

# Las TIC como espacio de progreso hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4)

Lorena Martín-Párraga, Carmen Llorente-Cejudo & Julio Cabero Almenara

## Resumen

---

Teniendo en cuenta que el logro del ODS4 para alcanzar la inclusión y la equidad en la educación necesita de la potenciación de la educación para propiciar la igualdad de género, el fomento de una educación de calidad, la mejora de la formación del profesorado, así como promover la educación a lo largo de la vida, el presente artículo analiza, desde un punto de vista pedagógico, cuál es el papel que las TIC desempeñan para la consecución de los ODS4. A lo largo del mismo, se van exponiendo, de una forma sistémica, las diferentes metas del ODS4 que se encuentran claramente relacionadas con las TIC, como por ejemplo, la brecha digital, la transformación digital, la formación del profesorado en competencias digitales, la equidad y la desigualdad, o la incorporación de los MOOC o los recursos abiertos como herramientas que favorecen el desarrollo del ODS4.

## Palabras clave:

---

Objetivo desarrollo sostenible (ODS4); Tecnologías de la información y la comunicación (TIC); Igualdad.

## As TIC como espaço de avanço rumo ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS4)

**Resumo:** Tendo em conta que a realização do ODS4 para alcançar a inclusão e equidade na educação requer a capacitação da educação para promover a igualdade de género, a promoção da educação de qualidade, a melhoria da formação de professores e a promoção da aprendizagem ao longo da vida, este artigo analisa, de um ponto de vista pedagógico, o papel que as TIC desempenham na realização do ODS4. Ao longo do artigo, os diferentes objetivos do ODS4 que estão claramente relacionados com as TIC são apresentados de forma sistémica, tais como a fratura digital, a transformação digital, a formação de professores em competências digitais, equidade e desigualdade, ou a incorporação de MOOCs ou recursos abertos como ferramentas que favorecem o desenvolvimento do ODS4.

**Palavras-chave:** Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS4); Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Equidade.

## ICTs as a space for progress towards Sustainable Development Goal 4 (SDG4)

**Abstract:** Acknowledging that the achievement of SDG4 to achieve inclusion and equity in education requires the empowerment of education to promote gender equality, the promotion of quality education, the improvement of teacher training and the promotion of lifelong learning, this article analyses, from a pedagogical point of view, the role that ICTs play in the achievement of SDG4. Throughout the article, the different SDG4 targets that are clearly related to ICT are presented in a systematic way, such as the digital divide, digital transformation, teacher training in digital skills, equity and inequality, or the incorporation of MOOCs or open resources as tools that favors the development of SDG4.

**Keywords:** Sustainable Development Goal (SDG4), Information and Communication Technologies (ICT), equity.

## Les TIC comme espace de progrès vers l'Objectif de Développement Durable 4 (ODD4)

**Résumé:** Compte tenu du fait que la réalisation de l'ODD4 visant à assurer l'inclusion et l'équité dans l'éducation passe par l'autonomisation de l'éducation pour promouvoir l'égalité des sexes, la promotion d'une éducation de qualité, l'amélioration de la formation des enseignants et la promotion de l'apprentissage tout au long de la vie, cet article analyse, d'un point de vue pédagogique, le rôle que jouent les TIC dans la réalisation de l'ODD4. Tout au long de l'article, les différentes cibles de l'ODD4 qui sont clairement liées aux TIC, comme la fracture numérique, la transformation numérique, la formation des enseignants aux compétences numériques, l'équité et l'inégalité, ou l'incorporation des MOOC ou des ressources ouvertes comme outils favorisant le développement de l'ODD4, sont présentées de manière systématique.

**Mots-clés:** Objectif de développement durable (ODD4); Technologies de l'information et de la communication (TIC); égalité.

## 1.ODS4. Una estrategia para alcanzar la igualdad educativa: líneas establecidas desde las metas

En el año 2015 diferentes instituciones internacionales, ministerios y organizaciones multilaterales suscribieron la «Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible», y cometieron la declaración de Incheon para el alcance, en el 2030, del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (Unesco, 2015), referido concretamente a la educación, persigue: “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad, así como promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (p. 7), con el fin último de alcanzar una educación accesible para todas las personas y que la misma fuese la base del desarrollo sostenible y de la paz.

