tecnología digital y a través de ella.

Es importante entender que las TIC no son una panacea para la EDS, pero constituyen una herramienta útil de aprendizaje e instrucción que, junto a otras técnicas, puede responder a la EDS como educación de calidad e inclusiva

El desarrollo de las habilidades digitales de los estudiantes y el uso general de herramientas y recursos digitales requiere que los docentes cuenten con capacitación adecuada y más específica en estas áreas. Para fomentar y abordar mejor el desarrollo de la capacitación inicial y continua en docentes digitales, es necesario desarrollar una instrucción ajustada específicamente a las necesidades de este personal. Este enfoque basado en competencias TIC dará apoyo no sólo a las materias de base TIC, sino también a toda materia que podría utilizar herramientas de base TIC, como

los sistemas de gestión del aprendizaje, los depósitos digitales, y las redes sociales.

La tecnología digital debe además fortalecer los lazos entre los resultados de la investigación, los contenidos de la formación, y las prácticas pedagógicas en el campo de la educación digital.

## **DESARROLLAR ESCUELAS INCLUSIVAS A TRAVÉS DE TECNOLOGÍAS DIGITALES**

Las tecnologías digitales son vitales para proporcionar recursos educativos a estudiantes con dificultades. Pueden contribuir de manera significativa a mejorar la recepción y completa integración del conocimiento para estos estudiantes, y facilitar la supervisión de su escolaridad (Raja, 2016). Al proponer sistemáticamente medios alternativos de acceso y utilización, las adaptaciones propuestas benefician a todos los estudiantes con o sin discapacidad. La inclusión social significa, en la práctica, un paso hacia adelante en la integración de la diversidad funcional a las estructuras educativas y sociales establecidas. Además, **la inclusión requiere el enfoque combinado de una amplia gama de personas y plantea estrategias y metodologías armonizadas**, potenciando lo mejor de cada individuo. Gracias a la capacidad para la interacción adaptiva, un abordaje digital facilita una tutoría personalizada, como individuo o grupo, para que todos los usuarios reciban lo que necesitan o requieren, en el momento justo.

## **FORTALECER LAS ASOCIACIONES CON COMUNIDADES Y COMERCIOS LOCALES A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DIGITALES**

Las autoridades locales y el sector industrial son socios claves en la estrategia de despliegue digital para innovar en la EDS. La tecnología tecnológica fortalece los lazos con estos socios acercando la EDS a situaciones genuinas de la comunidad y el sector comercial, para incrementar la motivación del alumno y familiarizarlo con diferentes oficios (Cebrián, 2017). Las colaboraciones con estos socios posibilitan ofrecer recursos digitales a maestros y alumnos para la educación profesional y tecnológica. Estos recursos, que pueden ser coproducidos, utilizan toda la potencialidad de las herramientas digitales (por ejemplo, animaciones y “juegos serios”) y están basados en las realidades actuales de las comunidades y la industria. Hacen que sea posible satisfacer muchas ambiciones: valorizar la cultura técnica e industrial; aprender lecciones de manera concreta y motivadora; destacar el atractivo de los oficios; participar en una orientación positiva; y favorecer una formación compartida entre la escuela y las comunidades e industrias, combatiendo estereotipos y desarrollando recursos de contenido libre para la educación como así también para los comercios y las comunidades.

## **¿QUÉ ES UNECE Y CUÁL ES SU ROL EN LA EDS?**

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas, y opera como una plataforma de múltiples estratos para **promocionar el desarrollo sostenible y el crecimiento económico** entre sus estados miembros (UN, 2009).

