

Revolución 4.0, trabajo y educación: efectos de la pandemia El caso de UNIMINUTO*

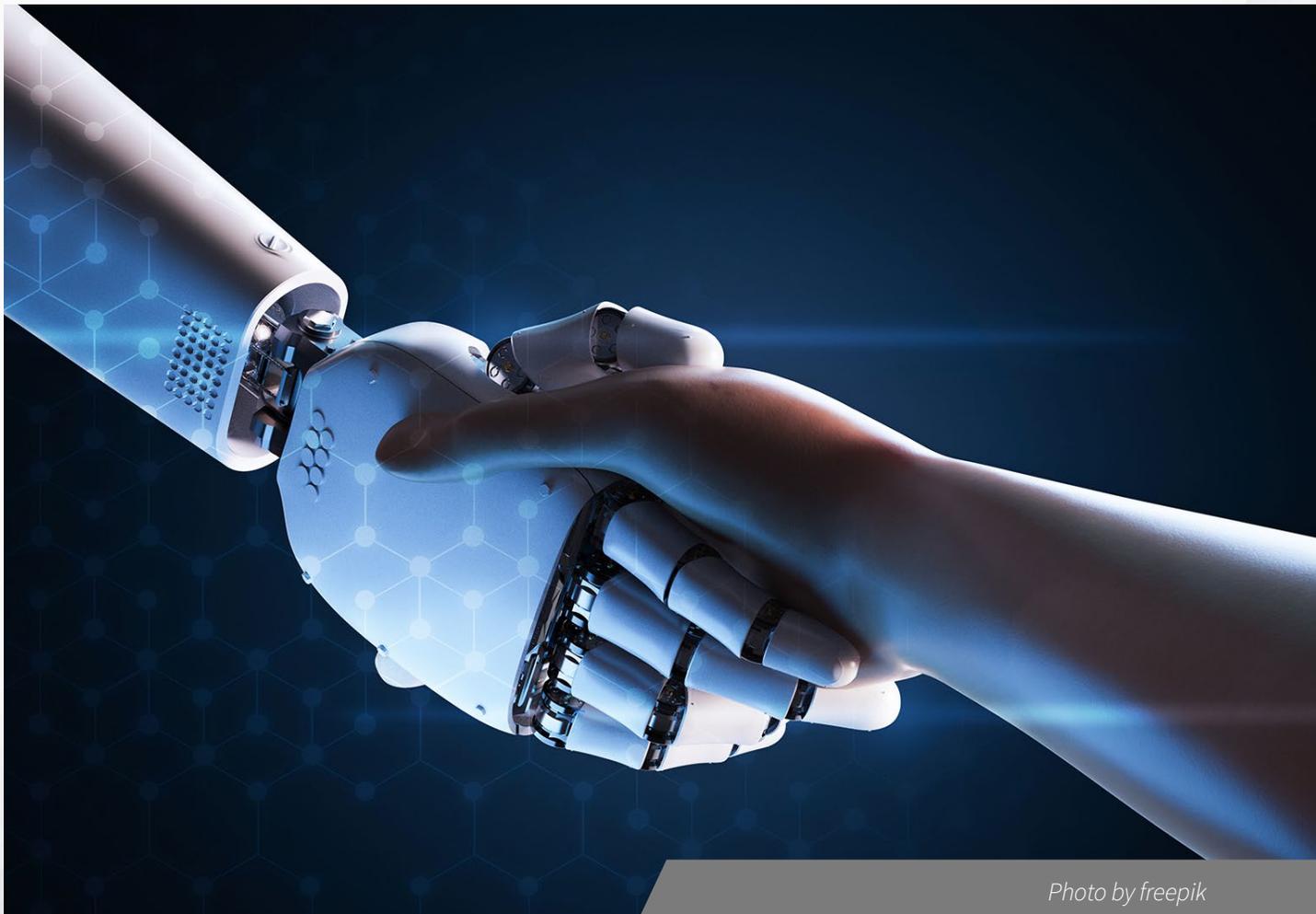


Photo by freepik

Hans Alberto Schuster Rodríguez**
Hermes Flórez Pérez***
Mary Lilibiana Chaparro Zambrano****
Cindy Esmeralda Arenas Madronero*****
Eduardo Peña Vanegas***** (Coordinador).

RESUMEN

La Revolución 4.0 impulsada por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación está generando cambios tecnológicos en los sistemas de producción, demandando a los empresarios inversiones en las nuevas tecnologías en el ámbito de la automatización y aplicación de la Inteligencia artificial; nuevas habilidades a los trabajadores para desempeñarse en los espacios tecnológicos, y a los Estados reglamentaciones necesarias para asegurar condiciones de libre desarrollo empresarial y respeto de los derechos de los trabajadores al trabajo digno. La pandemia del COVID-19 aceleró el proceso de actualización tecnológica en la sociedad en general, y en las empresas en particular. También puso en evidencia las desigualdades sociales y las dificultades para acceder a las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) para amplios sectores sociales que se mueven en la economía informal. La educación superior enfrenta el reto de contribuir a la formación de las habilidades de los trabajadores que requieren las empresas y los trabajadores independientes para vivir dignamente. La pandemia del COVID-19 aceleró el proceso de automatización de los procesos productivos en un contexto en el cual se evidenciaron las desigualdades sociales. La Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, consciente del cambio de época que está en marcha y del actual enfoque en la educación, donde el estudiante asume un papel protagónico, enfrenta el reto con la adopción de un nuevo Plan de Desarrollo Institucional 2020-2025 “Aprendizaje para la transformación” y la actualización del modelo educativo que se plasma en el

Proyecto Educativo Institucional “Experiencias transformadoras e innovación al servicio del aprendizaje” (2021), que impulsa el aprendizaje híbrido. Con estas opciones institucionales pretende contribuir a la formación de las habilidades necesarias para el mejor desempeño de los profesionales y trabajadores del siglo XXI.

PALABRAS CLAVE

Revolución 4.0, sindemia, habilidades, inteligencia artificial, aprendizaje híbrido

ABSTRACT

The 4.0 Revolution driven by new information and communication technologies is generating technological changes in production systems, demanding entrepreneurs to invest in new technologies in the realm of automation and application of Artificial Intelligence. It requires new skills for workers to operate in technological spaces, and necessitates regulatory frameworks from states to ensure conditions for free entrepreneurial development and respect for workers' rights to dignified work.

The COVID-19 pandemic accelerated the process of technological updating in society at large, particularly within companies. It also highlighted social inequalities and the difficulties faced by wide segments of the informal economy in accessing ICT (Information and Communication Technologies). Higher education faces the challenge of contributing to the development of skills that both companies and independent workers need to live dignified lives.

The pandemic expedited the automation of productive processes within a context where social inequalities were underscored. The Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, aware of the ongoing era change and the current educational focus where the student assumes a leading role, tackles this challenge through

* Artículo de reflexión del Seminario interno del Centro Rafael García Herrerros, Facultad de Estudios Bíblicos, Pastorales y de Espiritualidad, de UNIMINUTO.