No es nuestra intención extendernos en la presentación de los ODS4, ya que diferentes trabajos en el monográfico harán referencia y profundizarán sobre él, pero si quisiéramos efectuar algunos apuntes que permitan situar los que posteriormente se efectuarán respecto a las «Tecnologías de la Información y Comunicación» (TIC) y su significación para alcanzar las metas e indicadores propuestos para el ODS4.

En líneas generales, el ODS4 persigue alcanzar la inclusión y la equidad en la educación, potenciar una educación que propicie la igualdad de género, acrecentar una educación de calidad, mejorar la formación del profesorado, y promover una educación a lo largo de la vida. Y ello se articula alrededor de diez grandes metas a alcanzar en el año 2030, y que pueden establecerse en los siguientes términos: asegurarse que todos los niños y niñas terminen la enseñanza primaria y secundaria (meta 4.1); que los niños y niñas tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y educación preescolar de calidad (meta 4.2); asegurar el acceso igualitario de todas las personas a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria (meta 4.3); aumentar considerablemente el número de personas jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento (meta 4.4); eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluyendo a los discapacitados, pueblos indígenas y niños en situaciones de vulnerabilidad (meta 4.5); asegurar que todos los jóvenes -y una proporción considerable de los adultos- tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética (meta 4.6); asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible (meta 4.7); construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y de las personas con discapacidad así como las diferencias de género, construyendo entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos (meta 4.a); aumentar considerablemente a nivel mundial el número

de becas disponibles para los países en desarrollo (meta 4.b); y acrecentar considerablemente la oferta de docentes calificados. En este sentido, cabe apuntar que la única meta prevista a alcanzar en el 2020 fue la 4.b.

## 2. Posibilidades que las TIC pueden aportar para la consecución de los ODS4

Antes de comenzar las reflexiones de cómo las TIC pueden ayudar o facilitar el alcanzar algunas de las metas e indicadores del ODS4, queremos presentar una serie de ideas generales que enmarquen el escenario conceptual en el cual nos vamos a desenvolver.

### 2.1 *Unas referencias iniciales*

La situación producida por la pandemia puso de manifiesto que las TIC son una variable necesaria para incorporar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que éstas han transformado el imaginario social que desde ciertos colectivos se tenía respecto a su escepticismo y crítica. Todo ello ha repercutido para avanzar el proceso de digitalización de las instituciones educativas y favorecer el que hayan llegado para quedarse. Pero no debemos caer en el error de creer que los problemas educativos se resolverán exclusivamente con su inclusión. Como señaló hace tiempo Unesco (2016):

Más importante que la inclusión de la tecnología en sí, es apoyar un cambio en la pedagogía, una enfocada en el estudiante como participante activo de su búsqueda del conocimiento, con herramientas para ejercicios de indagación, espacios colaborativos de aprendizaje, facilitando actividades prácticas y de cooperación. (p. 19)

Y este cambio pedagógico es tan necesario que, por ejemplo, no se ha encontrado una correlación directa entre las TIC y el alcance de mejores resultados académicos, bien sea el caso de las pruebas PISA de lectura, matemáticas y ciencias, o en otras pruebas nacionales o internacionales, así como en las inversiones en tecnología en el aula (OCDE, 2015; Salmerón, & Delgado, 2019). Resulta llamativo, como Alderete et al. (2017), encontraron a partir de datos de PISA, que el acceso a las TIC en el hogar tiene una incidencia estadísticamente significativa y positiva sobre el rendimiento educativo, y que ésta se encuentra potenciada por el uso de las TIC fuera de la escuela. Por el contrario, el acceso y el uso de las TIC en la escuela tienen una incidencia estadísticamente significativa y negativa en los logros educativos. También los informes PISA señalan que los resultados que se obtengan con las TIC en las aulas van a depender de la preparación que tengan los docentes en prácticas de aprendizaje orientadas hacia los estudiantes, así como en la aplicación de métodos innovadores, activos y participativos de enseñanza (Unesco, 2016).

