

Este libro forma parte de los trabajos que viene desarrollando la Escuela de Estudios de Graduados de la Universidad de Heidelberg (Heidelberger Graduiertenschule für Geistes- und Sozialwissenschaften) en el marco del Programa de Cooperación académica y científica Sur-Sur-Norte, iniciado en otoño del 2018. La HGGGS tiene como propósito fundamental apoyar, organizar, diseñar, impulsar, fortalecer y evaluar estudios de doctorado en diversos campos del saber y conocimiento intra e interdisciplinarios en el ámbito de las seis facultades que integran a la HGGGS, las cuales son las siguientes: Lenguas Modernas, Filosofía, Teología, Derecho, Estudios Culturales Empíricos y del Comportamiento y Ciencias Económicas y Sociales. Además de tales actividades, la HGGGS también tiene a su cargo la realización de un conjunto de tareas altamente significativas enmarcadas en el mundo de las ciencias sociales y humanísticas, entre ellas podemos destacar la internacionalización científica y académica, el intercambio y la movilidad de estudiantes e investigadores/as, apoyo a la cooperación internacional e institucional y, muy concretamente, la búsqueda de formas de financiación para que estudiantes provenientes de diversos países puedan realizar, durante un tiempo determinado, actividades formativas e investigativas en la Universidad de Heidelberg. En tal sentido, la dirección de la HGGGS, en estrecha relación y trabajo coordinado con la oficina de estudios internacionales de esta Universidad, lleva a adelante un programa de becas para estudiantes de doctorado provenientes de las Repúblicas de Cuba y Venezuela, el cual es posible gracias al apoyo constante de la *Fundación Baden-Württemberg* y la *Universidad de Heidelberg*. El presente libro reúne los ensayos elaborados por los cinco participantes del tercer grupo, conformado por dos doctorantes de la República de Cuba y tres de la República Bolivariana de Venezuela. Igualmente, contiene un amplio trabajo, analítico, descriptivo y crítico, de los editores relacionado con la historia y desarrollo de la digitalización, sus aplicaciones y consecuencias para la ciencia, educación e investigación.



Debate en torno a la digitalización

Análisis crítico sobre implementación de la tecnología digital en diversos campos de la educación e investigación



Astrid Wind y
Cástor David Mora (Eds.)

Astrid Wind y Cástor David Mora (Eds.)

Debate en torno a la digitalización

HGGGS



HGGGS

HEIDELBERGER
GRADUIERTENSCHULE
FÜR GEISTES- UND
SOZIALWISSENSCHAFTEN



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386

Astrid Wind, Cástor David Mora, Yuleima Rodríguez,
Lisandra Esquivel, Laura Esquivel, Hernán Paredes,
Henry Vallejo y Midalys Hernández

Debate en torno a la digitalización

Programa de cooperación *Sur-Sur-Norte* en Ciencias Sociales y Humanas

HGGS/Universidad de Heidelberg



Debate en torno a la digitalización

Análisis crítico sobre implementación de la tecnología digital en diversos campos de la educación e investigación



**Astrid Wind y
Cástor David Mora (Editores)**

A los pueblos de Cuba y Venezuela que defienden permanentemente la soberanía y la dignidad

A todos/as los/as estudiantes comprometidos/as con un mundo igualitario y sin discriminación



MarcianaEnTierra

Universidad de La Habana



Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL)

Debate en torno a la digitalización

Análisis crítico sobre implementación de la tecnología digital en diversos campos de la educación e investigación

Astrid Wind y Cástor David Mora (Editores)



Participantes del programa de becados/as durante el 2021

Debate en torno a la digitalización

Análisis crítico sobre implementación de la tecnología digital en diversos campos de la educación e investigación

Astrid Wind y Cástor David Mora (Editores)

Edición e imágenes: Cástor David Mora y Astrid Wind

Foto de la Universidad de La Habana:

<https://www.radiohc.cu/noticias/cultura/299096-universidad-de-la-habana-celebrara-295-anos-con-multiples-actividades-foto>.

Foto del IPC (UPEL):

<https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipPqzyTIFZi1495dYPhyR1UTvPQII2GJ4YPWdUiL>

Redacción y contenidos: Responsabilidad de cada autor/a.

Revisión y lectura final: Las/los autoras/es

Diagramación, montaje y diseño de texto e imágenes:

Cástor David Mora y Astrid Wind

Diagramación de tapas: Cástor David Mora y Astrid Wind

© **Cástor David Mora y Astrid Wind**

Primera Edición: 2023

ISBN: 978-3-9822196-3-9

Impreso en Heidelberg

Agradecimiento (Dankeschön): gracias a la *Baden-Württemberg Stiftung* y al equipo de trabajo del Departamento de Relaciones Internacionales de la Universidad de Heidelberg (*Dezernat Internationale Beziehungen*) por el apoyo y la significativa colaboración en el desarrollo del programa de becas para doctorantes de la HGGS.

Aviso legal: La Escuela de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales de Heidelberg (HGGS), la Universidad de Heidelberg y los editores del presente libro no se hacen responsables por ninguna información incompleta, incorrecta, plagiada o elaborada por “máquinas inteligentes”, así como tampoco por las inconsistencias, faltas u omisiones en la citación de las respectivas referencias bibliográficas.

Prólogo	8
Astrid Wind Cástor David Mora	
Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico sobre sus consecuencias	17
Astrid Wind Cástor David Mora	
Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias desde su implementación en el Instituto Pedagógico de Caracas	138
Yuleima Rodríguez	
El teletrabajo y la digitalización de la educación	163
Lisandra Esquivel Laura Esquivel	
La era digital, punto de inflexión de la humanidad	193
Hernán Paredes	
El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación propia de las comunidades indígenas del sur venezolano	228
Henry Vallejo	
Transformación digital y organizaciones laborales. Apuntes para continuar el debate	271
Midalys Hernández	
Autoras y autores	290

Prólogo

Presentación del libro sobre digitalización

La digitalización se ha convertido en una temática que forma parte de la vida actual de buena parte de la población mundial. Ella está presente no sólo en las diferentes formas de manifestación del lenguaje, sino también en su utilización cotidiano. Ella forma parte del complejo proceso en que está envuelta la sociedad y su permanente transformación. No puede pensarse la economía, la ciencia, la tecnología e, inclusive, buen parte de las manifestaciones culturales sin el uso masivo de herramientas digitales, sean éstas equipos tecnológicos (hardware) o aplicaciones de toda índole (software). La digitalización existe gracias al avance de los complejos sistemas electrónicos, las matemáticas y los procedimientos de almacenamiento, tratamiento e intercambio de grandes masas de datos e informaciones.