** Hans Alberto Schuster Rodríguez. Licenciatura en Teología Dogmática, Pontificia Universidad Gregoriana. Maestría en Teología, Pontificia Universidad Gregoriana. Maestría en Antropología Social, Universidad de los Andes y Maestría en Doctrina Social de la Iglesia, Universidad de Salamanca. Subdirector de investigación, Centro Rafael García Herrerros, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Bogotá, Colombia. Miembro del Grupo de investigación Palabra, Pueblo y Vida (COL0020571), hschuster@uniminuto.edu ORCID: 0000-0003-3651-2537

*** Hermes Flórez Pérez. Licenciatura en Filosofía. Fundación Universitaria San Alfonso. Licenciatura en Teología, Fundación Universitaria San Alfonso. Director del Centro Rafael García Herrerros, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Bogotá, Colombia, hermes.florez@uniminuto.edu ORCID: 0000-0001-9025-6445

**** Mary Lilibiana Chaparro Zambrano. Administración de empresas, Corporación Universitaria Minuto de Dios. Especialización en Gerencia Social. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Maestría en Educación, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Coordinadora Académica, Centro Rafael García Herrerros, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Bogotá, Colombia, lchappar@uniminuto.edu ORCID: 0000-0001-5240-0215

***** Cindy Esmeralda Arenas Madronero. Ingeniería de Sistemas, Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano. Maestría en Educación, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Profesora asistente 2, Centro Rafael García Herrerros, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Bogotá, Colombia, cindy.arenas@uniminuto.edu ORCID: 0000-0003-2722-5376

***** Eduardo Peña Vanegas. Licenciatura en Sociología. Universidad Nacional de Colombia. Profesional proyecto senior, Centro Rafael García Herrerros, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Bogotá, Colombia, eduardo.pena@uniminuto.edu ORCID: 0000-0003-4635-6654
Fecha de recibo: 21/11/2022 Fecha de aceptación: 23/09/2023

the adoption of a new Institutional Development Plan 2020-2025, titled “Learning for Transformation,” and updates its educational model reflected in the Institutional Educational Project “Transformative experiences and innovation in service of learning” (2021), promoting hybrid learning. With these institutional options, it aims to contribute to the development of necessary skills for improved performance of 21st-century professionals and workers.

KEY WORDS

Revolution 4.0, syndemic, skills, artificial intelligence, hybrid learning

RESUMO

A Revolução 4.0 impulsionada pelas novas tecnologias da informação e comunicação está gerando mudanças tecnológicas nos sistemas de produção, exigindo dos empresários investimentos em novas tecnologias no campo da automação e aplicação da Inteligência Artificial; novas habilidades para os trabalhadores atuarem nos espaços tecnológicos e, aos Estados, regulamentações necessárias para garantir condições de livre desenvolvimento empresarial e respeito aos direitos dos trabalhadores ao trabalho digno.

A pandemia de COVID-19 acelerou o processo de atualização tecnológica na sociedade em geral e nas empresas em particular. Também evidenciou as desigualdades sociais e as dificuldades de acesso às TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) para amplos setores sociais envolvidos na economia informal. O ensino superior enfrenta o desafio de contribuir para a formação das habilidades necessárias para os trabalhadores, exigidas pelas empresas e pelos trabalhadores independentes para viverem com dignidade.

A pandemia de COVID-19 acelerou o processo de automação dos processos produtivos em um contexto no qual as desigualdades sociais foram evidenciadas. A Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, ciente da mudança de era em curso e do atual enfoque na educação, onde o estudante assume um papel de destaque, enfrenta o desafio com a adoção de um novo Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2025 “Aprendizagem para a transformação” e a atualização do modelo educacional refletido no Projeto Educativo Institucional “Experiências transformadoras e inovação a serviço da aprendizagem” (2021), promovendo a aprendizagem híbrida. Com essas opções institucionais, pretende contribuir para a formação das habilidades necessárias para um mel-

hor desempenho dos profissionais e trabalhadores do século XXI.

PALAVRAS CHAVE

Revolução 4.0, habilidades, inteligência artificial, aprendizagem híbrida

INTRODUCCIÓN

En este texto de carácter reflexivo, se comparte el fruto de las lecturas, deliberaciones y conclusiones de los integrantes del Seminario interno del Centro Rafael García Herreros, fundador de la obra El Minuto de Dios, de la cual forma parte la Corporación Universitaria Minuto de Dios. En su Rectoría de Bogotá y sede virtual funciona la Facultad de Estudios Bíblicos, Pastorales y de Espiritualidad, donde se sitúa el Centro. El propósito de la reflexión fue analizar el impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos productivos y en el trabajo humano, teniendo en cuenta el contexto de la pandemia – sindemia generada por el COVID 19.

La presencia creciente de las nuevas tecnologías como la robótica y la Inteligencia artificial, propias de la Revolución 4.0, están generando cambios importantes en los procesos productivos de las empresas, reclamando de los trabajadores nuevas habilidades tanto de carácter técnico como de capacidades de relación y resolución de problemas complejos, en un contexto de incertidumbre. Esta situación se vio acelerada por efecto de la pandemia del COVID-19, que aisló a la mayoría de la población y dinamizó el uso de internet y las nuevas tecnologías. Se hicieron evidentes las situaciones de desigualdad social y la dificultad de acceso a internet, al trabajo remoto y la educación virtual. Se conformó una situación compleja que algunos autores denominaron como sindemia, confluencia de situaciones y factores problemáticos que deben ser analizados en sus mutuas influencias.

Las empresas, los trabajadores y los gobiernos enfrentan retos de esta situación sindémica. Como anotan Bonavida, Brambilla y Gasparini (2022): “El impacto del Covid-19 ha avivado la discusión en torno a los posibles efectos de los procesos de automatización que podrían verse acelerados con la inversión de empleadores en tecnologías con el fin de protegerse contra la pandemia actual y potenciales crisis futuras” (p. 28). Las empresas buscan actualizar su infraestructura y adoptar las nuevas tecnologías que permitan la transformación digital, el teletrabajo. Algunas cuentan con los recursos necesarios para adaptarse a esas nuevas exigencias, pero no



siempre encuentran el personal con las habilidades requeridas por esas tecnologías. Los trabajadores necesitan adquirir y desarrollar nuevas habilidades que les permitan desempeñarse con éxito en el ámbito laboral que se caracteriza, cada vez más, por la mayor presencia del sector de los servicios al que acuden las empresas para completar sus procesos productivos. Los gobiernos enfrentan el reto de adoptar políticas y programas que respondan mejor a las novedosas circunstancias que rodean los distintos ámbitos de la vida social.

Las habilidades necesarias en este contexto de cambio tecnológico se clasifican en tres grupos: habilidades cognitivas, sociales y de comportamiento y habilidades técnicas. Las dos primeras llamadas habilidades blandas y las segundas habilidades duras. La demanda de las habilidades que reclama la Revolución 4.0 no corresponde con la oferta laboral y se genera una brecha o desajuste de habilidades, que solamente puede ser superada por medio de programas de educación y capacitación, dando pie a la presencia de las Universidades e Instituciones de Educación Superior, para que ayuden a la formación de esas habilidades. En este contexto se inscribe la apuesta de UNIMINUTO para contribuir a la formación y fortalecimiento de las distintas habilidades profesionales y laborales que reclama la sociedad 4.0.

