

Formación profesional para mejorar la calidad educativa: Tendencias estratégicas y herramientas tecnológicas

Professional training to improve educational quality: Strategic trends and technological tools

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.1.2021.03>

Recibido: 01 de octubre de 2019. Aceptado: 19 de junio de 2020. Publicado: 18 de noviembre de 2020

Leidy Yaneth Vega-Rodríguez 

Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Medellín (Colombia)
ley-vega@hotmail.com

Luz Eugenia Botero-Suaza 

Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Medellín (Colombia)
eboteros@gmail.com

Para citar este artículo:

Vega-Rodríguez, L. y Botero-Suaza, L. (2021). Formación profesional para mejorar la calidad educativa: Tendencias estratégicas y herramientas tecnológicas. *Cultura, Educación y Sociedad*, 12(1), 19-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.1.2021.03>

Abstract

La utilización de las tecnologías se ha considerado un medio eficiente para el mejoramiento de la transferencia y la apropiación del conocimiento. Bajo el nuevo paradigma de la Industria 4.0, se hace necesario redireccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia una educación basada en tecnologías que contribuya con el desarrollo del pensamiento creativo y reflexivo, desde el fortalecimiento de la creatividad, innovación, autonomía, colaboración, imaginación, interactividad y emprendimiento. Como resultado de una vigilancia tecnológica del sector educativo, se analizan las tendencias tecnológicas emergentes que apoyan la enseñanza-aprendizaje y la investigación creativa, así como los desafíos más significativos a los que se enfrenta el sistema educativo, a fin de promover la transformación digital y la innovación tecnológica. La información presentada sirve como una referencia y guía de planificación para mejorar, apoyar o ampliar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

Palabras clave: Transformación digital; formación profesional; formación integral; innovación tecnológica; tendencias pedagógicas

Resumen

The use of technologies has been considered an efficient way to improve the transfer and appropriation of knowledge. Under the new paradigm of Industry 4.0, it is necessary to redirect the teaching-learning process towards an education based on technologies that contribute to the development of creative and reflective thinking, from the strengthening of creativity, innovation, autonomy, collaboration, imagination, interactivity and entrepreneurship. As a result of technological surveillance over the education sector, analyze emerging technology trends supporting teaching-learning and creative research, as well as the more specific challenges facing the education system, in order to promote digital transformation and innovation technological. The information presented serves as a reference and guide to improvement planning, supporting or expanding teaching, learning and research.

Keywords: Digital transformation; professional training; integral training; technological innovation; pedagogical trends

INTRODUCCIÓN

El ritmo del desarrollo tecnológico y la introducción de nuevas tecnologías en entornos educativos se han acelerado dramáticamente durante la última década. La combinación de computación, conectividad, capacidades visuales y multimedia han cambiado radicalmente el potencial de las tecnologías en la formación académica. La enseñanza ya no se basa en la transmisión de conocimiento único y consolidado desde los docentes hacia estudiantes que se vuelven receptores pasivos, sino que se busca la construcción de conocimiento colaborativamente, donde el estudiante es el protagonista en la búsqueda, la construcción y la comunicación del conocimiento, autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje acompañado del docente como mediador y facilitador para el desarrollo de nuevas experiencias educativas (García-Valcárcel, 2007; Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe-OREALC, 2013). Este tipo de experiencia busca fortalecer el aprendizaje de cada estudiante, quien reconoce las necesidades de su entorno y contribuye creativamente al desarrollo de nuevas soluciones para los problemas sociales y así contribuir a una sociedad inclusiva, participativa y equitativa.

Bajo este contexto, las tecnologías digitales cobran importancia en estos procesos de cambio, dando respuesta adecuada a las expectativas y necesidades de los estudiantes, de los egresados, de los docentes, investigadores y administradores y de la sociedad en general. Así, el reto de las instituciones educativas es formar profesionales integrales pese a la diversidad estudiantil¹; los cuales adquieran nuevas competencias coherentes con la realidad y articuladas con las tecnologías digitales emergentes, de manera que tengan la capacidad de seleccionar las herramientas adecuadas según un contexto particular (OREALC, 2013). Para lograrlo, se hace necesario conocer el marco pedagógico bajo el cual se insertan y se utilizan didácticamente estas tecnologías.