La digitalización está asociada, obviamente, al desarrollo de la electrónica, la computación, especialmente con la ayuda de la teoría los algoritmos, y los recientes aportes de la informática. Además, podríamos considerar a la digitalización como parte de una disciplina interdisciplinaria, ya que en su conformación, estructuración y progreso, intervienen diversas disciplinas científicas que van más allá de las mismas matemáticas. Por otra parte, ella ha entrado a mundos sociotécnicos y científicos imaginados por quienes dieron los primeros pasos en el campo de la electrónica y las teorías de cálculo subyacentes, a pesar de que los/as primeros/as ingenieros/as y matemáticos/as que trabajaron ampliamente este tema, durante buena parte de la mitad del siglo pasado, percibieron en cierta medida que el sistema de numeración binario y los circuitos electrónicos llegarían a determinar, en una gran dimensión, la vida de los seres humanos. El procesamiento de grandes cantidades de datos e informaciones en la actualidad se debe precisamente a la conformación de tales circuitos eléctricos, electrónicos y su inseparable relación con las matemáticas.

El futuro de la digitalización aun es imprevisible, aunque existen por supuesto diversos escenarios que explican en forma muy general los potenciales y concretos avances dentro de las próximas tres décadas. Ello tiene que ver con la relación muy estrecha, también, entre el desarrollo de los equipos electrónicos y los programas informáticos. Unos dependen e influyen en los otros de manera directamente proporcional. Es decir, en la medida que los componentes se hacen más veloces y pequeños en ese medida aumenta las paliaciones y programas computacionales y, en el sentido contrario, al crear complejas y exigentes aplicaciones, se requieren componentes electrónicos más rápidos, más pequeños y más complejos que los predecesores.

En la primera parte del presente libro se explica con cierto detalle esta relación y, además se establece una asociación directa entre la digitalización y la actual

cuarta revolución técnica e industrial. Tal análisis se hace en términos de un proceso continuo del desarrollo técnico y científico, evitando toda consideración discreta de los procesos de transformación industrial que ha vivido la humanidad durante los últimos crecientes trescientos setenta años. Por supuesto que este progreso no surge espontáneamente del pensamiento y las acciones de pocas personas, sino que es el resultado de un largo camino de aportes sustantivos de muchos seres humanos que van incorporando los resultados de sus búsquedas, soluciones y experimentos técnico-matemáticos.

Si bien, las tecnologías e industrialización, en términos generales, estuvieron durante buena parte del siglo veinte ciertamente apartadas de su uso masivo por parte de los/as ciudadanos/as del mundo, durante las últimas tres décadas, esta tendencia ha cambiado sustancialmente. Buena parte de las actuales modernas tecnologías digitales está al alcance de gran parte de la población, independientemente de que la investigación pura y aplicada en el campo tecnológico continúa avanzando a pasos agigantados. Tales avances pasan, en la mayoría de los casos, desapercibidos, puesto que su comprensión requiere obviamente conocimientos básicos sobre la temática. La gente sigue asumiendo una actitud muy optimista hacia la tecnología, sus perspectivas asociadas a ellas se han fortalecido especialmente en la población joven a lo largo y ancho de nuestro planeta. Hoy vemos cómo grandes masas de adultos/as y jóvenes corren detrás de los últimos adelantos provenientes de la tecnología digital, en la mayoría de los casos impulsados/as por la publicidad y la sociedad de consumo que caracteriza al sistema capitalista mundial.

No podemos negar que más de la mitad de todas las ocupaciones que ofrece hoy en día el mercado laboral están afectadas directamente por la digitalización, especialmente por la automatización basada en los procesos digitales, mientras que prácticamente la totalidad de las profesiones reciben la influencia, también directa, de la tecnología digital, lo cual no escapa de nuestra percepción indirecta o nuestra relación estrecha con ella. Tanto las acciones como nuestras consideraciones puramente teóricas, particularmente el intelecto, se ven también afectadas por la electrónica y los algoritmos, así como otras teorías propias de las matemáticas y la física. Muchos ámbitos de nuestra vida, concretamente aquellos relacionados con la economía, el trabajo, la producción y el consumo adquieren una mayor dependencia de la tecnología digital.

No sólo los procesos de comunicación e información entran en esta vorágine de la digitalización, sino también el desarrollo de disciplinas científicas, desde una mirada esencialmente teórica hasta sus aplicaciones o usos inmediatos, sino también la investigación biología, la medicina, la producción y transformación energética, la agricultura, la educación y la alimentación en general.

En el mundo de vida de nuestras sociedades y en el entorno contextual de cada uno/a de nosotros/as vemos y vivimos la presencia de la electrónica y las matemáticas aplicadas, sin que exista casi la posibilidad, para buena parte de

la población, de apartarse de las mismas, lo que ha traído como consecuencia que quienes desean aislarse totalmente de ellas, no les queda más remedio que entrar en un mundo cada vez más apartado de la masividad del avance tecnológico, trayendo como consecuencia la conformación de una clase social que sería segregada, por una parte, de las bondades que la proporciona la digitalización de la vida y, por el otro, estaría protegida de las consecuencias negativas que la acompañan. En ambos casos se requiere procesos de adaptación y formación. Cada uno de estos grupos necesita una forma de apoyo diferente, de comprensión y adecuación a cada mundo, aunque el primero es obviamente dominante con respecto al segundo. Tenemos y debemos entender este desarrollo como un proceso histórico natural asociado, como en otros momentos de la evolución tecnológica e industrial, a las necesidades, intereses, ideologías, comprensiones a consideraciones del mundo de cada sujeto y las correspondientes colectividades.

La digitalización también tiene mucho que ver, tal vez más de lo que mucha gente considera, con el funcionamiento de las sociedades. Ello tiene que ver no sólo con la utilización de la tecnología digital en la cotidianidad de cada sujeto y conglomerados o colectividades de personas, sino con el papel que ella juega en las interrelaciones, interacciones, comportamientos, pensamientos y acciones de cada persona, familia y comunidad. No es cierto que la población decida autodeterminadamente cuándo y cómo apartarse, excluirse, acercarse o vincularse de la tecnología; por el contrario, los seres humanos estamos sometidos a una propaganda y publicidad masiva por parte de quienes reciben grandes beneficios de la compleja estructura digital mundial.

Esta complicada dinámica tecnológica e industrial que afecta profundamente a nuestras sociedades promete tanto la formación mundial de la población para su participación en la denominada era digital como para el desarrollo de estrategias que le permitan su autoprotección. Con base en estos ofrecimientos puramente promocionales, comerciales y publicitarios, la población mundial se incorpora ciega y acríticamente a las supuestas bondades de la masificación digital mundial. Ahora se habla del desarrollo continuado del desarrollo de “competencias digitales” para superar la pobreza, por ejemplo, dejando a un lado el debate en torno a las verdaderas razones por las cuales existe la pobreza y, especialmente como superarla. Se dice, además, que la carencia de conocimientos en torno al uso de aplicaciones, programas y equipos tecnológicos como las computadoras, traerá como consecuencia inmediata que mucha gente quede excluida o la margen del desarrollo técnico mundial actual, quedando fuera de la participación social, de la intercomunicación y, lo peor, la falta del manejo inmediata de la información.