LA PANDEMIA - SINDEMIA

La crisis sanitaria generada en el año 2020 por el Covid-19 obligó al confinamiento general y a la toma de medidas preventivas, para evitar la repetición de la mortalidad producida por la llamada “gripa española”, que entre 1918 y 1920, causó la muerte de 40 a 50 millones de personas en todo el mundo, especialmente en Europa donde acababa de terminar la I Guerra Mundial. Un virus de la gripe tipo A, subtipo H1N1 fue el causante de esta pandemia que se vio agravada por las precarias condiciones económicas sociales que caracterizaban a los países en ese momento.

En el contexto de la crisis de 2020, el Banco Interamericano de Desarrollo señaló: “La pandemia del COVID-19 ha llegado en un momento de debilidad económica en la región de América Latina y el Caribe: en los últimos años se ha registrado un deterioro del PIB per cápita”, y añadió que la informalidad laboral alcanzaba “ya al 56% de los trabajadores” y que “en la región pueden perderse entre 5,4 y 18 millones de empleos, lo que elevaría el porcentaje de trabajo informal al 62% del total de empleos” (p. 1), todo como consecuencia del impacto de esta crisis.

Por su parte, la CEPAL (Comisión Económica para América Latina) y UNESCO (2020) señalaron que la pandemia de COVID-19 generó una crisis en todos los ámbitos de la sociedad, y en el caso de la educación llevó al cierre de los centros educativos para reducir el impacto del virus. Casanova (2020) indicó “en ningún otro momento de la historia se habían visto suspendidas las actividades de más de 1.215 millones de estudiantes, de todos los niveles educativos, en el planeta entero” (p. 10). De ese total, más de 160 millones fueron estudiantes de América Latina y el Caribe.

La situación de aislamiento social en las condiciones de vulnerabilidad social en que viven amplios sectores de la sociedad colombiana, latinoamericana y mundial puso en evidencia una crisis mayor, por lo que algunos autores han retomado el concepto de “sindemia”, que el antropólogo Merrill Singer (2009) señaló como una interacción entre agentes causales de una enfermedad, procesos sociales, estados patológicos, que llevan a una situación compleja, que genera diversas reacciones en los individuos frente a la enfermedad y el contexto en que se presenta. Investigadores como Richard Horton, director de la acreditada revista científica médica *Lancet* y Tiff-Annie Kenny, de la Universidad de Laval, consideran que este enfoque permite fijar la atención “no sólo en la enfermedad infecciosa sino también en el contexto social de las personas” (BBC News Mundo, 2020).

LA REVOLUCIÓN 4.0 Y LO SOCIAL

Es necesario caracterizar la Cuarta Revolución Industrial, concepto acuñado por el fundador del Foro Económico Mundial (Schwab, 2016), y que Castilla (2020) relacionó con “las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, *el Blockchain*, *el Big Data*, el Internet de las Cosas, la Automatización y la Robótica que están cambiando la manera de hacer las cosas y de vivir en el mundo contemporáneo” (p. 13). Esta revolución es la más impactante por su alcance espacial, su rápido desarrollo y por ser generadora de efectos positivos y negativos para personas, entidades, estados y comunidades, gracias a los avances en la ciencia y el desarrollo tecnológico en las comunicaciones, que abarcan diversas dimensiones en el contexto mundial condicionando la relaciones entre las personas y las sociedades, cada vez centradas en temáticas alrededor de la tecnología, cibernética y automatización. La sociedad digital está en su proceso de desarrollo y se proyecta a nuevas formas de organización social, económica, política y cultural.

El concepto de Revolución industrial 4.0 está asociado al de Sociedad 4.0 y al de Industria 4.0, que como anota Sukhodolov (2019), refiriéndose a la última, requiere para su análisis de cuatro enfoques conceptuales basados en: lo social, las competencias, la producción y el comportamiento humano, señalando así la complejidad de esta realidad y la necesidad de un análisis integral.

La CEPAL (2022) analizando los impactos sociodemográficos del COVID-19 en América Latina y el Caribe, subraya el “impacto inmediato y devastador en el mercado laboral” y el “rápido impacto en el sector de la educación”, destacando en lo laboral:

A escala regional, se estima un incremento en la tasa de desocupación del orden de los 3 puntos porcentuales entre 2019 y 2020: del 6,8% al 9,8%... De hecho, la tasa de participación laboral cayó 3 puntos porcentuales, del 65,1% al 62,1%, entre 2019 y 2020, lo que redujo la presión sobre el mercado laboral y contuvo el aumento del desempleo. Pero esto ocurrió por una vía más bien perversa: la reducción de la población económicamente activa y la desaparición de los ingresos generados por los trabajadores que salieron de la actividad económica”. (p. 19).

Se destaca, entonces el fenómeno del aumento del desempleo formal, que incrementa la presencia de la economía informal, del rebusque diario para sobrevivir. Para el tema de la educación, el mismo informe señaló:

Si bien en la mayoría de los países se establecieron distintas formas para continuar los estudios a distancia mediante diversas modalidades (a través de Internet, televisión o radio), no hay duda de que ninguna de estas modalidades puede reemplazar de manera repentina a la enseñanza presencial. En un contexto de marcada brecha digital entre grupos socioeconómicos y en un escenario doméstico adverso y complejo para la enseñanza y el aprendizaje para muchos estudiantes, sobre todo de los grupos más desfavorecidos, tales modalidades de enseñanza pueden ampliar las desigualdades de aprendizaje. (p. 20).

Señala también el indudable papel de la presencialidad en el proceso educativo escolar y el efecto demoleedor de la interrupción de las clases, afectando especialmente a “aquellos estudiantes que ya se encontraban

en situación de desventaja antes de la pandemia” (p. 20), agudizando las condiciones previas de desigualdad social.

En Colombia, las manifestaciones sociales motivadas por un proyecto de reforma tributaria alejada de las condiciones económicas de las mayorías, y que en varios casos terminaron explosivamente en enfrentamientos con la Policía y el ESMAD, reflejaron el descontento social principalmente de los jóvenes y de los que dependen del trabajo diario para sobrevivir con sus familias. De otro lado, mostró la capacidad de convocatoria de quienes acudieron a las redes sociales para invitar a participar en las marchas de protesta y de manipulación de las informaciones para lograr sus objetivos. La influencia de las Tecnologías de Información y Comunicación se hizo evidente.

LA REVOLUCIÓN 4.0 Y LA PRODUCCIÓN

En el campo de las empresas, de la economía, del trabajo, la presencia del virus COVID-19 encontró a algunas organizaciones mejor posicionadas que otras para emprender un obligado y acelerado camino hacia la transformación digital y el teletrabajo. La mayoría apenas se iniciaban en los procesos de digitalización de sus operaciones básicas, lo que presenta un escenario amplio y diverso frente a las exigencias de la revolución 4.0, pero en camino al incremento de nuevos esfuerzos por estar al día para poder sobrevivir en el ámbito económico.