La integración de las tendencias pedagógicas y las herramientas tecnológicas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, supone cuatro grandes factores de innovación o cambio que repercuten en la cultura institucional de la institución educativa, la capacitación y el desarrollo docente, en el tejido empresarial y por ende en la economía (Díaz-Barriga, 2015; Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas-CRUE, 2017; García-Valcárcel, 2007; OREALC, 2013). El primero factor se refiere a los cambios en los objetivos educativos y en la concepción de los procesos de enseñanza/aprendizaje. El segundo factor propone la reformulación de contenidos a partir de la inserción de las nuevas tecnologías emergentes, centrándose en las interacciones con sistemas de información y personas, considerando los nuevos canales y una disponibilidad cercana al 24x7. El tercer factor sugiere cambios en los roles del docente y del estudiante, donde los canales tradicionales (clases magistrales) dejan de ser prioritarios para ser complementarios y el estudiante pasa a ser agente activo y protagonista de su propio aprendizaje; y por último, el cuarto factor apunta a cambios en la cultura y en la estructura organizativa y relacional universitaria, lo que permite la identificación de nuevos servicios y productos a ofertar, en función del aprendizaje de la interacción y/o detección de la demanda.

¹ Actualmente, un aspecto específico de esa diversidad estudiantil es el “nuevo aprendiz de la mayoría”, que es mayor, tiene más probabilidades de equilibrar el trabajo y la familia con la universidad, y tiene necesidades muy diferentes de las de un estudiante tradicional que navega una experiencia universitaria residencial.

En el *Horizon Report 2019: Higher Education Edition*, presentado por Educase (Alexander et al., 2019), se describen las tendencias pedagógicas que pueden tener un impacto significativo en las formas en la que las instituciones educativas deben abordar su misión principal de enseñanza, aprendizaje e investigación creativa. Así mismo, pronostican los desarrollos tecnológicos que creen que impulsarán la innovación en la educación superior. En general, estas tendencias están enfocadas en desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan al estudiante seleccionar, procesar, analizar y sacar conclusiones de la información que recibe y ser capaz de conectarla con las necesidades de su entorno, teniendo en cuenta sus expectativas de multicanalidad y paralelismo² (Alexander et al., 2019).

A nivel nacional, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el *Plan Estratégico Institucional MINTIC 2019-2022* (MinTIC, 2019) planteó diferentes políticas y estrategias que permiten avanzar hacia un sistema educativo más incluyente, con igualdad de oportunidades para todos, gracias a la modernización y acceso a la infraestructura tecnológica, conectividad sostenible y de alta calidad para todos, inclusión social digital, fomento del desarrollo de habilidades en el talento humano requerido por la Industria Digital y acompañamiento a la gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones-TIC. No obstante, son pocos los resultados que se han evidenciado en la puesta en marcha de estas estrategias, posiblemente por la ausencia de referentes, la escasez de formación y la falta de liderazgo, que impiden identificar aquellas partes y/o actores del servicio educativo que pueden estar inmersos en cambios por la digitalización.

METODOLOGÍA

Las tecnologías emergentes que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje fueron analizadas mediante una vigilancia tecnológica. Esta herramienta se orientó básicamente hacia la identificación, en primer lugar, del estado del arte y las tendencias educativas en Colombia y en todo el mundo, y, en segundo lugar, hacia las capacidades del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en términos de investigación y desarrollo, teniendo en consideración los desafíos tecnológicos a los que se enfrenta a fin de promover la transformación digital y la innovación tecnológica.

En este sentido, la vigilancia tecnológica se basa en el hecho de que la tecnología es un factor clave en la competitividad, por lo tanto, el conocimiento de los avances tecnológicos en el sector educativo, en todos sus componentes, es una condición que apunta hacia una educación de calidad, basados en las habilidades transversales que deben adquirir los estudiantes: comunicación, colaboración, creatividad y pensamiento crítico y fundamentada en la comprensión e integración de todos los actores del sistema educativo como “aprendices”.

En la vigilancia tecnológica se analizaron publicaciones científicas en diferentes bases de datos, en particular, Scopus, la mayor base de datos de citas y citas bibliográficas –revistas científicas, libros y actas de congresos– revisadas por pares.