Tal como ocurrió durante los tiempos de la discusión relacionada con las empresas culturales, básicamente referidas a los procesos masivos de comunicación e información, especialmente a mediados del siglo pasado, mediante la radio, la prensa y la televisión, las tecnologías digitales vuelven a

revivir este debate. El hecho concreto de que ellas han adquirido recientemente un significado e importancia social, debido a su uso individual y colectivo, de manera generalizada, hace que las mismas se hayan convertido también en una tecnología cultural, la cual debe ser analizada, discutida y tratada crítica científicamente. Por lo general, se considera que la alfabetización tradicional están conformada por la formarían básica de las personas en los campos de la lectura, la escritura y el cálculo básico; en la actualidad has sido importada a esta traída la alfabetización informática, lo cual consiste en la preparación fundamental de las personas en el campo de los medios digitales. Es decir, la alfabetización completa de un sujeto estaría constituida por cuatro columnas fundamentales: el cálculo aritmético, la lectura, la escritura y la digitalización. Esto significa claramente que la digitalización empieza a adquirir una importancia altamente significativa en el mundo de la educación básica, pero también en l campo de la educación media-profesional y universitaria, así como en el ámbito de la formación científica e investigativa.

En tal sentido, podríamos considerar que la creciente digitalización de la vida, la sociedad y la cultura en general influye directamente en el mundo de la organización y desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, afectado el funcionamiento de las escuelas, los liceos, las universidades y demás centros e instituciones de formación académica y científica de nuestros países. Es decir, la digitalización ha logrado penetrar las aulas y demás espacios escolares y universitarios, trayendo como consecuencias aspectos positivos, por un lado, pero también consecuencias altamente negativas, por el otro. Hoy se piensa que el uso apropiado de los medios digitales constituye una de las tareas primordiales de la pedagogía y la didáctica. Se dice con mucha frecuencia que una de las herramientas para el tratamiento de los contenidos de buena parte de las asignaturas escolares, no sólo en el campo de las ciencias naturales y las matemáticas, es precisamente son los recursos educativos digitales. No se puede considerar en el mundo actual la existencia de escuelas y prácticas pedagógicas-didácticas sin la presencia de tales medios. Tanto los/as docentes como los/as estudiantes están prácticamente obligados por la sociedad y el sistema educativo propiamente dicho a hacer uso de la digitalización en sus actividades ordinarias y extraordinarias formativas educativas. Se considera, además, que el uso de las denominadas nuevas tecnologías, los programas computacionales innovadores y las redes mundialmente interconectadas de comunicación e información ofrecen grandes oportunidades para la labor pedagógica, didáctica e investigativa. Para su implementación adecuada surgen según sus defensores, importantes retos que deben ser atendidos con la finalidad de tener éxito en la incorporación masiva de la digitalización en el mundo formativo de cada subsistía educativo local, comunal, regional, nacional e internacional. Entre los mimos, podemos destacar los siguientes: la conformación de políticas educativas actualizadas y pertinentes con el desarrollo abrumador de la tecnología digital, el desarrollo y organización administrativa e institucional, la formación, capacitación y actualización docente en todos los ámbitos educativos, la atención y preparación de los padres,

madres y familiares de los/as estudiantes, la investigación educativa, pedagógica y didáctica, así como la atención a las necesidades e intereses de los/as estudiantes en cuanto a la utilización de los medios, recursos y herramientas digitales.

Aquí entra a jugar un papel fundamental el campo de la investigación educativa, la praxis pedagógica y didáctica propiamente dicha, las políticas educativas institucionales y la administración escolar en concreto. La tarea consiste en identificar y reproducir a claridad las estrategias exitosas, de cuyas experiencias y resultados concretos podría ahorrarse tiempo, recursos económicos y errores potenciales propios de la experimentación pedagógica. Se requiere de un esfuerzo compartido, económico, crítico y participativo con la finalidad de prever las ventajas y desventajas de la digitalización en el mundo de la educación y la formación integral del sujeto y la colectividad. Es necesario identificar los aspectos vinculados con las mejores prácticas y las maneras apropiadas de promover la educación con la ayuda de la digitalización, sin descuidar las consecuencias negativas derivadas de su utilización acrítica, masiva y ciega.

Las oportunidades, los retos, los compromisos y las potencialidades surgirán, por supuesto, de su implementación científica, que no es más que la indagación teórico-práctica en la medida que los/as estudiantes y docentes trabajen didácticamente y con la gama de herramientas digitales disponibles actualmente. No se puede dejar al libre albedrío a docentes, niños/as, jóvenes y demás personas que hagan uso de la tecnología digital dentro y fuera de las instituciones educativas sin que existan maneras de advertir los riesgos que podrían conllevar tanto para el aprendizaje como para la vida en sociedad de tal desarrollo tecnológico. Es necesario pensar en los enfoques apropiados para el uso pertinente, seguro y adecuada de la tecnología digital en las políticas educativas, las prácticas pedagógicas-didácticas y el desarrollo mismo de los procesos de aprendizaje y enseñanza. Para ello, la investigación educativa constituye la línea orientadora fundamental que debe atender esta y otras problemáticas inherentes a la implementación de la digitalización en el mundo educativo y formativo.

Uno de los aspectos que hemos tematizado en buena parte del presente libro, además de mostrar las grandes ventajas que probablemente tiene la digitalización en el mundo de la educación, la formación y la sociedad en general, ha sido el de establecer crítica e históricamente el término digitalización como parte del desarrollo científico, tecnológico e industrial de la humanidad. La digitalización ha venido sustituyendo, poco a poco, el análisis de la complejidad sociopolítica, económica y cultural de nuestras sociedades, para dar paso a una explicación más o menos abstracta y vacía basada en la terminología digital. Por el momento, pareciera que no hace falta hablar más del significado de estos medios de comunicación e información, tampoco sobre la importancia y significado del desarrollo de estos procesos de aprendizaje y enseñanza críticos, investigativos y

transformadores, sino más bien hablar del aprendizaje electrónico, la era de la digitalización de la educación, la pedagogía digitalizada y, en definitiva el ser digital, como si fuera un robot, una máquina o un simple circuito electrónico. Esta palabra mágica, puesta de moda por la gran industria computacional mundial, pretende sustituir prácticamente la totalidad del debate sociotécnico, educativo, científico y formativo por la trivialidad del consumo masivo de cosas e ideas escasamente importantes para el sujeto, la colectividad y las sociedad en general.