En América Latina y el Caribe, apunta Beylis (2020) en el informe *Efecto viral*, se presentan tendencias a la:

Desindustrialización prematura, un nivel de formalidad estancado y un crecimiento constante del empleo independiente... la mano de obra se aleja del sector industrial hacia sectores de menor crecimiento de la productividad —normalmente, los servicios—, lo que reduce la productividad general de la economía, con consecuencias negativas para el crecimiento del ingreso real y las condiciones de vida... Están surgiendo nuevas evidencias que apuntan hacia una “servicificación”² del sector manufacturero. (p. 3-4).

De otro lado Basco y Lavena, en el informe *América Latina en movimiento* (2021), señalaron que la digitalización y el teletrabajo se incrementaron en la pandemia, pasando del 24% al 48% de empresas que utilizaban el teletrabajo y estiman que “las expectativas sobre el futuro cercano confirman que el teletrabajo se está asentando en la región y representa una modalidad cada vez más elegida por las empresas” (p. 69).

De acuerdo con estas perspectivas, el sector de los servicios seguirá creciendo y siendo la principal fuente de creación de empleo, en nuestros países, y la presencia de nuevas tecnologías que ahorran mano de obra agudizará esta tendencia, permitiendo que servicios para los sectores de las telecomunicaciones, las finanzas y la logística sean más productivos. Y, como anota el mismo *Informe Viral*:

A medida que las máquinas reemplacen a los humanos en las tareas más simples y rutinarias, y la internet reemplace la interacción personal, los trabajadores tendrán que adaptarse. Deberán aprender a operar a través de plataformas electrónicas y dedicar una mayor parte de su tiempo a tareas más complejas, de orden superior, más difíciles de automatizar y que complementan las tareas que realizan las máquinas. Estas se basan en habilidades cognitivas o analíticas (como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas), así como en habilidades interpersonales (como el trabajo en equipo, la negociación y la gestión). (p. 10).

El panorama muestra la tendencia al creciente empleo de las tecnologías de la Sociedad 4.0, estableciendo diferencias entre las empresas y entre sectores de la economía; relacionadas con las posibilidades de destinar capital para actualizar los procesos productivos y desarrollar competencias entre sus trabajadores, y con las empresas que no disponen de recursos suficientes para estos procesos. El sector de los servicios que crece y genera empleo, generalmente con carácter de informalidad, se enfrenta también al reto de adoptar esas tecnologías y desarrollar las competencias necesarias para responder a los desafíos del nuevo y cambiante escenario.

² “La literatura introduce un nuevo término conocido como “servicificación” de las actividades de manufactura, y se refiere a cómo el sector manufacturero incorpora servicios en su modelo de negocios o en su proceso de producción, ya sea como insumos, como actividades al interior de las empresas o como productos incorporados en la venta del bien final”. (Hernández, 2019, p. 6)

REVOLUCIÓN 4.0, COMPETENCIAS Y HABILIDADES

El proceso de implantación de las nuevas tecnologías que trae consigo la revolución 4.0 presenta un reto tanto para los trabajadores y las empresas como para los gobiernos de la región. Para los trabajadores, porque han de desarrollar habilidades duras, o cognitivas específicas, de acuerdo con el sector o actividad en que quieren trabajar, y habilidades blandas o socioemocionales, en un recorrido a lo largo de toda la vida.

Para el futuro de las empresas, el reto se presenta, de acuerdo con Beylis et al. (2020), en dos dimensiones: inversión en infraestructura que integre las tecnologías recientes para poder competir con mejores productos y capacitar el capital humano enfocado más en el ámbito de los servicios que del comercio. El emprendimiento, personal, en grupo o comunitario, tiene también aquí un reto y un papel a desempeñar, demandando creatividad y disciplina para llevar adelante las nuevas propuestas de servicios a la sociedad.

Gontero y Novella (2021), presentan en ese contexto de rápidos avances tecnológico el tema de la brecha entre la oferta y demanda de las habilidades y competencias necesarias para actuar de acuerdo con las exigencias

de las nuevas tecnologías. El desajuste de habilidades (*skills mismatch*) señala las diferencias entre las habilidades disponibles y las que requiere el mercado del trabajo. Los autores especifican la diferencia entre competencias (cualificaciones) y habilidades. Siendo las primeras el conjunto de conocimientos adquiridos por medio de la educación formal y no formal, y las habilidades entendidas como la capacidad de emplear y utilizar esos conocimientos en la realización de tareas necesarias para desarrollar un trabajo determinado, la solución de problemas, la comunicación y relación con otros. Unas y otras se pueden desarrollar a lo largo de la vida.

La pregunta, entonces, se refiere a ¿cuáles serán los empleos del futuro y qué habilidades demandarán?, y una respuesta de acuerdo con Basco y Lavena (2021) es la siguiente:

Los datos muestran que casi 3 de cada 10 empresas reconoce la falta de personal con habilidades blandas y habilidades duras, y las habilidades en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se identifican como las más ausentes en contexto de pandemia, seguidas por las habilidades de resolución de problemas y de contenidos”. (p. 70).



Para la perspectiva de los gobiernos, Núñez y Da Silva (2021), en el documento *La libre competencia en la era digital y la pospandemia*, en sus conclusiones, consideraron que lo que ocurrió en ese momento es solo un anticipo de un proceso más profundo que está en curso: la digitalización y datarización, mediante la Internet de las cosas, de la economía, y la presencia de nuevas tecnologías como *blockchain*, la Inteligencia Artificial, el *machine learning* que muestran la aceleración de este proceso por efecto de la crisis sanitaria y la creciente digitalización de los mercados, situación que reclama por parte de los gobiernos atender el gran reto:

De la renovación y adaptación de los marcos regulatorios e institucionales que promueven la defensa de la competencia en los distintos mercados de la economía digital. Es importante contar con un marco regulatorio e institucional de competencia que esté en consonancia con el modelo de desarrollo de los países, especialmente aquellos en desarrollo. (p. 15).

En consecuencia, la situación adquiere un carácter apremiante, teniendo en cuenta la posición dominante de las grandes empresas con capacidad de desarrollar y aplicar los avances tecnológicos a su favor, haciendo urgente la adopción de medidas de control.

Es así como el informe *América Latina en movimiento* (2021), el cual analizó la situación de Colombia, mostró algunos datos que vale la pena tener en cuenta:

- El nivel de adopción de tecnologías 4.0 es superior al 20%.
- Durante la pandemia, el uso de la computación en la nube tuvo un 56% de penetración superior al promedio de la región.
- La penetración de big data y análisis de datos fue del 39% y de plataformas digitales y servicios móviles alcanzó el 40%.
- Las empresas de servicios están retrasadas 30% respecto del 45%, del promedio regional, en el uso de inteligencia artificial.
- Muestran avances, frente al promedio regional, en la utilización de internet de las cosas (43% vs 37%), sistemas de integración (37% vs 27%) y realidad aumentada (37% vs 25%).
- El 73% de las firmas colombianas son conscientes de la necesidad de contratar personal con habilidades blandas de procesos y habilidades.