De los resultados del informe PISA, Salmerón y Delgado (2019) señalan una serie de experiencias alcanzadas para comprender los posibles impactos de las TIC:

(1) la mera práctica con los ordenadores no garantiza el desarrollo de la competencia en lectura digital, lo que implica la necesidad de analizar cómo se usan, más que cuánto; y más preocupante; (2) un uso elevado de los ordenadores en la escuela parece estar vinculado a un peor rendimiento; y (3) no parece un fenómeno aislado, ya que se ha reportado en los ámbitos de la lectura, matemáticas y ciencias. (p. 473)

O dicho, en otros términos, que la tecnología - por muy potente y novedosa que sea - no produce por sí sola los aprendizajes, ni transforma la educación, ni llega a solucionar las desigualdades; su mejora depende de variables internas del sujeto, del contexto en el cual se inserta, de las actitudes que los usuarios tengan hacia ellas, o de la forma en la cual son utilizadas y el tipo de diseño movilizado en su producción.

Nosotros, sin llegar a ser tan pesimistas como los autores anteriores - pues creemos que las TIC pueden ser utilizadas para mejorar la calidad educativa y favorecer la inclusión - sí hemos querido realizar estos comentarios previos para que, desde el principio, se asuma reflexionar que su simple incorporación no es suficiente; ni con un determinismo tecnológico, ni con un determinismo pedagógico se mejorará la práctica educativa cuando se incorporan las TIC. Posiblemente, se necesite un determinismo sistémico, que asuma la complejidad del fenómeno educativo y la diversidad de variables que deben ser contempladas en dicho proceso: curriculares, sociales, tecnológicas, económicas, ideológicas, y políticas, pues los entornos educativos de calidad deben poseer cinco características básicas: relevancia, pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia (Unesco, 2016).

## 2.2. TIC y ODS4

Como se irá exponiendo a continuación, diferentes metas del ODS4 están claramente relacionadas con las TIC. Ya en la Declaración de Qingdao (Unesco, 2017) se apuntaba que las TIC serían un elemento clave para la consecución de las metas del ODS4, reconociendo que “siguen existiendo barreras al acceso y el uso equitativos de las TIC que no se superarán únicamente con soluciones basadas en estas tecnologías (2017, p. 15).

Y en esta misma línea, su declaración tercera indicaba: “Estamos decididos a velar por que la revolución digital sea una revolución para el desarrollo que reduzca las diferencias, refuerce la inclusión y no deje a nadie atrás. Para que esto ocurra, el acceso inclusivo a los dispositivos digitales, la capacidad de utilizarlos y la conexión a Internet son condiciones indispensables”. (p. 15)

También la Unesco (2022) hacía referencia a que:

Estamos decididos a velar por que la revolución digital sea una revolución para el desarrollo que reduzca las diferencias, refuerce la inclusión y no deje a nadie atrás. Para que esto ocurra, el acceso inclusivo a los dispositivos digitales, la capacidad de utilizarlos y la conexión a Internet son condiciones indispensables. (p. 15)

Diferentes metas del ODS4 persiguen el que se consiga una educación equitativa y de calidad (metas 4.1; 4.2; 4.3); y en este aspecto, las TIC pueden ser un elemento fortalecedor para su alcance, ya que a través de ellas se pueden ofrecer contenidos de calidad e incorporar profesores expertos a los estudiantes que vivan en lugares con déficit de maestros o instituciones educativas de nivel secundario o terciario. En este sentido, los éxitos que va alcanzando la educación a distancia - apoyada en tecnologías digitales - es una realidad que no puede ser obviada, ofreciendo no solo materiales educativos de calidad, sino también escenarios formativos-comunicativos, tanto sincrónicos como asincrónicos. Si la situación producida por la pandemia ha servido para algo, ha sido para transformar el imaginario social que muchos docentes tenían respecto a las posibilidades educativas de las tecnologías, para avanzar hacia la digitalización de las instituciones educativas, para que los docentes y estudiantes ampliaran sus competencias digitales, y para comprender que se pueden combinar las acciones formativas presenciales con las a distancia apoyadas en tecnologías digitales, en la búsqueda de modelos híbridos de formación.

Desde esta perspectiva desde la que estamos hablando, determinadas TIC como los MOOC, facilitan que los estudiantes de los países en desarrollo “puedan matricularse en programas de enseñanza superior, incluidos programas de formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, de países desarrollados y otros países en desarrollo.” (meta 4b). Y puedan matricularse mediante unos costos moderados y asequibles, que fácilmente pudieran ser becados por los países.