Con el uso y abuso de dicho término se pretende esconder las realidades que están detrás de la sociedad, la economía, la ciencia y la tecnología. De esa manera se omiten o disfrazan las explicaciones de los hechos comportamientos contradictorios de las sociedades actuales y futuras. Por lo general, las consecuencias altamente o problemáticas, negativas y cuestionables no son mencionadas o tratadas por parte de quienes usan ciega e ingenuamente la tecnología digital en su quehacer cotidiano como por quienes son responsables de direccionar, en cierta forma, el rumbo de la sociedad, la economía, la política y la ciencia en cada país o conjunto de países. Igualmente, se observa que buena parte de la población, incluyendo docentes, estudiantes, científicos, evitan deliberadamente el debate en torno a las consecuencias negativas de la digitalización tanto para el ser, su aprendizaje y comportamiento como para el propio funcionamiento de la sociedad.

Los resultados de la inexistencia de posicionamientos críticos en torno a la digitalización masiva del mundo de vida y, en particular de la educación y formación, trae como consecuencia directa e inmediata la conformación de seres humanos alienados/as, sometidos/as, enajenados/as, pasivos/as y fácilmente manipulables, tal como lo observado con mucha frecuencia en el comportamiento actual de los individuos a la misma sociedad.

Por supuesto que es una falsedad que la digitalización por sí misma transformaría las instituciones las política y la economía de un país, como también es una gran mentira que ella por sí sola cambiaría y mejoraría el aprendizaje, la enseñanza y los proceso pedagógicos-didácticos en general. Sin la conformación e implementación de verdaderas estrategias formativas basas en la *Praxis del Aprendizaje Investigativo y Transformador* (PAIT), por ejemplo, no habrá digitalización que valga. Por esta y otras razones, consideramos pertinente mostrar en este libro, por un lado, los aspectos positivos del movimiento actual de la digitalización en el mundo de vida y, por el otro, explicar su desarrollo histórico asociado al avance científico y técnico de la humanidad, así como sus potenciales y reales consecuencias negativas para el sujeto que aprende/enseña y para la misma sociedad.

El libro consta de dos grandes partes, la primera se refiere al ensayo titulado “Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias”, el cual ha sido escrito por Astrid Wind y Cástor David Mora. Este ensayo está

constituido, a su vez, por siete subcapítulos, los cuales podemos resumir de la siguiente manera: a) desarrollo de la digitalización y el papel jugado por las matemáticas y las máquinas electrónicas; b) descripción del modelo de comunicación de Shannon y Weaver y los aportes de Kolmogorov desde las matemáticas a la computación-digitalización; c) al adelanto histórico del concepto de algoritmo, base fundamental de la digitalización e inteligencia artificial; d) avances de la digitalización durante la segunda mitad del siglo veinte como parte de la Cuarta Revolución Tecnológica e Industrial; e) adelantos de los procesos de transformación digital durante los últimos años, especialmente en relación con el discurso capitalista internacional; f) éxito y dominación empresarial, gubernamental, discriminador e imperial del uso de datos e informaciones mediante la digitalización; y g) análisis crítico del papel de la digitalización en el diseño, implementación y valoración de los procesos de aprendizaje y enseñanza altamente significativos. Si bien esta primera parte es muy amplia, en comparación de los demás aportes suministrados por los/as estudiantes de doctorado correspondientes al tercer grupo de becados de Cuba y Venezuela, consideramos que es sumamente importante mostrar una mirada amplia, reflexiva, histórica y crítica sobre el desarrollo y utilización de la digitalización en diversos ámbitos de la vida, el trabajo, la producción y la educación de las sociedades actuales.

La segunda parte del libro está conformada por los cinco trabajos sobre la temática, los cuales corresponden a los cinco participantes del programa de becados/as de la HGGs, la BWS y la UH. El primero de ellos ha sido escrito por Yuleima Rodríguez, quien señala que la digitalización constituye un medio apropiado y pertinente para desarrollar los procesos educativos a través de una dimensión pedagógica y didáctica diferente a las formas tradicionales conocidas hasta el presente. Ella se centra esencialmente en el campo de la formación de los/as docentes activos/as como en los/as estudiantes universitarios en proceso de formación y profesionalización docente. Su trabajo muestra, igualmente, un conjunto de experiencias que tiene que ver con las tecnologías de la comunicación e información del Instituto Pedagógico de Caracas en la República Bolivariana de Venezuela. El trabajo en cuestión vincula un levantamiento empírico de opiniones de estudiantes de pedagogía de dicho instituto y la reflexión de la autora en cuanto a la implementación curricular universitaria de las tecnologías de la información y comunicación para el aprendizaje y la enseñanza.

El segundo trabajo correspondiente a la segunda parte del libro ha sido elaborado por Lisandra Esquivel Cabezas y Laura Esquivel Cabezas, el cual se refiere al tema del teletrabajo. Ellas parten de la idea básica en que la pandemia del COVID-19, que obligó prácticamente a toda la humanidad a desarrollar estrategias de trabajo y producción fuera de sus lugares convencionales de trabajo, motivó a un más la realización de actividades laborales a distancia. En el campo del trabajo por parte de los docentes en las universidades, así como de la participación de los/as estudiantes en los procesos de formación, las

autoras consideran podría generar algunos problemas e inconvenientes en la implementación del trabajo y el estudio a distancia. En tal sentido, las autoras han realizado una investigación, en el campo de la psicología y el derecho, con la finalidad de impulsar algunas propuestas basadas en la recopilación de aquellas buenas prácticas acumuladas durante la pandemia. La misma está basada en un análisis también teórico del concepto y acción del teletrabajo, especialmente en correspondencia con la experiencia de la en la República de Cuba. Por último, el artículo en cuestión se concentra en el impacto que tuvo el teletrabajo en el sector de la educación superior cubana y algunos elementos vinculados con el reglamento sobre el teletrabajo en este país caribeño.

En tercer lugar, nos encontramos con los aportes de Hernán Paredes, quien desarrolla todo una descripción, análisis y explicación de la denominada era digital, tomando en cuenta, básicamente, su desarrollo histórico como proceso evolutivo humano y técnico-científico. El autor, además de entrar en análisis de carácter progresivo tanto de los seres humanos como de la tecnología, considera que la era digital constituye un punto de quiebre que podría determinar cambios altamente sustantivos para la humanidad a mediano y corto plazo. Par él, los momentos en que está viviendo la humanidad en cuanto al crecimiento vertiginoso de la digitalización tienen que ver directamente con el tratamiento computacional de grandes cantidades de datos, por un lado, y por el avance, también acelerado, de la inteligencia artificial, por el otro. La era digital, según el autor, vista desde estas dos perspectivas, trae directamente importantes consecuencias para el mundo del trabajo y la educación en general, lo cual obviamente repercutirá, positiva y negativamente, en el futuro de toda la humanidad