En línea con el mismo informe, y respecto de las habilidades requeridas en la pandemia, las firmas colom-



bianas se mostraron muy conscientes de la importancia de contar con recursos humanos con habilidades blandas: 73% las consideraron clave, frente al 60% de otros cinco países de la región, destacándose la alta valoración de las habilidades blandas de procesos (el 79%) y sociales (76%). Sin embargo, se identificó un mayor faltante de habilidades blandas que duras (24% vs. 20%), siendo las más ausentes las habilidades de resolución de problemas complejos y habilidades sistémicas (33% y 29% respectivamente). Las habilidades duras más ausentes en las empresas colombianas son las habilidades STEM (28%) y le siguen las habilidades de administración de recursos (26%).

Gontero y Novella, (2021), apuntan, respecto a la clasificación de las habilidades que van evolucionando en aspectos, físicos, emocionales y mentales de los trabajadores, y que además de aportar a una mayor productividad laboral contribuyen también a la adquisición de conductas y relaciones saludables y armoniosas que se pueden agrupar en tres categorías: “cognitivas,

sociales y de comportamiento (también definidas en la literatura como habilidades socioemocionales, no cognitivas o blandas) y habilidades técnicas” (p. 8), como se muestra en la Tabla 1, elaborada por esos autores, quienes recuerdan que estas habilidades se conectan entre sí, complementándose y produciendo de manera gradual y a lo largo de la vida nuevas capacidades.

TABLA 1
CLASIFICACIÓN DE HABILIDADES

Habilidades cognitivas	Habilidades sociales y de comportamiento	Habilidades técnicas
Uso de pensamiento lógico, intuitivo y creativo.	Habilidades blandas, habilidades sociales, habilidades para la vida, rasgos de personalidad.	Destreza manual y el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos.
Capacidad innata para solucionar problemas versus conocimientos adquiridos para resolver problemas.	Apertura a la experiencia, escrupulosidad, extroversión, amabilidad, estabilidad emocional.	Habilidades técnicas desarrolladas a través de la educación vocacional o adquiridas en el trabajo.
Habilidad verbal, aritmética, resolución de problemas, memoria (de trabajo y a largo plazo) y velocidad mental.	Autoregulación, perseverancia, toma de decisiones, habilidades interpersonales.	Habilidades relacionadas con una ocupación específica (por ejemplo, ingeniero, economista, etc.

Nota: Datos tomados de Gontero, S. y Novella, R. (2021). *El futuro del trabajo y el desajuste de habilidades en América Latina*.

Como anotan Beylis et al. (2020), la educación terciaria o superior, tiene un papel importante que desarrollar en el futuro inmediato en el campo del trabajo, porque:

No solo promueve adquisición de habilidades técnicas necesarias para determinadas ocupaciones, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades complejas de resolución de problemas, pensamiento crítico y comunicación avanzada, que son transferibles entre distintos puestos de trabajo y ocupaciones. La educación terciaria también desarrolla habilidades socio conductuales transferibles — como el trabajo en equipo, la resiliencia y la autoconfianza—, cuya demanda también ha aumentado en el mercado laboral. (p. 91).

Además, juegan un papel importante la educación de adultos, la educación continua y la educación en la vida, para la capacitación laboral y la adquisición de habilidades que permitan a los trabajadores actuales desarrollar habilidades y competencias para ingresar en la sociedad 4.0. La educación y capacitación contribuyen en los próximos años a favor de los trabajadores manuales, sin formación específica

para desempeñarse en otros campos de la actividad económica; también con los trabajadores independientes, que a día luchan por sobrevivir y que requieren mejorar su desempeño adquiriendo habilidades que demanda la economía de servicios, que crecerá y brindará empleo a quienes cuenten con las condiciones necesarias para un buen ejercicio de la ocupación.

REVOLUCIÓN 4.0 **Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO**

El principal desafío en este campo está representado en la presencia y desarrollo de la Inteligencia Artificial, (IA), que está asociada a la Revolución 4.0. Desde su aparición, se ha tratado de imitar el comportamiento del ser humano e inclusive se ha querido ir mucho más allá de una simple imitación para constituirse en un sistema más perfectible. Las definiciones de la IA se enmarcan en este contexto. Russel y Norvig (2004) compilaron una serie de definiciones extraídas de ocho libros de texto, y las organizaron a partir de los sistemas que piensan y que actúan como humanos y racionalmente. En la Tabla 2 se presentan esas definiciones.

TABLA 2
DEFINICIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Sistemas que piensan como humanos	Sistemas que piensan racionalmente
<p>“El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal”. (Haugeland, 1985)</p> <p>“[La automatización de] actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...” (Bellman, 1978).</p>	<p>“El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales”. (Charniak y McDermott, 1985)</p> <p>“El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar”. (Winston, 1992).</p>
Sistemas que actúan como humanos	Sistemas que actúan racionalmente
<p>“El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia”. (Kurzweil, 1990)</p> <p>“El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor”. (Rich y Knight, 1991).</p>	<p>“La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes”. (Poole et al., 1998)</p> <p>“IA... está relacionada con conductas inteligentes en artefactos”. (Nilsson, 1998).</p>

Nota: Datos tomados de Russel, S. y Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial, un enfoque moderno*.

Ahora es frecuente que funcionen máquinas que realizan tareas que hasta hace años solo podían pensar y realizar humanos. De hecho, cuando se aborda la IA es fundamental tener presente que no existe un solo tipo. Con frecuencia se menciona al menos tres (SAP Concur Team, 2022):

- a) la IA estrecha o débil (ANI), que se desarrolla en tareas muy específicas como la lectura del rostro o los asistentes de dispositivos móviles, dirigir vehículos conducidos;
- b) la IA general o fuerte (AGI), en la cual las máquinas tienen la capacidad de pensar al mismo nivel de las personas, detectar y prever patrones, aprender de la experiencia;
- c) la súper IA (ASI), tiene la propiedad de entender a la perfección los comportamientos humanos, mucho más allá de simplemente imitarlos o entenderlos, con una capacidad de procesamiento que supera la inteligencia humana.

Para Ocaña-Fernández (2019), la Inteligencia Artificial imita, simula, capacidades de inteligencia del cerebro humano como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción de trabajos creativos, llevándolos a un proceso concebido como una forma de pensamiento mecánico en un ordenador.

En el documento final de la Conferencia Internacional sobre la Inteligencia Artificial y la Educación (UNESCO, 2019), bajo el lema: *Planificación de la educación en la era de la Inteligencia Artificial: dirigir los avances*, o también conocido como el Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación, se reafirma el compromiso para “lograr la integración sistemática de la inteligencia artificial y la educación, a fin de innovar la educación, la docencia y el aprendizaje, y para que la inteligencia artificial contribuya a acelerar la consecución de unos sistemas educativos abiertos y flexibles que permitan oportunidades de aprendizaje permanente, equitativo, pertinente y de calidad para todos” (Preámbulo No. 2).