En el marco de UNECE, en 2005, en la reunión de alto nivel en Vilna de los ministerios de Educación y Medioambiente, se estableció el Comité Directivo (CD) de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como ente responsable y el mecanismo para monitorear y revisar la estrategia de EDS de la UNECE como instrumento de políticas de aplicación práctica que facilitarían la promoción de la EDS en la región (UNECE, 2005). Desde 2005, los estados miembros de UNECE trabajan conjuntamente en la implementación de dicha estrategia como pilar regional de la integración de la EDS. Durante estos

años, UNECE, mediante la implementación de la estrategia de EDS, destacó que se han lanzado centenares de iniciativas para integrarla en los contenidos y el proceso de la educación formal, no formal, e informal, desplazándose desde la política a la práctica, y se lograron importantes avances en la integración de políticas, currículos, herramientas, recursos, y networking (UNECE, 2016). A través del comité directivo de EDS, UNECE es el único mecanismo institucional a nivel regional que trabaja exclusivamente en la EDS y está representado por gobiernos con la participación de un número de académicos, representantes de organizaciones internacionales y regionales, y ONG. Las herramientas de UNECE, especialmente la estrategia de EDS como tal, los indicadores de la misma, el desarrollo de las competencias docentes, y la elaboración de planes escolares para la EDS (UNECE, 2009; 2012; 2014), impactaron la formación de políticas nacionales y contribuyeron a la década de la EDS de UNESCO (2004-2015) y a la brecha en EDS (UNESCO, 2015) mediante el plan de trabajo futuro de UNECE para el período 2017-2019 (UNECE, 2017).

A pesar del progreso logrado en el ámbito, quedan desafíos en UNECE. La Agenda Global 2030 de Naciones Unidas para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otras políticas internacionales y regionales como el marco de implementación de la UNESCO para la EDS más allá del 2019 (UNESCO, 2019), fijan a la EDS como el marco para la educación de calidad y el impulsor en la implementación del resto de los ODS. En esta nueva era de EDS, la UNECE debe repensar su enfoque hacia la educación, para qué sirve, y qué esperamos de ella.

En línea con esta mirada crítica de la EDS, que requiere de cambios transformativos, estructurales, y tecnológicos en la educación desde el preescolar hasta el aprendizaje permanente, la EDS en la UNECE se encuentra en un proceso de transición, en un constante replanteamiento y reorientación de su misión y sus acciones. La “Planificación estratégica 2030 para EDS” de UNECE es **una ambiciosa hoja de ruta para la EDS en la región UNECE para la próxima década** (2030). Apunta no sólo a responder al **qué** de la educación (contenidos y propósito) sino también al **cómo** (instrucción, participación, y oportunidades de aprendizaje).

Los difíciles ámbitos fundamentales del cambio incluyen:

- a) La EDS y el enfoque institucional integral como un abordaje que busca cuestionar la normativa, el pensamiento, y la práctica para incorporar la sostenibilidad en el corazón de una institución;
- b) la EDS como educación de calidad que puede brindar un marco útil para incentivar la educación adjetiva (como la educación global, educación del desarrollo, y la educación intercultural de paz y civismo) y fortalecer la participación activa de alumnos;
- c) educación digital y tecnologías de la información como factores cruciales para lograr los ODS e implementar la EDS en todos sus aspectos, proporcionando oportunidades para conectividad en el mundo entero, *creando* local-global y viceversa, enriqueciendo las herramientas y métodos educativos en contextos formales y no formales en todos los niveles educativos;
- d) el emprendimiento, el empleo, y la innovación como claves para impulsar la sociedad a nuevos estilos de vida sostenibles, y brindar soluciones innovadoras y alternativas para el desarrollo sostenible (UNECE, 2019).

Los desafíos antes mencionados implican una serie de riesgos, tales como a) el grado y la calidad de la participación de los jóvenes en estos ámbitos; b) la resistencia de las instituciones y la reticencia de

los responsables de políticas y decisiones frente al cambio; c) la falta de mecanismos de apoyo y procesos para monitorear la integración de estos ámbitos en varios niveles y formas de educación; d) la ausencia de acciones conjuntas y asociaciones para su implementación a nivel nacional y regional; e) los diferentes puntos de vista y agendas ocultas inherentes entre las variadas y diversas partes interesadas; y f) la falta de recursos financieros debido a las distintas prioridades de un país a otro.