El trabajo de Henry Vallejo trata el tema la colonialidad y su influencia altamente negativa en los saberes y conocimientos de los pueblos y culturales ancestrales. El dominio pasado y presente producto de los agresivos procesos de colonización han traído como consecuencia inmediata altos niveles de alienación, subordinación, discriminación e invisibilización tanto de las comunidades indígenas suramericanas y caribeñas como sus manifestaciones y representaciones culturales. Una manera de ocultamiento de tales culturas indígenas y sus saberes originarios tiene consiste en la promesa colonizadora del mestizaje y el progreso. El artículo en cuestión muestra cómo el autor, en cooperación con un colectivo de profesores/as universitarios/as, logró conformar e implantar otras formas más hábiles e inteligentes, basados en el desarrollo de la digitalización con la finalidad de establecer canales de encuentro y comunicación durante los procesos de formación en tiempos del confinamiento pandémico vivido recientemente por buena parte de la humanidad. El trabajo de investigación del autor se ha centrado fundamental en la formación virtual de comunidades indígenas de la región sur venezolana. La herramienta digital fundamental usada por el autor ha consistido los diseños y elaboración y difusión de podcast. De la misma manera, el autor considera que esta tecnología digital debe estar combinada con actividades de carácter

presencial, puesto que las interacciones sociocomunitarias son fundamentales en los procesos formativos críticos. Desde el punto de vista metodológico, el autor ha incorporado para su estudio, elementos de los paradigmas sociocrítico y naturalista interpretativo. Uno de los resultados mostrados tiene que ver con las ventajas que brinda la tecnología digital, especialmente mediante el uso de los podcast, para la preservación de saberes y conocimientos, propios de las cosmovisiones indígenas milenarias, así como para su incorporación en las estructuras curriculares propias de cada comunidad y pueblo indígena.

El quinto aporte para el presente libro proviene de la participante en el programa de becas de la Fundación Baden Württemberg y la Escuela de Estudios de Graduados de la Universidad de Heidelberg Midalys Hernández, quien nos señala que los procesos de transformación digital que vive actualmente la humanidad trascienden la implementación concreta de algunos avances tecnológicos. Por el contrario, se trata de un fenómeno muy complejo, que pasa necesariamente por aspectos organizativos, culturales e institucionales. Según ella, en el momento actual ha surgido la necesidad urgente de que las empresas, las instituciones y buena parte de la población temen que busquen mecanismos apropiados de adaptación a tales cambios tecnológicos. Las empresas, para la autora, se ven obligadas a la incorporación, de manera progresiva y acelerada, de tecnología digital actualizada con la finalidad de poder responder ante las demandas de las sociedades actuales. Tales cambios requieren de procesos de adaptación y patrones, costumbres, actitudes y aptitudes, especialmente cuando se trata de empresas productoras de bienes y servicios. La influencia directa y masiva de la telemática e informática en el mundo empresarial y productivo exige cambios en la visión y misión de las organizaciones empresariales, lo cual repercutirá considerablemente en la realización adecuada de las actividades productivas. La digitalización debe contribuir, según su opinión, en la solución apropiada e inmediata de los problemas que van surgiendo dentro y fuera de las organizaciones empresariales e institucionales en cada uno de nuestros países.

Heidelberg, marzo de 2023

Astrid Wind
Cástor David Mora

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

**Dr. Cástor David Mora
Dra. Astrid Wind**

Resumen

El presente ensayo trata esencialmente del tema de la digitalización, su desarrollo histórico, sus ventajas y consecuencias. En él deseamos mostrar un panorama amplio sobre el término, además de señalar los aspectos técnicos, matemáticos, electrónicos, científicos y tecnológicos asociados a su desarrollo propiamente dicho tanto su utilidad práctico-teórica actual y futura, como podría ser, por ejemplo, el avance de la inteligencia artificial y sus efectos. De la misma manera, mostramos ampliamente un conjunto de elementos sociotécnicos, formativos, educativos, éticos y culturales inherentes al uso masivo de la digitalización dentro y fuera de los centros educativos. Consideramos que sí bien es necesario estudiar críticamente la relación de la digitalización con las ciencias naturales y las matemáticas, también es fundamental profundizar el análisis crítico de la misma con respecto al desarrollo, funcionamiento y comportamiento de las sociedades. En tal sentido, creemos que la implementación masiva de la digitalización en el mundo del trabajo, la producción, el consumo, la educación y la formación requieren paralelamente una profunda reflexión sobre los procesos y resultados que se irían obteniendo en el tiempo, espacios y contextos históricos específicos.

Abstract

This essay essentially deals with the subject of digitisation, its historical development, its advantages and consequences. We aim to give a broad overview of the term, as well as to point out the technical, mathematical, electronic, scientific and technological aspects associated with its actual development and its current and future practical-theoretical usefulness, such as, for example, the advance of artificial intelligence and its effects. In the same way, we broadly show a set of socio-technical, formative, educational, ethical and cultural elements inherent to the massive use of digitalisation inside and outside educational centres. We believe that while it is necessary to critically study the relationship between digitisation and the natural sciences and mathematics, it is also essential to deepen the critical analysis of digitisation in relation to the development, functioning and behaviour of societies. In this sense, we believe that the massive implementation of digitalisation in the world of work, production, consumption, education and training requires, in parallel, a profound reflection on the processes and results that would be obtained in time, space and specific historical contexts.

1.- Introducción

El presente trabajo trata, por un lado, de los procesos históricos de la digitalización, sus avances fundamentales durante las últimas dos décadas, sus desventajas inmediatas, así como los importantes beneficios que la misma proporciona y proporcionará para el avance industrial, tecnológico, científico, cultural, económico, social y humano del presente y el futuro a corto, mediano y largo alcance. Por otro, hemos dedicado una buena parte del mismo a analizar críticamente las consecuencias negativas ancladas al desarrollo masivo de la digitalización, lo cual no siempre es tratado en los trabajos de opinión e investigación sobre la temática y tampoco en los centros de estudio.

No hace falta insistir ni mucho menos reiterar el hecho concreto de que la digitalización está presente en todos los aspectos del mundo de vida personal, colectivo, social, comunitario, regional, nacional e internacional. Ella afecta, positiva y negativamente prácticamente a la totalidad del quehacer humano, cuyos efectos en el mundo socionatural son evidentes e inmediatos. Cada movimiento, acción, actuación e, inclusive, pensamiento de los sujetos, considerados individual o colectivamente, pueden estar determinados o controlados por la complejidad estructural de la misma.

Las empresas, fábricas e industrias en general dependen casi exclusivamente de la tecnología digital; sin ella sería casi impensable garantizar los recursos necesarios para la producción, la distribución de los bienes y servicios elaborados por el mundo productivo, pero también para su adquisición o consumo por parte de las grandes masas de la población, uniéndose a ello los mecanismos complejos relacionados con las inmensas toneladas de basura generadas en la sociedad capitalista, así como los procedimientos creados, también con la ayuda de la digitalización, para la implementación de procesos y plantas de reciclaje local y/o globalmente.