Estas reflexiones se dan en el marco del análisis de las tendencias recientes en la evolución de la IA, las implicaciones para el futuro del trabajo y el desarrollo de competencias y el reconocimiento de las características distintivas de la IA, que se ha elaborado en esa Conferencia. Sin embargo, también se parte del enfoque humanista para la aplicación de la IA, asegurando que:

El desarrollo de la inteligencia artificial debe estar controlado por el ser humano y centrado en las personas; que la implantación de la inteligencia artificial debe estar al servicio de las personas para mejorar las capacidades humanas; que la IA debe concebirse de manera ética,

no discriminatoria, equitativa, transparente y verificable; y que el impacto de la IA en las personas y la sociedad debe ser objeto de seguimiento y evaluación a lo largo de las cadenas de valor. (Preámbulo 7).

Cada uno de estos acuerdos también hace hincapié en la importancia de pensar en el carácter multidisciplinario de la inteligencia artificial; los nuevos modelos para impartir educación y formación; la revisión y definición de las funciones docentes y las competencias en este contexto; el apoyo que esta brinda al aprendizaje y las evaluaciones; el aprendizaje adaptativo; visualizar la transformación sistémica y a largo plazo del mercado laboral; la importancia de desarrollar competencias básicas sobre IA necesarias para la colaboración eficaz entre el ser humano y la máquina, sin perder de vista las competencias fundamentales de la alfabetización y la aritmética. A través de su implementación en la educación, se quiere apuntar al Objetivo de Desarrollo Sostenible No. 4, que dice: “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (PNUD, 2022).

RETOS DE LA REVOLUCIÓN 4.0 Y UNIVERSIDAD

Lo anterior hace que necesariamente en el contexto de la Cuarta Revolución, sobre todo en el aspecto de la IA, se pregunte si las máquinas están en muchos escenarios reemplazando al ser humano, ¿cuál es la nueva manera de establecer una relación entre estos? ¿Pueden trabajar conjuntamente? ¿Cuáles son las nuevas apuestas laborales para el ser humano si las máquinas hacen prácticamente todo? ¿Cuál es el futuro del trabajo?

Una respuesta surge de la denominada Industria 5.0, que es una nueva revolución tecnológica orientada a la transformación de las industrias en espacios inteligentes basados en *Internet of Things*, en computación cognitiva e inteligencia artificial uniendo a máquinas y humanos, mejorando la productividad y la eficiencia, contribuyendo al bienestar de los trabajadores. Se requiere, para ello, que los profesionales y trabajadores estén bien adaptados y formados para trabajar con máquinas inteligentes (Arregui, 2022). En este mismo sentido, Shinzo Abe, ex primer ministro japonés, presentó en 2017 el concepto de Sociedad 5.0, que busca centrarse en el ser humano equilibrando “el progreso económico con la resolución de problemas sociales, mediante un sistema que integra de forma avanzada el

ciberespacio y el espacio físico” (Santamaría, 2022, p. 1) mediante las nuevas tecnologías. Ambas respuestas o proyecciones apuntan a países más desarrollados, pero de todas maneras muestran un horizonte hacia el cual se encamina la sociedad global, en el cual se inscriben los países del llamado Tercer Mundo.

Entretanto, es cierto que en este escenario donde la IA tiene un papel creciente de influencia en el mundo del trabajo, la educación tendrá un papel determinante para hacer que sus programas curriculares respondan a los nuevos desafíos que ella plantea.

Como se puede reconocer, la IA toca muchas áreas del conocimiento como la filosofía, la lógica, la lógica matemática, las matemáticas, la estadística, la psicología, la lingüística, la neurociencia, la biología, la economía, la robótica, las ciencias computacionales e ingenierías electrónica y computacional. Es este el reto que se presenta ante las Universidades e Instituciones de Educación Superior, que son el ámbito propicio para el diálogo interdisciplinar y transdisciplinar, la investigación científica en los diferentes ámbitos del conocimiento.

Las universidades vienen desarrollando programas y propuestas para atender a los retos de este nuevo escenario, que plantea interrogantes como la articulación o ruptura, desde la IA, entre la universidad clásica y la nueva universidad. Ciertamente, unos de los principales desafíos para la universidad están en continuar pensándose desde los parámetros clásicos de la conservación y manteniendo su statu quo en el entorno en que está inmersa o realmente decidirse a dar el salto para responder a las necesidades propias de cada realidad, como anota Ocaña – Fernández (2019):

En lo que va del presente siglo, la educación superior universitaria se ha volcado a un novedoso paradigma sociocognitivo, donde el proceso de aprendizaje es constante y en constante evolución, en el que los contenidos y metodologías deben estar acordes a las necesidades propias de cada realidad, con la necesidad de implementar estrategias metacognitivas, el raciocinio de carácter lógico basado en nuevos estilos de comunicación e interactividad digital. (p. 542).

Entre los desafíos que se deben atender en la educación superior está la necesidad de impulsar la alfabetización digital, el pensamiento computacional, la programación, las competencias informáticas, las competencias informacionales y audiovisuales, el aprendizaje online, los sistemas de tutoría inteligente,

el aprendizaje social globalizado y uso de los MOOCs, entre otros. En Colombia existen Maestrías en Inteligencia Artificial, cuya descripción se menciona a continuación y permiten visualizar el hecho real de la IA y las proyecciones hacia el futuro.

La Universidad Javeriana (2021), en su portal Web, informa sobre el programa Maestría en Inteligencia Artificial que tiene como propósito:

Formar a profesionales de diferentes disciplinas, en el diseño y uso óptimo de máquinas inteligentes, con especial énfasis en visión artificial, robótica, procesamiento de lenguaje natural y ciencia de datos. Este programa responde a los retos en materia de formación de recurso humano altamente capacitado para atender las demandas de desarrollo tecnológico, con una perspectiva crítica, ética e innovadora.

Nótese en este apartado la importancia de la formación interdisciplinaria que suscita la inteligencia artificial y la demanda del desarrollo tecnológico desde una perspectiva ética. Lo anterior, no está lejos de los propósitos de “humanizar” el paradigma tecnocrático, tan solicitado por el papa Francisco en su carta Encíclica *Laudato Si’* (LS 95).

La Universidad Sergio Arboleda (2021), presenta en su portal institucional el perfil del egresado de la Maestría en Inteligencia Artificial y lo define como:

un profesional con altos estándares académicos, científicos y de calidad. Está comprometido con el desarrollo de su comunidad y, por tanto, podrá liderar, desarrollar e innovar en proyectos tecnológicos en inteligencia artificial, basados en procesamiento de lenguaje natural, visión por computador, internet de las cosas o diseño de software inteligente, todo lo cual propende por la transformación digital de las organizaciones. Son, igualmente, competentes para generar soluciones tecnológicas a partir del trabajo colaborativo y de manera multidisciplinaria para las distintas áreas de aplicación; aportan al desarrollo sostenible de la sociedad colombiana en su evolución y cambio tanto tecnológico como económico.