² Entendido como la necesidad de acceso constante a plataformas, materiales de aprendizaje y recursos para aprender en cualquier lugar y en cualquier momento.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Tecnologías digitales emergentes

Uno de los objetivos de la adopción de tecnologías emergentes en el sector educativo es la formación profesional integral articulada con la investigación, la innovación, la creatividad, la reflexión y la capacidad de producción, a través del desarrollo de proyectos y/o estrategias que generen resultados cuantificables y verificables y que contribuyan con el desarrollo tecnológico y competitivo del país (Johnson et al., 2016; OREALC, 2013).

Burgelman, Christensen y Wheelwright (citados por ANDI, Innpulsa y VTSAS, 2018), consideran a la tecnología como “los conocimientos teóricos y prácticos, las habilidades y artefactos que pueden utilizarse para desarrollar productos y servicios; de esta manera, la tecnología puede encontrarse en personas, materiales, procesos físicos y cognitivos, instalaciones, equipos y herramientas” (p. 8). De acuerdo al efecto que tienen, las tecnologías pueden ser duras —equipos, procesos, insumos y productos; así como por el conocimiento desincorporado aplicado al proceso, a la transferencia de tecnología e innovación; o blandas— derivado de la cultura organizacional, la planeación estratégica y de calidad, el marketing, la gestión de recurso humano y el manejo de información (Guevara y Castellanos, 2000; Burgelman et al., 2009). Se debe garantizar un equilibrio entre dichas tecnologías para que un sistema funcione de manera eficiente, en términos de recursos y en toma de decisiones (Guevara y Castellanos, 2000).

En la Figura 1 se encuentran resumidas las tecnologías digitales identificadas con potencial de ser utilizadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y que permiten la generación de conocimiento y potencian las habilidades cognitivas en los estudiantes. Dichas tecnologías fueron agrupadas de acuerdo a su incidencia en los factores claves del sector educativo y que son determinantes para el logro de la calidad de la educación.