## ¿QUÉ NUEVA ESTRATEGIA PARA LA EDS ESTÁ BASADA EN EL APRENDIZAJE DIGITAL?

A la luz de los resultados logrados en los últimos quince años, desde el lanzamiento de la década de la educación para el desarrollo sostenible, 2005-2014, de Naciones Unidas, el tríptico “Educación Digital –TIC–EDS” ha experimentado dos fases sucesivas (Beynaghi et al., 2016).

La primera fase, aún actual, coloca la EDS en el contexto de la educación en línea (*e-learning*). Esto supone completar la instrucción de forma presencial mediante educación a distancia, que depende mayormente del uso de herramientas digitales. Ha tomado la forma de clases virtuales, MOOC, o foros interactivos, que están basados en prácticas innovadoras de enseñanza (clases invertidas, juego serio, módulos de auto instrucción, o trabajo en grupo controlado remotamente). Luego de unos años de innovación técnica y pedagógica, esta fase ahora permite la realización de análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades).

La segunda fase, que ha comenzado a cobrar fuerza en los últimos cinco años, **coloca la EDS en el contexto del aprendizaje digital**, que considera las herramientas digitales globalmente en base a tres enfoques: a) la transición de computadoras a todos los medios digitales (por ejemplo, teléfonos inteligentes y tabletas; b) el uso de todas las herramientas para el aprendizaje por medio de redes sociales con mensajes instantáneos (por ejemplo, WhatsApp y Telegram) para crear una comunidad o grupo de aprendizaje sobre un tema específico; y c) la configuración de un camino de *e-learning* en el que los alumnos obtienen conocimientos mediante intercambios entre ellos o con el equipo docente. El aprendizaje digital puede entonces transformarse en aprendizaje social al enfocarse en valores objetivos como la convivencia, el altruismo, y compartir conocimientos o crear universos cerrados (por ejemplo, pequeños cursos abiertos privados y cursos corporativos abiertos en línea).

En el caso de la EDS, estas dos fases son complementarias y reflejan un deseo pedagógico que lleva a la instrucción mixta (por ejemplo, *blended learning*). La combinación de diferentes modalidades de aprendizaje y dispositivos de formación debe permitir a los alumnos desarrollar habilidades avanzadas que se extienden más allá del conocimiento o técnicas básicas. Sin embargo, existen varios interrogantes a contestar:

### 1. ¿Cómo nos desplazamos desde las herramientas digitales y nuevas tecnologías hacia los cambios de comportamiento o de mentalidad específicos a la EDS?

Aquí el punto crítico es utilizar estas herramientas no sólo por su lado divertido y cordial, sino también por su capacidad para resaltar nuestras representaciones de desarrollo sostenible. Las herramientas son simplemente un medio para crear otra cosa (Lockton, Harrison, & Stanton, 2016). El uso plano de las redes sociales será entretenido, pero no capacitará a los usuarios; es más, no apoyará ningún logro en competencia en las TIC más allá del uso lúdico, que no es suficiente para la EDS. Es decir, la EDS debe iniciar contenidos y lenguaje que todos podrán descifrar a su propia manera. La EDS no debe ser prescriptiva sino compartida y aceptada. Las TIC deben depender de un modelo educativo verdadero para asociarse con la EDS -no con gestos ecológicos o buenas prácticas, sino con un

---

marco científico riguroso abierto a la sociedad y a sus valores-. Debe interpretar un papel importante el enfoque de un proyecto involucrando TIC e inversión personal.