Nuevamente se destaca aquí el aspecto multidisciplinario de la IA, así como su pertinencia en los proyectos y soluciones de alto nivel en sus áreas de aplicación en favor del desarrollo social.

Finalmente, también la Universidad Internacional de Valencia, (España), desarrolla algunos elementos claves para comprender la importancia de la IA en el mundo:

tiene como objetivo dotarte de un amplio y completo conjunto de habilidades enmarcadas dentro de los distintos campos del área de la IA, principalmente el aprendizaje automático o *machine learning*, la optimización computacional y el ra-



zonamiento difuso... adquirirás las herramientas, conocimientos, y habilidades necesarias para poder aprovechar las oportunidades que la revolución IA te ofrece. Un programa diseñado para que te conviertas en un profesional de perfil altamente demandado por las empresas y organizaciones científicas, y capacitado para operar en la vanguardia del cambio tecnológico.

Se destaca, entre muchos otros elementos, la pertinencia actual y el perfil demandado que existe hoy en diferentes empresas sobre la realidad de la IA. Estas propuestas en funcionamiento en el campo de las Instituciones de Educación Superior, y otras experiencias en marcha en el contexto colombiano e iberoamericano, requieren un estudio especial en el cual se incluya, por ejemplo, lo que el Gobierno nacional adelanta para colocar al país en un lugar destacado en la formación de profesionales que sepan atender y aprovechar las oportunidades y los retos que presenta la Revolución 4.0, Industria 5.0, Sociedad 5.0 en un escenario que quedó marcado por la sindemia del Covid-19.

LOS RETOS A LA MISIÓN DE UNIMINUTO

La Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, en su Plan de Desarrollo Institucional UNIMINUTO 20–25, “Aprendizaje para la transformación”, (2020) reconoce que:

Ya resulta evidente que el mundo del trabajo está cambiando, y la educación será fundamental para mantenerse vigente. La implementación de sistemas de Inteligencia Artificial, Automatización y Robotización en diferentes sectores económicos están desplazando cada día más a la fuerza laboral, en especial, en aquellos empleos que involucran actividades físicas repetitivas y las que se dan en ambientes predecibles. Es así como la educación debe responder desde ya a un nuevo conjunto de competencias para este mundo cambiante, donde prime la generación de valor agregado, y formar para trabajos que aún no existen. (p. 12).

En consecuencia, UNIMINUTO asume el reto de ayudar a desarrollar: competencias relacionadas con el pensamiento crítico, innovador y creativo, el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la resolución de problemas complejos, la programación web y la comprensión y análisis de datos... competencias de liderazgo y de comunicación oral y escrita; habilidades del tipo socioemocional como la resiliencia, el autocontrol, la

confiabilidad, la orientación al logro, la sociabilidad y la empatía; así como la capacidad de adaptación, de actualización permanente y de reinención. Todo ello en la dirección de ser más humanos, rescatando las diferentes disciplinas que constituyen las humanidades para establecer relaciones en un contexto impregnado por las tecnologías “con un sentido ético que legitime la existencia humana por encima de las máquinas... con un accionar activo por el cuidado de la Casa Común”. (p. 12)

Para apoyar estos propósitos, actualizó su Proyecto Educativo Institucional “Experiencias transformadoras e innovación al servicio del aprendizaje” (2021), donde se hace una opción por el aprendizaje con sentido social: “aprender haciendo, viviendo, sintiendo y sirviendo”, facilitando de esta manera la “adaptación de las dinámicas académicas a una visión de futuro innovador, sensible y acorde con los cambios abruptos de las sociedades y las economías en todas las escalas” con nuevos “modelos de aprendizaje híbridos, flexibles, ágiles, con sentido social y pertinentes para la educación del siglo XXI”. (p. 6).

El Plan de Desarrollo Institucional UNIMINUTO estableció 10 líneas estratégicas para hacer realidad el “Aprendizaje para la transformación”, de las cuales se destacan las siguientes:

- Línea estratégica 1 – Evolución del aprendizaje con calidad: Lograr los resultados de aprendizaje esperados en el marco del modelo educativo, a partir de currículos pertinentes y transformaciones en el aula que contemplen la apropiación y uso de tecnologías disponibles, centrando la propuesta pedagógica en el estudiante.
- Línea estratégica 3 – Innovación en la pertinencia: Aumentar la productividad y movilidad económica y social de los egresados, mediante: actualización de la oferta académica, formación para la vida y fortalecimiento del modelo de emprendimiento.
- Línea estratégica 4 – Desarrollo de la virtualidad: Implementar un modelo de gestión para la educación superior en modalidad virtual, eficiente, de calidad y pertinente, que facilite el acceso y la cobertura alineados a la misión de UNIMINUTO, generando sinergias con las modalidades presenciales, distancia, dual o las combinaciones de ellas.

- Línea estratégica 9 – Transformación digital: Generar en la comunidad educativa una forma de pensamiento que acepta y aprovecha el cambio permanente, y concibe nuevas prácticas potenciadas con la tecnología, generando capacidades que permitan lograr los propósitos misionales. (pp. 121-127).

En armonía con estas apuestas, el Proyecto Educativo Institucional UNIMINUTO optó por la hibridación del aprendizaje, que combina contextos físicos articulados con contextos virtuales, teniendo en cuenta que así se “ofrecen oportunidades para aprender con formatos, actividades, recursos, materiales y relaciones sociales diversos y complementarios, propios de la hibridación óptima de las dos mediaciones”, y dinamizando de esta manera “las acciones académicas en el marco del aprender haciendo, viviendo, sintiendo y sirviendo para responder adecuadamente a las competencias propias del siglo XXI”. (p.18-19). Todo orientado al desarrollo de las habilidades “blandas y duras” que exige el contexto de la Revolución 4.0 y que se proyectan a la llamada Sociedad 5.0.

De esta manera, fortalece la opción de ofrecer “educación de calidad para todos”, al impulsar la utilización de todos los recursos que ofrece la educación virtual con las posibilidades que brinda el aprendizaje presencial a partir de las experiencias, del contacto con el territorio. Es una poderosa combinación que permitirá a los jóvenes en formación, a los profesionales que deseen actualizarse y adelantar en el camino del aprendizaje a lo largo de la vida, encontrar los medios para hacer realidad sus sueños.

Siguiendo con el propósito de avanzar en la transformación digital de toda la comunidad educativa, actua-

lizó los Reglamentos de Profesores y Estudiantes y las Políticas relacionadas con la investigación y la proyección social, fortaleció a Unicorporativa, entidad interna que se encarga de la actualización y formación permanente de profesores y administrativos.

De esta manera, UNIMINUTO trabaja para preparar a los estudiantes para vivir en un mundo centrado en la tecnología y en lo humano —desde lo espiritual, lo social y lo ético—, impulsando así mismo la empleabilidad y el emprendimiento de los estudiantes de acuerdo con las exigencias del entorno digital, desarrollando para ello habilidades integrales y socioemocionales que favorezcan la realización de su proyecto de vida personal y profesional a largo plazo, en el contexto de la Revolución 4.0 y de los nuevos avances tecnológicos y sociales (PEI (Proyecto Educativo Institucional) 2021, p. 19).