De la misma manera como ocurre con la producción, la distribución, el consumo de bienes y servicios y la eliminación de residuos, también las comunidades, los pueblos, las ciudades, pequeñas y grandes, y los países en general no podrán estar separados de la digitalización, la cual tenderá a ejercer una mayor influencia en los próximos años, abarcando así la totalidad de las estructuras complejas del funcionamiento de tales espacios de vida, producción y consumo.

En tal sentido, ella se ha convertido, desde hace poco tiempo en comparación con el desarrollo del mundo industrializado, en la esencia de la vida y el funcionamiento de las economías y sociedades en los ámbitos local y mundial. Sería muy difícil pensar en la actualidad la existencia de una empresa, fábrica, industria, vivienda, comunidad, pueblo o ciudad sin la presencia directa e indirecta de la digitalización. Todo tiende a girar alrededor de la misma, todo se engancha en sus terribles espuelas, sin permitir la posibilidad de pensar en una vida socioproductiva exenta de su masiva influencia inmediata.

A pesar de tal desarrollo, avance e influencia avasalladora, hay quienes observamos con mucha cautela sus consecuencias mediatas e inmediatas no sólo en el ser humano, sino en el seno del mundo productivo y la sociedad en general. Con frecuencia empezamos a ver, leer, oír y apreciar ciertas observaciones críticas, cuestionadoras, a la denominada era de la digitalización. Muchos de tales planteamientos y cuestionamientos están muy bien fundamentados, mientras que otros surgen del descontento relacionado con las peculiaridades propias del mal funcionamiento o rendimiento cotidiano de la misma. La argumentación que sustenta tales apreciaciones brota y se desarrolla con gran velocidad y trascendencia, en comparación con otros movimientos críticos que han existido en la historia reciente del desarrollo de las sociedades. Hoy vemos la conformación de algunos movimientos nacionales e internacionales que deliberan en torno a la penetración desmesurada de la digitalización en la vida cotidiana y productiva de los individuos y colectividades. Igualmente, observados a ciertos grupos, en algunos casos orgánicamente estructurados, que empiezan a asumir actitudes distanciadas al uso de la digitalización en sus mundos de vida, trabajo y esencialmente en su privacidad.

Sus efectos y consecuencias, en muchos casos altamente negativos, son analizados críticamente tanto en el campo del trabajo, la producción y el consumo, como en el ámbito estrictamente personal e individual. Ella tiende a inquietar no sólo a los/as trabajadores/as de las fábricas que han sido sustituidos, en gran medida, antes por la mecanización y luego por la robótica, sino también a profesionales técnicos especializados, ingenieros, abogados, médicos, maestros, profesores, etc. Hoy vemos cómo pocas personas pueden realizar complejas tareas, generando altos niveles productivos, sin la ayuda de las máquinas, los algoritmos y la digitalización en general. Si hasta hace unos diez años se necesitaba a un grupo de diez trabajadores para cortar, limpiar y apilonar árboles madereros, cargarlos a una gandola, trasladarlos a los aserradores, hoy sólo hacen falta dos trabajadores/as.

De la misma manera, la tecnificación y la digitalización también pueden ser vistas como sustitutas del trabajo humano en el mundo de la agricultura, puesto que donde se necesitaban veinte trabajadores/as para limpiar la maleza, preparar la tierra, sembrar las semillas, regar las plantas, cuidarlas de los insectos, plagas y otros peligros, así como para recoger la cosecha y continuar el proceso productivo, hoy con la ayuda de la tecnificación, la industrialización y la digitalización sólo se requiere a dos trabajadores/as para la realización de las mismas tareas.

También podemos observar este comportamiento en el campo de la docencia, puesto que la virtualidad como una de las aplicaciones más importantes del avance del mundo digital actual y futuro, permite que una sola persona, aun no estando cualificada para el desarrollo de la práctica pedagógica y didáctica, puede grabar audios y vídeos sobre alguna temática científica en particular y difundirla, las veces que sea necesario y conveniente, a grandes cantidades de

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

personas de manera simultánea, sin la necesidad de contratar miles de maestros/as, profesores/as o educadores/as en general, lo cual significa que desaparecerían en el futuro cercano las instituciones educativas, las interacciones socio y psicopedagógicas y la actividad didáctica presencial a la cual estamos acostumbrados o en la cual hemos sido afortunadamente formados. Es decir, para la difusión de ciertos contenidos intradisciplinarios a grandes multitudes se requerirá sólo a una persona, en remplazo de un importante número de docentes, por no decir a todos/as los/as que antes estarían a cargo de un determinado curso correspondiente a una carrera o disciplina científica concreta. De esta manera desaparecerá también el concepto, la caracterización y práctica del desarrollo del “proceso de aprendizaje y enseñanza” tal como lo conocemos en la actualidad.

Y así podríamos seguir enumerando y describiendo a cada una de las actividades productivas y científicas cotidianas.

La digitalización también afecta a los sectores relacionados con la ciencia, la tecnología, las relaciones interinstitucionales y la cultura en términos generales. La penetración a gran escala de la misma en el mundo científico y cultural ha logrado, además del consumo masivo de herramientas tecnológicas y redes de intercambio de datos e informaciones, la homogenización de ciertas creencias, tendencias, comportamientos, opiniones e ideas dominantes, elitistas y controladoras del pensamiento y la acción de grandes conglomerados de seres humanos tanto regional como internacionalmente.

La población, sin importar la edad ni su procedencia étnica, está sometida consciente e inconscientemente al consumo desenfrenado de informaciones escasamente interesantes, pero direccionadoras de conductas personales, así como opiniones en relación con el funcionamiento de las sociedades, la democracia, la política, la economía, la cultura y la ciencia. Esto significa que hemos entrado a un mundo de control algorítmico masivo, el cual se comporta como una caja oscura, hermética, donde no sabemos qué sucede en su interior y cuáles son los resultados que brotan de ella (Menz, Nies y Sauer, 2019).

Por supuesto, para alcanzar este objetivo, la digitalización se afianza en dos grandes columnas; por un lado, usa los procesos de modelación matemática para desarrollar con mayor precisión, velocidad, eficacia y eficiencia tanto las herramientas físicas, el hardware, como las aplicaciones o programas correspondientes, el software. Los avances de la inteligencia artificial, por ejemplo, están basados en el adelanto de las matemáticas, los algoritmos, modelos y sus complejas estructuras, así como por los aportes de la ingeniería computacional y electrónica, tal como se explica ampliamente a lo largo del presente ensayo. El funcionamiento de tales programas computacionales, máquinas digitales, robots, etc., no podría ser posible sin la intervención-conjunción de las matemáticas, especialmente aquéllas de aplicación inmediata, y los aportes de la tecnología basada en la electrónica. La

automatización es la encargada de la conjunción de las dos tendencias, la matematización y la ingeniería electrónica. Ambos aspectos son trabajados con cierta profundidad en este documento, considerando obviamente su desarrollo histórico y actual, así como sus potencialidades y futuras.