## **2. ¿Cómo desarrollamos un marco estructural e integrador para abordar los temas de la educación, comunicación, e instrucción?**

Las nuevas tecnologías evolucionan en un área que combina la información con la comunicación, que tiene muchos sesgos posibles. La movilización de las ciencias de la comunicación hace posible definir mejor los temas: ¿Qué es la comunicación sostenible? ¿Cuáles procesos de aprendizaje deben desarrollarse dentro de una comunidad educativa? ¿Cuál es el rol que debe asumir el instructor en esta configuración? La Educación para el Desarrollo Sostenible ha sido impartida demasiadas veces por geógrafos, historiadores, y maestros de las ciencias de vida y la tierra. Si es obvio su lado interdisciplinario, resta inventar lo que llamamos ciencias de sostenibilidad, que se pueden nutrir de los perfiles antes mencionados, siempre que mantengan frente al problema en cuestión un enfoque transversal a esos ámbitos (Jabbour, de Sousa Jabbour, Sarkis, & Godinho Filho, 2017). Por lo tanto, el docente y el programa académico no estarán orientados o restringidos a la materia, sino armonizados transversalmente, sin importar los antecedentes originales.

## **3. Las instituciones, que hoy poseen los garantes del conocimiento y su difusión, ¿cómo integrarán el uso más frecuente de nuevas tecnologías, en particular aquellas que se desarrollan dentro de la interconectividad?**

El desarrollo de *e-learning* ha llevado a una fuerte reducción de los modelos presenciales de instrucción -un reflejo del valor de este nuevo medio-. En el futuro, parece necesario involucrar a la EDS de varias formas: a) apoyar los proyectos innovadores propuestos por formadores (por ejemplo, clase inversa, desarrollo de un módulo transversal, y actividad intercultural); b) ofrecer instrucción y módulos de TIC para alumnos y maestros; c) integrar estas acciones dentro de un marco de habilidades que se enriquecería por diplomas; d) integrar disciplinas y componentes que muchas veces están ausentes en la EDS (por ejemplo, ciencias de ingeniería, ciencias sociales y humanidades, medicina, o farmacia); e) desarrollar herramientas que caben en un camino de aprendizaje permanente; f) confiar en estas herramientas para adaptar métodos para comprobar el conocimiento; y g) establecer un diálogo fluido multilateral con las partes interesadas, incluyendo los legisladores.

## **4. ¿Cómo puede UNECE cumplir el rol de facilitador en esta conexión entre el mundo de la educación y el de las Tecnologías de la Información y la Comunicación?**

Las relaciones entre estos dos mundos son a veces caóticas. Por un lado, la educación se encuentra en un modelo de socialización, que supone un proceso más o menos largo de aprendizaje; por otro lado, las TIC recurren a noticias instantáneas, prácticas divertidas y en red, conexiones alternativas, y objetos interconectados. En el caso de la Educación para el Desarrollo Sostenible, la receta más apropiada sería el fortalecimiento de habilidades mediante proyectos para la creación de capacidades, como los que inició la Comisión Europea. Sin embargo (y es aquí donde sería fundamental el marco de UNECE), estos programas deberían incluir un componente institucional (por ejemplo, un rectorado, ministerio de educación, oficina regional para la educación, o red de instituciones) a fin de institucionalizar la Educación para el Desarrollo Sostenible. La creación de capacidades incluiría un componente de ciencias de información y comunicación en la forma de una cartera (herramientas digitales para usar y movilizar) y un componente de ciencias educativas (un marco riguroso de

instrucción, a definir) (Emery et al., 2017).

Este enfoque, que apunta a hacer participar a instituciones y ministerios de educación, podría llegar a otorgar un rótulo de “Centro para la excelencia en la educación para el desarrollo sostenible de la ONU” donde se podrían integrar cátedras (por ejemplo, cátedras UNESCO, cátedras Jean Monnet, cátedras de empresas, o centros regionales de pericia para la EDS). Este centro podría ofrecer módulos de formación en línea con las habilidades que busca la EDS. De hecho, se requiere un esfuerzo orquestado para unir fuerzas entre las distintas partes interesadas (incluyendo proveedores de contenidos, editores, y servicios TI), con una clara conexión a lo institucional, para el diseño e implementación efectiva de las TIC en la EDS. Por ejemplo, estas instituciones podrían ser la ONU, UNESCO, y otros organismos sociales (por ejemplo, ICDE -Consejo Internacional para la Educación Abierta y a Distancia-), Commonwealth of Learning, Open Educational Consortium, y la Fundación de Recursos Educativos Abiertos) y cuerpos profesionales (cámaras de comercio y colegios y asociaciones acreditadas).