Esta es la apuesta de UNIMINUTO para contribuir a una mejor preparación de los estudiantes como “excelentes seres humanos, profesionales competentes, éticamente orientados y comprometidos con la transformación social y el desarrollo sostenible”, constructores de “una sociedad fraterna, justa, reconciliada y en paz” (PEI 2021, p. 13).

El Seminario Interno de reflexión del Centro Rafael García Herreros, Pensamiento social de la Iglesia, en cumplimiento de su misión de “inspirar, orientar, liderar y acompañar procesos de transformación social, desde una lectura creyente de la realidad, a la luz del pensamiento social de la Iglesia y del pensamiento y la praxis del padre Rafael García Herreiros”, comparte este artículo que espera contribuya a la búsqueda de alternativas, para actuar en el nuevo contexto que representa la Revolución 4.0 y la próxima Sociedad 5.0.

REFERENCIAS

- Arregui, M. (2022). La llegada de la Industria 5.0: ¿qué es y cómo cambiará el panorama?, p. 1. <https://www.obsbusiness.school/blog/la-llegada-de-la-industria-50-que-es-y-como-cambiara-el-panorama>
- Basco, A. y Lavena, C. (2021). América latina en movimiento. Competencias y habilidades para la Cuarta revolución Industrial en el Contexto de pandemia. BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/America-Latina-en-movimiento-Competencias-y-habilidades-para-la-Cuarta-Revolucion-Industrial-en-el-contexto-de-pandemia.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). Los mercados laborales de América Latina y el Caribe ante el impacto de COVID-19. <http://dx.doi.org/10.18235/0002312>
- BBC News Mundo. (2020, octubre 14). Covid-19: qué es una Sindemia y por qué hay científicos que proponen llamar así la crisis del coronavirus. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54543375>
- Beylis, G., Fattal, R. Morris, M., Sebastián, A. y Sinha, R. (2020). Efecto Viral. Covid-19 y la transformación acelerada del empleo en América Latina y el Caribe. Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34413/211448SP.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Bonavida, Cristian, Brambilla, Irene, & Gasparini, Leonardo. (2022). Automatización y pandemia: Amenazas sobre el empleo en América Latina. Revista de análisis económico, 37(1), 27-74. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-88702022000100027>
- Casanova, H. (2020). Presentación en Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, IISUE, Educación y pandemia. Una visión académica. (p. 10). Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>
- Castilla, H. (2020). Presentación. Plan de desarrollo institucional UNIMINUTO 20 25 "Aprendizaje para la transformación", p. 13. UNIMINUTO. https://portalweb-uniminuto.s3.us-east-1.amazonaws.com/activos_digiales/DocInstitucionales/PDD/oficiales2021/PDD_Institucional2020-2025.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (agosto de 2020). La educación en tiempos de la pandemia COVID-19. Informe COVID 19 CEPAL-UNESCO. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. (2021). ¿Es la infraestructura digital existente una limitación para la recuperación? Boletín FAL 390, (6), 4. repositorio.cepal.org/handle/11362/47643
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. (2022). Los impactos socio-demográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47922-impactos-sociodemograficos-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe>
- Gontero, S. y Novella, R. (2021). El futuro del trabajo y el desajuste de habilidades en América Latina. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/206), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Hernández, R. A. (2019). La servicificación de las exportaciones manufactureras en la era de las cadenas globales de valor. https://comunidades.cepal.org/redlas/sites/redlas/files/2020-07/Rene%20Hernandez_servificaci%C3%A9n%20y%20CGV%20REDLAS%202019%20Nov%20-%20Rene%20Hernandez.pdf
- Lolas S., F. (2020). Perspectivas bioéticas en un mundo en sindemia. Acta Bioethica 26(1): 7-8. <https://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v26n1/1726-569X-abioeth-26-01-7.pdf>
- Núñez, G. y Da Silva, F. (2021). "La libre competencia en la era digital y la pospandemia: el impacto sobre las pequeñas y medianas empresas", Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/15), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46663/4/S2100020_es.pdf, p. 39.
- Ocaña-Fernández, (2019). Inteligencia artificial y sus aplicaciones en la educación superior. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200021
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Russel, S. y Norvig, P. (2004). Inteligencia Artificial, un enfoque moderno. Pearson Prentice Hall, p. 2
- Santamaría, S. (2022). Japón su contribución en los avances hacia la sociedad 5.0. <https://www.camaracolombojaponesa.org/post/jap%C3%B3n-y-su-contribuci%C3%B3n-en-los-avances-hacia-la-sociedad-5-0#:~:text=La%20sociedad%205.0%20es%20un>Data%2C%20internet%20de%20las%20Cosas%20>
- SAP Concur Team (2022, enero 29). 3 tipos de inteligencia artificial aplicada en los negocios. <https://www.concur.co/blog/article/tipos-de-inteligencia-artificial>
- Schwab, K. (2016, enero 14). La cuarta revolución industrial: qué significa, cómo responder. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- Singer, M. (2009). Introduction to syndemics : a critical systems approach to public and community health. Jossey-Bass. ISBN 978-0-470-48298-8. OCLC 428819497.
- Sukhodolov, Y. A. (2019). The Notion, essence and peculiarities of Industry 4.0 as a sphere of industry. In: Popkova, E. G. et al. (2019). Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century. Warsaw, Poland: Springer. Citado en Aspectos básicos de la industria 4.0, Mintic, 2019, p. 5. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf
- UNESCO (2019). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303/PDF/368303qaa.pdf.multi>
- UNIMINUTO. (2020). Plan de desarrollo institucional UNIMINUTO 20 25. "Aprendizaje para la transformación". https://portalweb-uniminuto.s3.us-east-1.amazonaws.com/activos_digiales/DocInstitucionales/PDD/oficiales2021/PDD_Institucional2020-2025.pdf
- UNIMINUTO. (2021). Proyecto Educativo Institucional. "Experiencias transformadoras e innovación al servicio del aprendizaje". PEI_2021.pdf (s3.us-east-1.amazonaws.com)
- Universidad Javeriana (2021). Maestría en Inteligencia Artificial. <https://www.javeriana.edu.co/maestria-inteligencia-artificial>
- Universidad Sergio Arboleda (2021). Maestría en Inteligencia Artificial. <https://www.usergioarboleda.edu.co/posgrados/maestria-en-inteligencia-artificial>
- Universidad Internacional de Valencia (2021). Maestría Oficial en Inteligencia Artificial – Definición del programa. https://www.universidadviu.com/co/maestria-en-inteligencia-artificial?var=no&c=I90503M7020&gclid=CjwKCAjwuvmHBhAxEiwAWAYj-AwLZSzeQYeu0rLfgJmPBZrLs0p_Tz3nli_jPcJ7SjDjCjCGZ7zrBoCj5YQAvD_BwE&gclid=aw.ds