Los modelos basados en teorías matemáticas fuertes basados en teorías matemáticas fuertes como el caso de las teorías de juegos, grafos, colas, etc., han permitido el fortalecimiento del actual desarrollo digital. La inteligencia artificial basa sus avances, además de tales teorías y aplicaciones matemáticas, en la acumulación continuada y masiva de grandes cantidades de datos, especialmente sobre comportamientos humanos, lo cual proporciona las bases fundamentales de la manipulación de las conductas, acciones, creencias, opiniones y direccionalidad de buena parte de la población mundial, existiendo escasa oposición crítica a las estandarizaciones de tales patrones conductuales. Las personas somos sometidas al consumo de ciertas conductas, generamos empatía hacia las mismas y adquirimos como recompensa satisfactoria nuevos patrones de consumo, opinión y comportamiento, manteniéndose un ciclo perverso de manipulación y generación de significativas ganancias económicas para la industria inventora de dichos productos supuestamente culturales.

En la actualidad ya no existen personas detrás de cámaras, pantallas o entretelones que están maquinando la forma de hacer reír o distraer a los espectadores, sino complejos sistemas matemáticos y algorítmicos que se encargan por su propia cuenta de este trabajo, aunque sus dueños obviamente sí son unas pocas personas que pretenden controlar al mundo. De esta manera, se muestra una realidad descontextualizada, aumentada, distorsionada, manipulada e inexistente, que podría ser anhelada por las grandes mayorías, cambiando sus, opiniones, actitudes y aptitudes, trayendo consecuencias totalmente negativas imprevisibles para las colectividades.

La distorsión del mundo concreto, contextual y humano, cambiando artificial y virtualmente la cotidianidad de las cosas externas e internas al sujeto, es producto de la acumulación de grandes datos e informaciones sobre inmensas cantidades de personas. El procedimiento de acumulación consiste en hacer uso de los mismos medios digitales (equipos y aplicaciones) que están a su alcance o que tienen acceso cotidianamente. Para la elaboración de esa nueva realidad, totalmente extraña o diferente a la vida común y corriente de cada persona, se emplean los complejos algoritmos que están detrás de la digitalización. La captación del desenvolvimiento de las colectividades e individualidades mediante el uso de tales herramientas tecnológicas permite, en consecuencia, la conformación de estandarizaciones orientadas a la manipulación masiva del pensamiento y las acciones. Esa supuesta imagen de la realidad y la sociedad no es la que realmente han acumulado tales sistemas informáticos, sino aquella que ha sido elaborada, partiendo de dichos datos e

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

informaciones acumulados-sistematizados, con la ayuda de los complejos procedimientos modelos matemáticos que están detrás de la era digital actual.

De esta manera no sólo se anticipan los acontecimientos y comportamientos humanos, sino que van siendo direccionados hacia objetivos previstos por los/as dueños/as de los grandes consorcios tecnológicos. Obviamente, tales empresas multinacionales disponen del apoyo, permisos y simpatías de los gobiernos conservadores que desean establecer también tales controles, además de la previsión de la vida, las actuaciones y opiniones de las masas. Las poblaciones dejan involuntariamente y sin mucha resistencia su libertad de pensamiento, su análisis crítico y político para convertirse en borregos del sistema dominante.

La digitalización es presentada mundialmente como cosa útil e inocente, como algo que sólo brinda diversión, apoyo, bienestar y felicidad a las personas que entran consciente e inconscientemente en la vorágine de sus garras controladoras del cerebro y de las acciones de cada sujeto y de grupos de sujetos. Así, por ejemplo, se dice que es un gran aporte de la tecnología digital la elaboración, con ayuda de la denominada inteligencia artificial, de ensayos, artículos, científicos, recetas de cocina, prospectos instructivos, poemas, novelas, etc., pero no se discute con profundidad los aspectos éticos, sociales, económicos, culturales, formativos, pedagógicos y políticos involucrados en ello. Al aceptar deliberada o ingenuamente, sin mayor oposición crítica, este desarrollo vertiginoso de la tecnología digital, estamos abriendo las compuertas a procesos excluyentes, discriminadores y elitistas de nuestras sociedades, puesto que quienes tienen acceso o usan para su propio beneficio dichas tendencias tecnológicas, adquieren mayor poder, dominio y control sobre los/as demás personas, sobre importantes sectores de la sociedad que seguramente serán víctimas y presas fáciles de la supremacía de la tecnología digital, que no es más que el ejercicio de la dominación y poder por parte de unas pocas personas sobre grandes masas de la población mundial.

Por otra parte, es necesario resaltar que no se trata sólo de la acumulación de datos, su organización y sistematización con la finalidad de controlar y manipular el pensamiento y las acciones de grandes conglomerados de individuos, sino también de una concepción social de producción, del trabajo y de la totalidad del mundo de vida, lo cual difiere obviamente con lo acontecido en el pasado en cuanto al surgimiento y desarrollo de las revoluciones tecnológicas e industriales a las cuales también hacemos referencia en este trabajo.

El inconveniente con la digitalización es mucho más complejo, problemático e inquietante que las formas publicitarias y propagandísticas puestas en marcha hace más de un siglo con el surgimiento, difusión y masificación de los medios tradicionales de comunicación e información como la radio, la prensa y la televisión. La digitalización como parte de un continuo humano tecnológico,

científico y esencialmente matemático obedece y fortalecerá aún más las estructuras sociales de control, manipulación y explotación socioeconómica de las poblaciones, así como ha ocurrido con otros avances técnicos y científicos que han estado permanentemente en manos de quienes conservan el poder y que, en última instancia, invierten importantes sumas de capital con la finalidad de seguir siendo los dueños de la tecnología digital, garantizando de esta manera el control y la dominación global. Toda esta temática también es estudiada, con cierto detalle y precisión, en las siguientes páginas.

Uno de los discursos más fuertes actuales vinculados a la digitalización del mundo de vida consiste en afirmar que la misma debe determinar, en última instancia, todo el quehacer pedagógico y didáctico en los diversos ámbitos de los sistemas educativos. En vista de que este debate es muy necesario, pertinente y relevante para el futuro de la educación y la formación, hemos considerado oportuno dedicarle ampliamente la última parte del presente ensayo al tema de la relación entre educación/formación y digitalización.