## SUGERENCIAS PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN DIGITAL, TIC, Y EDS

Las metas de aprendizaje de la EDS se pueden resumir como competencias claves transversales para la sostenibilidad que son relevantes a todos los ODS. Lograr estas metas requiere la adquisición, además de conocimientos básicos, de una gama de habilidades tales como pensamiento crítico, competencias normativas y estratégicas, colaboración, conciencia propia, resolución de problemas, etc.

Las TIC poseen una gama de potenciales aplicaciones para afrontar el desafío de facilitar las pedagogías innovadoras para la instrucción en EDS. Dentro de esta perspectiva, se pueden visualizar varios ejes de reflexión y acción:

- 1.- Desarrollar recursos y herramientas digitales** para fortalecer el verdadero potencial de las TIC para combinar la educación formal, no formal, e informal, y destacar el impacto de las TIC en el escenario educativo actual. Esta integración alentará el diseño, la creación, y el intercambio entre estudiantes, docentes, y sociedad para que el conocimiento pueda combinarse y nutrirse conjuntamente.
- 2.- Generalizar el aprendizaje online y mixto** que combina la formación presencial, que lleva a interacciones entre alumnos y formadores, y el e-learning, que es una manera efectiva de enseñar mediante modelos efectivos de aprendizaje de inmersión.
- 3.- Aplicar *learning analytics* y otras técnicas de IA** a la EDS para medir, analizar, y procesar datos relacionados a los alumnos y sus entornos, a fin de comprender y optimizar el aprendizaje y las condiciones donde ocurre.
- 4.- Desarrollar redes sociales** como herramientas clave, pero conscientes de que estas redes sociales son completamente inútiles sin un propósito educativo y una integración prudente dentro de un marco, estrategia, o itinerario.

**5.- Integrar un marco de ciencias abiertas**, junto a un plan práctico de implementación, para usar, reutilizar, crear, y compartir recursos educativos abiertos y buenas prácticas en todos los niveles educativos, incluyendo la capacitación de maestros y de un estrato administrador compatible.

**6.- Usar técnicas predictivas** para anticipar el siguiente paso de los usuarios y hacer recomendaciones más personalizadas.

**7.- Diseñar un tablero analítico** para almacenar, recuperar, e informar el comportamiento y desempeño del usuario.

## CONCLUSIÓN

Este artículo intenta explorar y examinar las relaciones e interconexiones que subyacen en las TIC y la Educación para el Desarrollo Sostenible, que destacan el rol dinámico de las TIC en la integración de aquella en todos los niveles de educación, tanto en lo referente a la pedagogía y los contenidos. Dado que la EDS es un abordaje pedagógico transformativo, y siendo mientras tanto impulsor clave para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible como objetivo global, las TIC deben verse como un vehículo para ayudar a que los individuos, grupos, sociedades, y estados comprendan tanto la naturaleza sistémica y global de los problemas de sostenibilidad, y darse cuenta de su rol en buscar el cambio hacia un mundo gobernado por los principios de la sostenibilidad.

En tal contexto, la cuestión no es cómo pueden las TIC contribuir a la integración de la EDS en educación formal, no formal, e informal, sino cómo pueden las TIC coexistir de manera efectiva con la EDS para afrontar no sólo su desafío respecto a la educación, sino más ampliamente en los aspectos sociales, económicos, políticos, y culturales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. De esta forma **las TIC pueden destacar los principios centrales de la EDS a nivel local y global**, la conectividad, participación, y acción hacia una perspectiva “glocal” (término prestado de las ciencias económicas; ver Robertson, 1995), subrayando cómo las realidades locales y globales relacionadas con el desarrollo sostenible están interconectadas, comparadas, combinadas, e integradas (Gibson et al., 2000). Como han indicado Sipos, Battisti, y Grimm (2008), un abordaje global combina experiencias y conocimientos locales con comunicaciones y colaboraciones globales, que son requerimientos de la EDS y podrían ser reforzadas mediante las TIC.