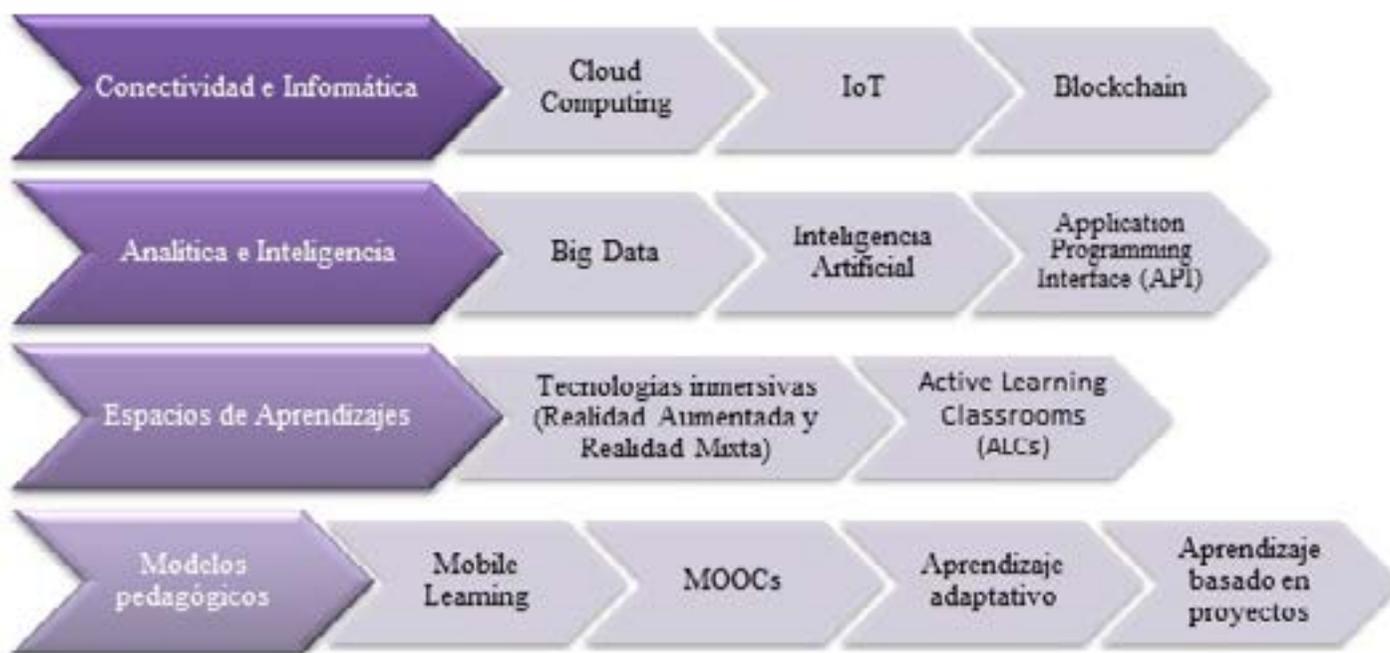


Figura 1. Tecnologías identificadas con potencial en el sector educativo

Fuente: Elaboración propia a partir de Alexander et al. (2019).

Las tecnologías que hacen parte de “Conectividad e Informática” y de “Analítica e Inteligencia”, están relacionadas con las estrategias institucionales y que a menudo determinan la adopción de otras tecnologías. Estas tecnologías permiten el acceso inmediato y el análisis rápido de grandes y complejos conjuntos de datos, lo que hace posible discernir las tendencias que pueden enriquecer las experiencias de ser un estudiante.

Las tecnologías agrupadas en “Espacios de Aprendizaje” y “Modelos Pedagógicos” están muy enfocadas en el estudiante como agente activo en el proceso de aprendizaje, quien materializa la formación teórica adquirida en un contexto real en un ambiente colaborativo y participativo. En este sentido, cobra importancia la gestión de conocimiento que contribuye al impulso de procesos de liderazgo, cooperación mutua y aprendizaje organizativo, articulando los procesos estratégicos con las herramientas tecnológicas, especialmente mediante el uso y apropiación de las herramientas TIC.

En resumen, las tecnologías emergentes se constituyen como plataformas para que las instituciones educativas mejoren la calidad y la pertinencia, teniendo en cuenta la sinergia que debe existir entre la academia, el sector productivo y la sociedad. Así, la integración de sistemas de información, de la analítica de datos, del Internet de las Cosas y de la experiencia de los estudiantes, permite abordar los desafíos de hoy y prepararse para el ecosistema más competitivo del mañana.

Retos estratégicos para el sector educativo

Para un cambio tan disruptivo como el que sugiere la transformación digital, el modelo de servicio universitario requiere de un plan institucional para afrontar esta nueva realidad y garantizar el papel de la universidad en la sociedad, donde el factor humano es el eje principal y pasa a ser determinante a la hora de la adopción de las tecnologías.

Las instituciones de educación superior se enfrentan a diferentes retos de acuerdo a problemas identificados en sus estrategias institucionales y por ende en sus decisiones tecnológicas. Así, la transformación digital en las instituciones educativas se basa en cinco pilares, que se convierten en retos:

· Toma de decisiones basadas en la analítica de la información

La expansión de los datos generados por entornos de aprendizaje digital, junto con los nuevos estándares abiertos para el aprendizaje de datos, ofrece a las instituciones nuevas oportunidades para la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre el progreso de los estudiantes y los contextos en los que se lleva a cabo el aprendizaje (Alexander et al., 2019; Grajek & Grama, 2018). Los datos estudiantiles que se analizan incluyen información institucional como los datos demográficos de los estudiantes y la selección de sus cursos, el ritmo de finalización del programa; los datos de participación en la plataforma de aprendizaje y el dominio del concepto. Bajo este panorama, es necesario potenciar las capacidades diagnósticas (qué ha pasado), descriptiva (qué está pasando), predictivas (que pasará) y prescriptivas (qué se debe modificar para que pase aquello que se quiere) de las instituciones educativas que facilite la toma de decisiones informada (CRUE, 2017), que, a su vez, permita desarrollar nuevas formas de alcanzar la excelencia en la enseñanza y el

aprendizaje (partiendo del conocimiento de las necesidades y/o carencias del estudiante), y brindar a los estudiantes nueva información para que puedan tomar las mejores decisiones sobre su educación y tomar control de su propio aprendizaje (CRUE, 2017; Lester, Klein, Johri & Rangwala 2018).