Al mismo tiempo, estos cursos MOOC que ya han superado esa fase del romanticismo pedagógico que la presentaban como una tecnología disruptiva que propiciaría la transformación radical de las instituciones y sistema educativo, se están presentando como un producto formativo que mantiene un alto interés científico y educativo, y donde su investigación se va consolidando y aportando nuevas ideas para su diseño, producción y utilización (Ruiz-Palmero et al., 2021).

Pero las TIC pueden ser de gran utilidad para alcanzar las metas e indicadores del ODS4 si potenciamos las políticas de objetos de aprendizaje de acceso abierto, como recursos que han sido fuertemente defendidos en su producción desde la propia Unesco. Y pueden considerarse como recursos educativos, digitales o no, que son ofrecidos libremente para su acceso gratuito, por lo general, a través de diferentes servidores, y con diferentes permisos para su reutilización o adaptación. Su utilización

en la enseñanza favorece el alcance de todas las metas que persiguen lograr una enseñanza de calidad, pues permite acceder a contenidos de calidad por parte de profesores que puedan estar en zonas rurales, en escuelas con estudiantes vulnerables o para el abordaje por parte del profesorado, de contenidos para los cuales no se encuentren bien preparados.

La falta de equidad en acceso a una educación de calidad se ve también mermada por la ubicación de los centros educativos y por la tipología de sus estudiantes. Así nos encontramos que, por lo general, los centros ubicados en zonas rurales y alejados de las zonas centrales de las capitales poseen menos acceso a recursos y con docentes a veces menos cualificados. Para paliar esta situación, las TIC pueden ser de gran ayuda, como ha puesto de manifiesto el proyecto europeo «RuralSchoolCloud» (Malmierca, et al., 2022), donde la utilización de las TIC ha estado enfocada hacia la computación en la nube para resolver los problemas de dificultades de infraestructura que presentan ciertas escuelas rurales, y que puede ser de utilidad para ayudar a superar la brecha existente en las escuelas rurales europeas por su falta de recursos, aislamiento, limitaciones en las infraestructuras y de soporte tecnológico.

Este apoyo que las TIC pueden ofrecer para el acercamiento de las escuelas rurales a una educación de calidad sirve también para la inclusión educativa de los pueblos indígenas (meta 4.5) y para superar la brecha digital que suele darse en este tipo de comunidades que las aíslan de la participación en la Sociedad del Conocimiento y los marginan (Martínez et al., 2021). Pero esta inclusión puede ser también de otro tipo, y es la de preservar las lenguas y los conocimientos de los pueblos indígenas, y acercar su cultura a estas personas y a otras a través de las TIC (Maldonado et al., 2018). Ahora bien, esta relación entre las TIC y los pueblos indígenas deben verse también desde otro punto de vista, y se refiere a la reflexión que debemos hacer para evitar la colonización y alienación ideológica, económica y el aislamiento de su cultura que desde las TIC se efectúa por los grupos mediáticos, tendiendo a potenciar la homogenización frente a la diversidad.

¶ Pero esta incorporación de las TIC debe potenciarse para favorecer la inclusión para las personas con discapacidad (meta 4.5). Y este ha sido posiblemente uno de los aspectos en los que más se ha avanzado en los últimos tiempos en la utilización de las TIC en el terreno educativo. Por una parte, por las posibilidades que las tecnologías digitales ofrecen para ayudar a las personas con diferentes tipos de discapacidad, para comunicarse, acceder a diferentes fuentes de información, adaptarse a las diferentes necesidades y demandas de los estudiantes, favorecer una educación individualizada, hablar, concentrarse, trabajar, y acceder al mundo de la educación el ocio y la cultura; y por otra, por los esfuerzos que, en muchos países, por ejemplo de América Latina y el Caribe se han realizado en las dos últimas décadas sobre los derechos e inclusión de las personas con discapacidad (CEPAL, 2018), pues la discapacidad muchas veces no se origina en la salud física o mental de la persona, sino en las restricciones que

la sociedad imponen para su inclusión. Esta incorporación es más fácil si tenemos en cuenta las percepciones positivas que van teniendo los profesores para su incorporación a la formación de estas personas (Vega-Gea et al., 2021).