Al explorar y debatir la relación dinámica entre las dos, es importante entender que las TIC no son una panacea para la EDS, pero constituyen, al igual que otras prácticas y medios, **una herramienta útil de aprendizaje e instrucción** que, junto a otras técnicas, puede responder a la EDS como educación de calidad e inclusiva. En este caso, sin embargo, no alcanza que los administradores educativos, docentes, alumnos, y demás participantes del proceso educativo tengan el conocimiento y las habilidades relacionadas a la contribución y el uso de las TIC en la EDS; deben comprender cómo las TIC pueden ser creativas y productivas para lograr la EDS. De esta manera, su abordaje crítico de las TIC, su uso prudente y correcto en un enfoque holístico e interdisciplinario a los temas de desarrollo sostenible, y su interoperabilidad con otros instrumentos y recursos, son problemas que deben atenderse para que las TIC sean una herramienta verdaderamente útil para la EDS, en vez de convertir el planeta en una realidad virtual como resultado de haber orientado la educación al ritmo de la digitalización y la tecnología.

*Michel Ricard es catedrático de la Universidad de Burdeos (Francia) y director de la Cátedra UNESCO en Educación, Formación en Investigación para el Desarrollo Sostenible. Miembro del Comité Permanente de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa para la Educación*

sobre Desarrollo Sostenible (UNECE-ESD).

**Aravella Zachariou** es profesora de Frederick University / Cyprus Pedagogical Institute, (Chipre); y directora de la Unidad de Educación para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible del Instituto Pedagógico, en Chipre. Presidenta del Comité Permanente de la UNECE para la Educación sobre Desarrollo Sostenible (UNECE-ESD).

**Daniel Burgos** es director del Instituto de Investigación para la Innovación Tecnología en Educación (UNIR iTED), y vicerrector de Proyectos Internacionales en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Director de la Cátedra UNESCO en eLearning (París, Francia) y miembro del Comité Asesor sobre Educación Abierta del International Council for Open and Distance Education (ICDE), en Oslo (Noruega).

---

## RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen al Comité Directivo (CD) de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (UNECE), la cátedra UNESCO en “Education, formation et recherche au développement durable” en el Institut Polytechnique de Bordeaux, el Ministerio de Educación y Cultura de Chipre, y el Instituto de Investigación para la Innovación y Tecnología en Educación (UNIR iTED) en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) por su apoyo constante a la EDS y con este artículo. También agradecen a Springer por la cesión desinteresada de los derechos de traducción del artículo original publicado como:

Ricard, M., Zachariou, A. & Burgos, D. (2020). Digital Education, Information and Communication Technology, and Education for Sustainable Development. In D. Burgos (Ed.), *Radical Solutions and eLearning. Practical Innovations and Online Educational Technology* (pp. 27-39). Lecture Notes in Educational Technology. Singapore: Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6_2)

---

## REFERENCIAS

Abelson, H. (2008). The creation of OpenCourseWare at MIT. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 164–174.

Aguinis, H., Ramani, R. S., Alabduljader, N., Bailey, J. R., & Lee, J. (2019). A pluralist conceptualization of scholarly impact in management education: Students as stakeholders. *Academy of Management Learning & Education*, 18(1), 11–42.

Beynaghi, A., Trencher, G., Moztaizadeh, F., Mozafari, M., Maknoon, R., & Leal Filho, W. (2016). Future sustainability scenarios for universities: Moving beyond the United Nations Decade of Education for Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3464–3478.