· *Nuevos modelos educativos*

Es necesario entender el valor que puede aportar lo digital al sistema educativo, ya sea en términos de eficiencia, de ahorro de costos, o de mejora de la docencia, la investigación y la gestión del conocimiento. Esto sugiere una nueva definición de la oferta educativa, lo que implica un cierto grado de adecuación cuantitativa y cualitativa (malla curricular), teniendo en cuenta las demandas y requerimientos de los sectores productivos (productos, bienes y servicios) alineados con los conocimientos y habilidades que deben adquirir los estudiantes (CRUE, 2017; OREALC, 2013). En este contexto, la formación en línea, el aprendizaje híbrido (métodos en línea y presenciales) y los cursos online masivos abiertos (MOOCs) se convertirán en métodos viables de educación superior, en los cuales los estudiantes se preparen mejor para la fuerza laboral y aprendan habilidades más allá del conocimiento disciplinario convencional (Alexander et al., 2019; CRUE, 2017; Grajek & Grama, 2018).

· *Nuevas herramientas pedagógicas*

Las tendencias pedagógicas están centradas en el dominio de contenidos que involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, solución de problemas, aprendizaje autónomo y colaborativo. Con nuevas herramientas pedagógicas, los estudiantes deben ser capaces de hacer conexiones claras entre el plan de estudios y el mundo real, y entender que los nuevos conocimientos y las habilidades influirán en ellos. El aprendizaje basado en proyectos, en desafíos, en la investigación y otros métodos parecidos están fomentando experiencias de aprendizaje más activas y autodirigidas tanto dentro como fuera del aula, donde el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje, mientras que el docente es el facilitador y guía de dicho proceso (Freeman, Adams, Cummins, Davis y Hall, 2017).

· *Rediseño de espacios de aprendizaje*

Las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje requieren nuevos espacios. Renovar o construir aulas, bibliotecas y espacios comunes que faciliten el aprendizaje flexible, activo y colaborativo, la movilidad, la flexibilidad y el uso de múltiples dispositivos, se ha convertido en un reto para las instituciones educativas (Alexander et al., 2019). Muchos de los esfuerzos se han concentrado en el ancho de banda inalámbrico, las pantallas de visualización, los muebles flexibles, las variadas superficies de escritura... dejando de lado las soluciones integradas con las que se potencialice la creación de experiencias para los estudiantes, según los principios de los enfoques pedagógicos activos (Johnson et al., 2016).

· *Alfabetización digital*

La alfabetización digital es entendida como “la capacidad de utilizar las tecnologías de información y comunicación para encontrar, comprender, evaluar, crear y comunicar información digital, una habilidad que requiere tanto de habilidades cognitivas como técnica, para el desarrollo del pensamiento crítico y la reflexión en los diversos contextos sociales y culturales” (Johnson et al., 2016, p. 24). En este sentido, pese a que los estudiantes son nativos digitales y está en condiciones de saber más o tener habilidad en el manejo de un equipo, es evidente que los docentes no poseen las habilidades y competencias necesarias para aprovechar al máximo las potencialidades de las tecnologías en el contexto educativo, adaptarla a las metodologías didácticas (para evitar así que sean un mero complemento de la formación) e introducirlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Díaz-Barriga, 2015; Johnson et al., 2016).

Los docentes deben, por lo tanto, romper con los medios tradicionales, formarse, si lo requieren, y actualizarse continuamente a la par que las innovaciones tecnológicas que van surgiendo, a fin de lograr la apropiación efectiva, responsable e innovadora de dichas herramientas (Díaz-Barriga, 2015); de esa manera pueden apoyar a las nuevas generaciones de estudiantes hacia procesos divergentes donde cada estudiante va accediendo y manejando la información que considera pertinente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El SENA inmerso en una transformación digital

El SENA es consciente de la necesidad de reestructuración de los procesos de enseñanza-aprendizaje, a fin de responder a los retos del nuevo siglo, en especial los propuestos bajo el marco de la Industria 4.0, y considera que las tecnologías basadas en la interactividad, la hipertextualidad y la conectividad serán el motor de la transformación e innovación educativa y, por ende, es crucial su integración con los modelos o estrategias pedagógicas.

Con el fin de fortalecer su misión fundamental, “...ofrecer y ejecutar la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país...” el SENA (1997) ha transformado los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia un esquema de formación continua, basado en la formación en trabajo en equipo, aprendizaje experimental (aprender haciendo), aprendizaje basado en proyectos y en problemas... y combinado con la computación, la conectividad, las capacidades visuales y la multimedia, han cambiado radicalmente el potencial de las tecnologías en la escolarización.