Varios son los problemas con que nos enfrentamos en este último caso, para su incorporación, pero fundamentalmente, podemos concretarlos en tres: la formación del profesorado para su incorporación, la no uniformidad de conocimientos respecto a la diversidad de discapacidades existentes y la formas en las cuales los materiales educativos son diseñados.

En este último aspecto, se deben adoptar medidas para facilitar diseños de objetos y materiales educativos que sean accesibles, no vaya a resultar que queriendo incorporar las TIC para facilitar la inclusión para las personas con algún tipo de discapacidad, con su diseño consigamos lo contrario. Y en este sentido, es recomendable no olvidarnos a la hora de su diseño de los principios emanados del «Diseño universal de aprendizaje» (DUA): a) Igualdad de uso: el diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades; b) Flexibilidad: el diseño debe poder adecuarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales; c) simple e intuitivo: el diseño debe ser fácil de entender independientemente de la experiencia, los conocimientos, las habilidades o el nivel de concentración del usuario; d) Información fácil de percibir: el diseño debe ser capaz de intercambiar información con el usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del mismo; e) Tolerante a los errores; el diseño debe minimizar las acciones accidentales o fortuitas que pueden tener consecuencias fatales o no deseadas; f) Escaso esfuerzo físico: el diseño debe poder usarse eficazmente y con el mínimo esfuerzo posible; y g) Dimensiones apropiadas: los tamaños y espacios deben ser apropiados para el alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, posición o movilidad (Cabero-Almenara, & Fernández-Batanero, 2014).

La realización de medios, recursos e instalaciones que respeten los principios del DUA en su construcción, servirán para alcanzar la meta 4.a, referida a la construcción y adecuación de las instalaciones educativas. En este sentido, entendemos los materiales educativos para que tengan en cuenta a las personas con discapacidad y sus diferencias de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos y eficaces para todos.

Asimismo, esta falta de inclusión educativa se encuentra también en el menor número de mujeres matriculadas frente a los hombres en todos los niveles educativos y, fundamentalmente, en los países en vía de desarrollo. Y aquí las TIC pueden ser de utilidad para alcanzar las diferentes metas e indicadores que se refieren a las desigualdades respecto al género y empoderar a las niñas, jóvenes y mujeres, mediante la educación on-line, las redes sociales, el aprendizaje móvil o la movilidad virtual de los estudiantes, favoreciendo de esta forma un acceso igualitario a la educación.

De ahí que cualesquiera políticas dirigidas a la incorporación de las TIC, deben tenderse a realizarse desde una perspectiva de género (Unesco, 2020).

Todo ello conlleva un problema inicial, y es la existencia de una brecha digital referida al acceso a las TIC en función del género, y en este caso, existe una fuerte disparidad entre el acceso que se facilita a ellas a los hombres y a las mujeres, de ahí que sea necesario -si se desea favorecer la incorporación de las mujeres, adolescentes y niñas a los diferentes niveles educativos con calidad (metas 4.1, 4.2, 4.3, 4.5, y 4.6)- se favorezca su acceso a las tecnologías.

Las brechas entre hombres y mujeres en el acceso y uso de las TIC se encuentran a nivel mundial y son un reflejo de desigualdades de género ya existentes en el mercado laboral. Por ejemplo, en los países del sur de Asia, el acceso de los hombres a un teléfono móvil supera en 23 puntos porcentuales al de las mujeres. En términos de brechas de género en el acceso y uso de las TIC, América Latina y el Caribe se encuentra mejor posicionada que otras regiones en desarrollo del mundo, aunque los buenos resultados regionales esconden diferencias importantes entre países. (Agüero et al., 2020, p. 4)

Tal limitación de acceso a las TIC, y en consecuencia en su formación, repercutirá negativamente para el acceso a una formación técnica, profesional y superior de calidad (meta 4.3), y para acceder al empleo, el trabajo docente y el emprendimiento (meta 4.4.). En este sentido, el número de mujeres que acceden a estudios de los denominados STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) es mucho menor que el de los hombres, aun reconociendo que ha habido en muchos países un aumento de su presencia, por ejemplo, en los países de América Latina y El Caribe (López-Bassols et al., 2018; OCDE, 2018). Este bajo posicionamiento repercute para que las mujeres se encuentren en una posición de desventajas para afrontar los retos de la sociedad del conocimiento. Y en este sentido, un fuerte trabajo debe realizarse en las propias familias, pues muchas veces son determinantes en la elección de estudios que realizan las jóvenes (Avendaño et al., 2020).