Brudermann, T., Aschemann, R., Füllsack, M., & Posch, A. (2019). Education for Sustainable

- Development 4.0: Lessons learned from the University of Graz, Austria. *Sustainability*, 11(8), 2347.
- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitization of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22.
- Cebrián, G. (2017). A collaborative action research project towards embedding ESD within the higher education curriculum. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(6), 857–876.
- Daniel, B. K. (2019). Big Data and data science: A critical review of issues for educational research. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 101–113.
- Emery, S., Davis, J. M., Sageidet, B. M., Hirst, N., Boyd, D., & Browder, J. K. (2017). Transnational dialogues for sustainability research in early childhood education: A model for building capacity for ESD in universities? In *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education* (pp. 143–156). Springer, Cham.
- Gibson, C. C., Ostrom, E., & Ahn, T. K. (2000). The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. *Ecological economics*, 32(2), 217-239.
- Jabbour, C. J. C., de Sousa Jabbour, A. B. L., Sarkis, J., & Godinho Filho, M. (2017). Unlocking the circular economy through new business models based on large-scale data: An integrative framework and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*.
- Jirgensons, M., & Kapenieks, J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(1), 145–156.
- Kesim, M., & Alt?npulluk, H. (2015). A theoretical analysis of MOOCs types from a perspective of learning theories. *Procedia-Social and Behavioural Sciences*, 186, 15–19.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J. (2018). *Issues and trends in Education for Sustainable Development* (Vol. 5). UNESCO Publishing.
- Lockton, D., Harrison, D., & Stanton, N. A. (2016). Design for sustainable behaviour: Investigating design methods for influencing user behaviour. *Annual Review of Policy Design*, 4(1), 1–10.
- Raja, D. S. (2016). Bridging the disability divide through digital technologies. *Background paper for the World Development report*.
- Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-Space and homogeneity/heterogeneity. In M. Featherstone & R. Robertson (Eds.), *Global modernities* (pp. 25–44), London: Sage Publications.
- Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In *Computer-supported collaborative learning* (pp. 69–97). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving transformative sustainability learning: Engaging head, hands and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68–86. doi:10.1108/14676370810842193
- Spillane, J. P., Seelig, J. L., Blaushild, N. L., Cohen, D. K., & Peurach, D. J. (2019). Educational

---

system building in a changing educational sector: Environment, organization, and the technical core. *Educational Policy*, 33(6), 846–881.

Uday, K., Parida, A., Karim, R., Söderholm, P., & Candell, O. (2009). Development of ICT-based maintenance support services. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.

UNESCO. (2014). Road map for implementing the Global Action Program on Education for Sustainable Development. UNESCO: Paris.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2005). Vilnius Framework for the implementation of the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development. High-Level Meeting of Environment and Education Ministries. CEP/AC.13/2005/4/Rev.1.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2009). Report on the progress made by the expert group for Indicators for Education for Sustainable Development: Guidance for reporting on the implementation of the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2012). The Competences in Education for Sustainable Development: “Learning for the future: Competences in Education for Sustainable Development”. UNECE: Geneva.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2014). Working Group on ESD School Planning: Outcomes. Information paper 4.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2016). Ten Years of the UNECE Strategy for Education for Sustainable Report: Evaluation Report on the implementation of the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development from 2005 to 2015.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2017). Draft Workplan from 2017-2019 for the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development, ECE/CEP/AC.13/2017/3.

United Nations Economic Commission of Europe (UNECE). (2019). Outcomes of the first meeting of the ad hoc group on the Strategic Planning: The draft concept note for the post-2019.

United Nations (UN). (2005). Terms of Reference and Rules of Procedure of the Economic Commission for Europe. Fifth revised edition. E/ECE/778/Rev.5.

Vare, P., & Scott, W. (2007). Learning for a change: Exploring the relationship between education and sustainable development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(2), 191–198.

### **Fecha de creación**

08/02/2022

### **Autor**

Michel Ricard, Aravella Zachariou y Daniel Burgos