En los últimos años, los Centros de Formación del SENA, han adoptado nuevas tecnologías conscientes de que es un reto inexcusable y una necesidad primaria si quieren que los aprendices salgan preparados para enfrentarse a los desafíos empresariales, en aras de aportar a la eficiencia y la competitividad del sector empresarial. De esta manera, las nuevas tecnologías jugarán un papel esencial en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la generación de conocimiento y la potencialización de las capacidades

digitales, que fomenten la innovación tecnológica, la investigación, la creatividad, la comunicación, la colaboración, el manejo de conceptos tecnológicos y el tratamiento de la información.

Los Centros de Formación, en su mayoría, cuentan con una infraestructura física y con una serie de modernos recursos tecnológicos que pueden ser empleados en los diferentes programas de formación de acuerdo con las necesidades y la programación oportuna. Se incluyen ambientes de aprendizaje, servicios electrónicos de biblioteca, espacios culturales y de divulgación, ambientes de cómputo... que facilitan y permiten la integración de los procesos de generación, transmisión y difusión del conocimiento.

Así mismo, para el soporte al aprendizaje, los cursos de formación ofrecidos por el SENA están albergados en una plataforma, provisto por BlackBoard, en la cual los docentes pueden poner los contenidos temáticos a disposición de los aprendices (contenido y organización de la materia, presentaciones, lecturas de artículos, videos) u ofrecer un curso que utilice algunas técnicas didácticas con el propósito de desarrollar competencias específicas. Por otro lado, el proceso de enseñanza y aprendizaje se apoya de una biblioteca virtual y digital, que aloja herramientas digitales en distintas áreas del conocimiento para el desarrollo de competencias TIC y la profundización del conocimiento, de modo que se mejore la calidad en el aprendizaje de los aprendices.

Los aprendices también tienen la opción de mejorar su aprendizaje en los talleres de formación, donde utilizan y aplican herramientas tecnológicas en el desarrollo de proyectos formativos, que les permiten obtener competencias acordes a los perfiles requeridos por la industria, estar habilitado para los desafíos de la cuarta revolución industrial y estar capacitado para la transformación digital que requiere el país.

Como respuesta a todo lo anterior, la mesa de Talento Humano de la Iniciativa Clúster de Prendas de Vestir realizó la validación técnica de 2 nuevos programas que el SENA ofertará para el sector y que se presentaron el 15 de Junio del 2019 ante el Ministerio de Educación Nacional para obtener el Registro Calificado ([Cluster de Prendas de Vestir, 2019](#)). El ejercicio de validación estuvo conformado por 20 asistentes, pertenecientes a instituciones educativas y a empresas del sector de confección, con el acompañamiento del equipo técnico del Centro Manufacturero Textil y Cuero del SENA. Este ejercicio fue una oportunidad para conocer la expectativa empresarial frente al perfil de los egresados de estos nuevos programas.

Con lo anterior, se reconoce la necesidad latente que existe de reestructurar la oferta educativa, en pro de estar a la vanguardia de las tendencias pedagógicas.

CONCLUSIONES

La formación educativa como motor de crecimiento es la herramienta más potente para el desarrollo de las sociedades, al ser no solo desarrolladoras de conocimientos y contenidos, sino incubadoras de profesionales altamente calificados y encaminados hacia el desarrollo profesional continuo. Conocer las últimas tendencias en este sector permite no solo estar a la cabeza en cuanto a innovación, sino también construir las bases para tener profesionales mejor preparados, en concordancia con la realidad que se vive.

Los diferentes avances tecnológicos junto con las tendencias tanto endógenas como exógenas, que influyen de forma determinante y estratégica en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, obligan a las instituciones educativas a replantear la práctica educativa, a fin de lograr una interrelación entre la academia y la industria que permita que los egresados puedan responder a las demandas actuales del sector productivo y de la sociedad en general.

La adopción de las tecnologías digitales en los procesos educativos requiere la configuración de nuevos espacios y ambientes de aprendizaje, así como nuevas funciones y roles profesionales en los docentes. Cada institución educativa deberá diseñar y ejecutar un plan de digitalización, que le permitirá, en función de su visión y estrategia, evolucionar hacia una transformación digital.