Esta formación de las mujeres en disciplinas STEM es clave, pues como señala la Unesco (2019):

Las disciplinas STEM son la base que sustenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la educación en estas asignaturas puede proporcionar a quienes las estudian, los conocimientos, las habilidades, las actitudes y las conductas necesarias para crear sociedades inclusivas y sostenibles. Dejar fuera a niñas y mujeres de la educación en STEM y en las carreras de estas áreas constituye una pérdida para todos. (p. 11)

Este acceso a estudios STEM puede comenzar a facilitarse a través de la organización de acciones de capacitación digital de las niñas y mujeres desde los niveles iniciales de formación, pues el uso de las herramientas digitales puede ser de gran ayuda para favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia las disciplinas STEM (López et al., 2020).

Al mismo tiempo, no se debe olvidar que esta infrarrepresentación en los estudios STEM no solo se da en las mujeres, sino también en diversas etnias y en grupos marginados, lo que repercutirá para que estos colectivos tengan dificultad para acceder a trabajos decentes y mejor posicionados socialmente. De esta forma, se consolida un círculo vicioso en la reproducción de las desigualdades sociales y las desventajas de determinados colectivos (meta 4.5).

De todas formas, pensamos que el debate entre las disciplinas STEM y de humanidades, no debe hacerse desde planteamientos radicales, pues éstas últimas son necesarias ya que potencian el pensamiento crítico, la argumentación lógica, la resolución de problemas y la imaginación del futuro.

También las TIC deben ser percibidas en su apoyo al alcance de las metas del ODS4 desde el ámbito de la formación de los estudiantes, ya que un indicador de la meta 4.4 se refiere a la proporción de jóvenes y adultos con competencias en TIC. De ahí que el establecer planes de formación de la ciudadanía en general, y de los estudiantes en particular, sea una de las necesidades a abordar por los diferentes países. Para ello ya se están estableciendo diferentes marcos de competencia digital en los cuales deben ser formados, bien sea el caso de la Unión Europea a través del marco «DigComp», que establece que la ciudadanía debe poseer cinco grandes áreas competenciales en el terreno del cual estamos hablando, que son: búsqueda y gestión de información y datos, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas (Vuorikari-Rina et al., 2022)

Pero el alcance de estas competencias no debe limitarse a los estudiantes, sino que también deben ser alcanzadas por los docentes, como pone de manifiesto la meta 4.c., pues una de las dificultades fundamentales con las que nos encontramos para la incorporación de las TIC a la enseñanza, se relaciona directamente con la formación y el perfeccionamiento del profesorado. Hay que señalar que las TIC han sido uno de los recursos más utilizados para la formación y el perfeccionamiento del profesorado, tanto para la adquisición de competencias digitales, como para su formación educativa y tanto con recursos tradicionales, todavía vigentes en la actualidad como el vídeo (Cebrián-Robles et al., 2023), como con recursos más novedosos como son los MOOC (Martínez-Pérez et al., 2022).

También, en este caso, de la formación del profesorado en competencias digitales, como ocurre en las competencias de la ciudadanía, se han formulado diferentes propuestas tanto de países como instituciones oficiales. Una revisión de los mismos

puede encontrarse en el reciente trabajo elaborado por Martín-Párraga et al. (2022) donde se realiza un estudio de los marcos de la Unión Europea, de la «International Society for Technology in Education» (ISTE), de la propuesta de la Unesco, del marco común de competencia digital docente del «Instituto Nacional de Tecnología Educativa y de Formación del Profesorado» (INTEF) de España, del marco de enseñanza digital del Reino Unido, de la propuesta de desarrollo profesional docente del Ministerio de Educación nacional de Colombia, y de los estándares TIC para la profesión docente del Ministerio de Educación de Chile.

Pero las TIC no solo sirven para apoyar la formación en contenidos y estrategias didácticas y metodológicas de los docentes, sino también para que éstos amplíen sus escenarios de formación que pueden estar deslocalizados del espacio y el tiempo, y adquirir formatos formativos diferentes a los tradicionales. En este último caso, cada vez se van creando más comunidades virtuales de aprendizaje apoyadas en las redes sociales, donde participan docentes de diferentes países y continentes. A esta propuesta, debemos incorporar las posibilidades que las TIC ofrecen para la movilidad virtual de los docentes, así como para cooperar y formarse con profesores de diferentes países y contextos.