En sí, para que la transformación digital en la educación sea una realidad, no solo son necesarias las innovaciones tecnológicas o los cambios en las metodologías, sino que se hace acuciante una transformación profunda de los actores del sistema educativo, lo cual está ligado al cambio de cultura y al liderazgo. En este sentido, la gestión tecnológica se hace necesaria para que los aprendices y docentes no queden rezagados ante los nuevos adelantos, de manera que puedan adquirir, asimilar, comprender y apropiarse de manera adecuada una tecnología en particular. Cuanto más rápido comprendan la necesidad y la importancia de las innovaciones tecnológicas, más fácil será lograr un cambio digital.

REFERENCIAS

- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., Seilhamer, R. & Weber, N. (2019). *EDUCAUSE Horizon Report: 2019 Higher Education Edition*. Louisville: EDUCAUSE. Available: <https://eric.ed.gov/?id=ED603350>
- ANDI, Innpulsa y VTSAS. (2018). Cierre de brechas de innovación y tecnología. [Online]. Recuperado de <http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Cierre%20de%20Brechas%20Innovacion%20y%20Tecnologia-ilovepdf-compressed.pdf>
- Burgelman, R., Christensen, C. & Wheelwright, S. (2009). *Strategic Management of Technology and Innovation [3 Ed.]*. Boston: McGraw-Hill Education.
- Cluster de Prendas de Vestir. (15 de junio de 2019). Validación de programas de formación para el sector textil. [Online]. Disponible en <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Prendas-de-Vestir/Noticias/2019/Julio-2019/Validacion-de-programas-de-formacion-para-el-sector-textil>
- CRUE. (2017). *TIC 360°. Transformación Digital en la Universidad*. Madrid: CRUE Universidades Españolas. Recuperado de <https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2016/03/transformacion-digital-univ.pdf>
- Díaz-Barriga, Á. (2015). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3–21. [https://doi.org/10.1016/s2007-2872\(13\)71921-8](https://doi.org/10.1016/s2007-2872(13)71921-8)

- Freeman, A., Adams, S., Cummins, M., Davis, A. y Hall, C. (2017). Resumen Informe Horizon. Edición 2017. Educación Superior. [NMC/CoSN *Horizon Report: 2017 K–12*]. Austin: The New Media Consortium. Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2017/12/2017_1105_Horizon2017_Prim_Secund_INTEF.pdf
- García-Valcárcel, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 10(2), 125–148. Disponible en <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/996>
- Grajek, S. & Grama, J. (2018). *Higher Education's 2018 Trend Watch and Top 10 Strategic Technologies*. Louisville: EDUCASE. Retrieved from <https://library.educause.edu/resources/2018/2/higher-educations-2018-trend-watch-and-top-10-strategic-technologies>
- Guevara, L. y Castellanos, Ó. (2000). Incidencia de la tecnología blanda y la tecnología dura en el desarrollo industrial de la biotecnología en Colombia. *INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, (15), 79–94. Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/24210>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016). *NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación*. Austin: The New Media Consortium. Recuperado de <http://www.aprendevirtual.org/centro-documentacion-pdf/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>
- Lester, J., Klein, C., Johri, A. & Rangwala, H. (2018). *Learning Analytics in Higher Education*. New York: Imprint Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203731864>
- República de Colombia. MinTIC. (2019). *Plan Estratégico Institucional MINTIC 2019-2022*. [Versión Borrador]. Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-82084_plan_estrategico_institucional_mintic_2019_2022.pdf
- SENA. (marzo 20 de 1997). Estatuto de la Formación Profesional del Servicio Nacional de Aprendizaje. [Acuerdo 08]. Disponible en <https://hdl.handle.net/11404/1610>
- UNESCO. OREALC. (2013). *Enfoques Estratégicos Sobre Las TICs En Educación en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Unesco. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

Leidy Yaneth Vega Rodriguez es Ingeniera química de la Universidad Nacional de Colombia. Ha sido participe de diversos proyectos de investigación, cuya área de actuación involucra procesos termoquímicos, especialmente torrefacción. Con conocimiento y experiencia en el análisis, administración, supervisión, control y desarrollo de procesos o productos. <https://orcid.org/0000-0002-0799-5990>

Luz Eugenia Botero Suaza es Administradora de Negocios. Especialista en Gerencia del Desarrollo Humano com Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo local. <https://orcid.org/0000-0002-6151-0480>