### 3. Conclusiones

Uno de los aspectos que hay que considerar es que, después de la pandemia, todas las instituciones están esforzándose en ir hacia la digitalización, pero, en este sentido, no se debe olvidar que ello no consiste en llevar a cabo un cambio de formato de lo analógico hacia lo digital, sino que la transformación implica muchos otros aspectos, entre ellos un cambio de actitudes de la institución y las personas que en ella trabajan.

No se debe caer también en el error de creer que los problemas educativos se resolverán con la mera incorporación de la tecnología, ya que ninguna tecnología puede ser compensada por el profesorado bien capacitado y preparado. Son ellos los que le dan sentido y vida pedagógica a las TIC. Tampoco en esta relación podemos olvidar lo comentado por la Unesco (2022): “La tecnología no puede mejorar la educación por sí sola, pero la educación no puede mejorarse sin tecnología” (p. 17).

Al mismo tiempo, la incorporación de las TIC requerirá prestarle atención a una serie de aspectos, entre los que se encuentran -sin la pretensión de acotar el tema- los siguientes: formación del profesorado y de los estudiantes, facilitar el acceso a ella a todos los colectivos y personas, asumir una perspectiva sistémica de transformación digital, contar con líderes competentes con una transformación innovadora de la educación.

Para finalizar, señalar los cuatro aspectos que indica la Unesco (2022) que se deben considerar para que las TIC sean de utilidad para el alcance de las metas e indicadores de los ODS4: a) Insumos: garantizar la provisión, el funcionamiento el mantenimiento de

la infraestructura tecnológica en la educación; b) Medios de distribución: considerar que la enseñanza y el aprendizaje pueden beneficiarse de la tecnología educativa; c) Competencia: que los sistemas educativos respalden a los estudiantes para la adquisición de competencias digitales; d) Herramienta para la planificación: utilizar las TIC para mejorar la eficiencia y la eficacia de la gestión de su sistema educativo; y e) Contexto social y cultural: contemplar que la tecnología afecta a todos los ámbitos de la vida, ya que amplía las oportunidades de conexión y de acceso a la información, pero también plantea riesgos para la seguridad, la privacidad, la igualdad y la cohesión social.

## Referencias

- Agüero, A., Bustelo, M., & Viollaz, M. (2020). *¿Desigualdades en el mundo digital? Brechas de género en el uso de las TIC*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://doi.org/10.18235/0002235>
- Alderete, M., Meglio, G., & Formichella, M.M. (2017). Acceso a las TIC y rendimiento educativo: ¿una relación potenciada por su uso? Un análisis para España. *Revista de Educación*, 377, 54-81, Doi: 10.4438/1988-592X-RE-2017-377-353
- Avendaño, K. C., Magaña, D. E., & Flores, P. (2020). Influencia familiar en la elección de carreras STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en estudiantes de bachillerato. *Revista De Investigación Educativa*, 38(2), 515-531. <https://doi.org/10.6018/rie.366311>
- Cabero-Almenara, J., & Fernández-Batanero, J. (2014). Una mirada sobre las TIC y la educación inclusiva. *Comunicación y pedagogía*, 279-280, 38-42. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25617/Una\\_mirada\\_sobre\\_las\\_TIC-2.pdf](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25617/Una_mirada_sobre_las_TIC-2.pdf)
- Cebrián-Robles, V., Pérez-Torregrosa, A.B., & Cebrián de la Serna, M. (2023). Revisión de la literatura sobre anotaciones de vídeo en la formación docente: [Literature review on video annotations in teacher education]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (66), 31–57. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/95782>
- CEPAL (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Cepal: Santiago de Chile. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40155.4>
- Hartley, S. (2020). *Menos Tech y más Platón. Por qué la tecnología necesita de las humanidades*. Madrid: Almuzara. <https://www.aceprensa.com/wp-content/uploads/2020/12/ace2020095.pdf>
- López, V., Couso, D., & Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 62, 1-29, DOI: <http://doi.org/10.6018/red.410011>
- López-Bassols, V., Grazi, M., Guillard, Ch., & Salazar, M. (2018). *Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. [http://ragcyl.org.ar/descargas/2817\\_doc.pdf](http://ragcyl.org.ar/descargas/2817_doc.pdf)
- Maldonado, M.R., Blanco, F., & Ramiro, G. (2018). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) fortalecen la preservación de las lenguas indígenas. *Revista Tectzapic*, 4(1), 49-55. <https://www.eumed.net/rev/tectzapic/2018/01/lenguas-indigenas.html>

- Malmierca, M., Fernández Morante, M. del C., López, B. C., & León, F. M. (2022). Computación en la Nube y Software Abierto para la Escuela Rural Europea: [Cloud Computing and Open Source Software for European Rural Schools]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 64, 105-137. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93937>.
- Martínez, M., Gómez, D., & Morales, J. (2021). Determinantes de la brecha digital en comunidades indígenas de Oaxaca. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas.*, 12(22), 45-69. <http://ojs.sociologia-alas.org/index.php/CyC/article/download/244/248>
- Martínez-Pérez, S., Cabero-Almenara, J., Barroso Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2022) T-MOOC for initial teacher training in digital competences: Technology and Educational Innovation. *Frontiers in Education*, 7. doi: 10.3389/feduc.2022.846998.
- Martín-Párraga, L., Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. (2022). Análisis de las competencias digitales docentes desde los marcos e instrumentos de evaluación. *Journal of Educational Research and Innovation (JERI)*, 18, 62-79., DOI <https://doi.org/10.46661/jeri.7444>.
- OCDE. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- OCDE. (2018). *Bridging the Gender Digital Divide. Include, Upskill, Innovate*. Organization for Economic Cooperation and Development. <http://www.oecd.org/going-digital/bridging-the-digital-gender-divide.pdf>
- Ruiz-Palmero, J., López-Álvarez, D., & Sánchez-Rivas, E. (2021). Revisión de la producción científica sobre MOOC entre 2016 y 2019 a través de SCOPUS: [A review of the scientific production on MOOCs from 2016 to 2019 using SCOPUS]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60, 95-107. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77716>.
- Salmerón, L., & Delgado, P. (2019). Critical analysis of the effects of the digital technologies on reading and learning. *Cultura y Educación*, 31(3), 465-480. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1630958>
- UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. París: Unesco. [https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en\\_2.pdf](https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf)
- UNESCO. (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa. Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*. Unesco/Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe/Santiago de Chile. París: Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115.locale=es>
- UNESCO. (2017). *Declaración de Qingdao. Estrategias de movilización de las TIC para realizar la agenda Educación 2030*. Unesco, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253061>
- UNESCO. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- UNESCO. (2020). *Niñas, niños y el uso de Internet en São Paulo y Buenos Aires: estudios a partir de una perspectiva de igualdad de género*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374491>

- UNESCO. (2022). *La tecnología en la educación. Documento de referencia preparado para el Informe de seguimiento de la educación en el mundo de 2023*. Tecnología y educación. Unesco. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378951\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378951_spa)
- Vega-Gea, E., Calmaestra, J., & Ortega-Ruiz, R. (2021). Percepción docente del uso de TIC en la Educación Inclusiva: [Teacher perception on the use of ICT in inclusive Education]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 235–268. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.90323>.
- Vuorikari- Rina, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Joint Research Centre. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

**Lorena Martín-Párraga**

Universidad de Sevilla, España

Email: [lorena@grupotecnologiaeducativa.es](mailto:lorena@grupotecnologiaeducativa.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2406-0708>

**Carmen Llorente-Cejudo**

Universidad de Sevilla, España

Email: [karen@us.es](mailto:karen@us.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4281-928X>

**Julio Cabero-Almenara**

Universidad de Sevilla, España

Email: [cabero@us.es](mailto:cabero@us.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1133-6031>

**Autora de correspondencia**

Lorena Martín-Párraga

Universidad de Sevilla, España.

Email: [lorena@grupotecnologiaeducativa.es](mailto:lorena@grupotecnologiaeducativa.es)

Universidad de Sevilla, Facultad de las Ciencias de la Educación.

Departamento de Didáctica y Organización Educativa.

C/ Pirotecnia, s/n. 41013, Sevilla (España).

Fecha de recepción: Marzo, 2023

Fecha de evaluación: Abril 2023

Fecha de publicación: Diciembre 2023