Para culminar deseamos señalar que el presente trabajo consta de siete grandes subtemas, todos relacionados con la digitalización, los cuales consienten en los siguientes:

1. Desarrollo de la digitalización y el papel de las matemáticas, para lo cual hemos considerado importante resaltar aspectos tales como el inicio, avance y desarrollo de las máquinas electrónicas de cálculo, así como los números, las matemáticas y la electrónica en el desarrollo de la digitalización.
2. El modelo de comunicación de Shannon y Weaver y los aportes de Kolmogorov desde las matemáticas a la computación-digitalización.
3. Desarrollo histórico del concepto de algoritmo, base fundamental de la digitalización e inteligencia artificial.
4. Avances de la digitalización durante la segunda mitad del siglo veinte, considerando los temas del uso actual del término digitalización, la relación entre el actual mundo digital y el desarrollo tecnológico e industrial de la Cuarta Revolución Tecnológica e Industrial, la era de la digitalización y la denominada industria 4.0, la expansión de la propaganda sobre la digitalización y la industria 4.0 y la digitalización como actividad tecnológica continuada y prolongada.
5. Los procesos de transformación digital durante los últimos años; aquí consideraremos los siguientes puntos: el discurso capitalista sobre la digitalización, algunos aspectos básicos de la transformación digital en la sociedad actual, la robótica, la automatización y el control del ser y la vida, la conectividad en red mundial y la falsificación de la realidad como lucro, el

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

procesamiento de datos e informaciones como orientación-manipulación del consumo, el acceso antidemocrático, costoso y escasamente transparente a bienes y servicios gracias a la digitalización y, finalmente, algunos aspectos básicos de la inteligencia artificial.

6. El éxito empresarial, gubernamental, capitalista e imperial del uso de datos e informaciones mediante la digitalización. En este apartado se tratarán los temas siguientes: la importancia de recolectar y acumular grandes cantidades de datos, la supremacía, dominio y control del sector público, soluciones digitales para el sector financiero y no para las mayorías, supuestas soluciones informáticas para los sistemas de salud y la vida, el trabajo en el hogar o en otros espacios productivos, la digitalización es en sí misma una industria digitalizada, las denominadas ciudades, fábricas e industrias inteligentes, creación y propagación de mentiras mediante la digitalización y promesas de la inteligencia artificial para el aprendizaje automatizado y mecanizado.
7. El desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza de calidad y significativo no requieren realmente del apoyo de la digitalización; aquí discutiremos un amplio espectro que tiene que ver con la educación, la formación, la pedagogía, la didáctica y su sometimiento al dictado de la digitalización. Entre las subtemáticas tratadas en este apartado están: la mecanización de la pedagogía y la formación, el avance vertiginoso de la digitalización en el campo educativo. La complejidad de los procesos de aprendizaje-enseñanza no puede ser tratada simplemente por la digitalización, el error conceptual y práctico de la sustitución de lo material por lo digital, la cultura escolar en contraposición a la cultura digital, esta última contradice diversos principios pedagógicos-didácticos, la tecnología no puede determinar la totalidad del mundo de la vida educativa y, por último, el cerebro humano trabaja de manera diferente a las redes electrónicas.

Si bien este ensayo es amplio, largo y ambicioso, consideremos que el tema de la digitalización debe ser tratado también con cierta profundidad, rigurosidad y sistematicidad. Una de las razones para este extenso análisis tiene que ver precisamente con el significado e importancia que ha adquirido la misma en la continuidad del ser, trascendiendo las barreras de la privacidad, el descanso, la libertad y la independencia de cada sujeto en las actuales sociedades. No podemos hablar de digitalización sin considerar, claramente, sus aportes y ventajas para el desenvolviendo humano y productivo, pero menos deberíamos referirnos a ella sin estudiar críticamente su complejidad y diversidad de aspectos críticos problemáticos que la caracterizan. De allí que invitamos a los/as lectores/as a entrar en el mundo de estas dos perspectivas, la utilidad de la digitalización y los peligros latentes y explícitos que ella trae consigo misma.

2. Desarrollo de la digitalización y el papel de las matemáticas

2.1. El inicio y avance de las máquinas electrónicas de cálculo

Tal vez no hace falta señalar que estamos en presencia cotidiana de un descomunal uso de los aparatos electrónicos, especialmente los digitalizados, así como que el mundo individual y colectivo de todas las grandes mayorías se encuentra maniatado, en gran medida, por el galopante auge de la tecnología digital. Cada día miramos decenas de veces las pantallas de nuestros televisores, teléfonos “inteligentes”, computadoras y otros artefactos similares. No sólo nuestros ojos están muy atentos a tales aparatos, sino que nos hemos acondicionado a reaccionar por reflejos instantáneos a las vibraciones de los mismos, lo cual nos lleva automáticamente, sin pensarlo, sin reflexionar un instante y rompiendo toda otra concentración, conversación o actividad, a ver inmediatamente lo que muestra o desean mostrar tales “aparatos inteligentes”. Con extrema facilidad decidimos comprar cosas sin visitar un mercado, una tienda o un supermercado. Para ello sólo requerimos pulsar sobre una pantalla táctil y, por supuesto, disponer de los recursos, también digitalizados, que nos permitan responder ante las grandes, desproporcionadas e inmisericordes campañas publicitarias y propagandísticas. Nuestro mundo gira alrededor de la realidad virtual, de la imagen, de las fotos, de los vídeos y de todo lo que va surgiendo en la inmensa maquinaria computarizada y digitalizada que comprende el mundo de vida actual (Orsolits y Lackner, 2020; Goldschlager y Lister, 1986; Capron y Reed, 1990; Dewdney, 1995; Rechenberg y Pomberger, 2002; Hellige, 2004; Bruderer, 2018).

La conducción de automóviles también se ha automatizado, informatizado y digitalizado. Ahora podemos adquirir también un vehículo robotizado que puede llevarnos y traernos a diferentes lugares, sin necesidad de que sepamos conducir o disponer de un chofer. Las empresas automovilistas respectivas nos dicen que tales autos inteligentes son más seguros que los demás; es decir, que los tradicionales, los menos inteligentes, puesto que estos últimos carecen de inteligencia artificial y estructuras robóticas, computarizadas y digitalizadas. El ser humano está pasando de ser un conductor a un pasajero, a una persona que sólo debe dejarse llevar, disfrutar del viaje y confiar en la máquina digital. Se dice que la inteligencia artificial ha permitido la construcción de vehículos que dejarían en el pasado a la conducción asistida, o sea, con chofer, garantizando altos niveles de seguridad en calles, carreteras, autopistas y caminos carreteros, hasta los más difíciles que se encuentran en valles, montañas, bosques y selvas; la conducción automatizada e inteligente acabaría con las escuelas y licencias de conducir, así como con la burocracia y la corrupción asociada a este sector de la sociedad, economía, organizaciones y política en general. También se asegura que el desarrollo de algoritmos sofisticados en este campo permite que los cerebros “inteligentes” de tales

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

vehículos aprendan automática e independientemente, facilitando el traslado de su dueño o pasajeros. Se piensa que no estamos en presencia de una evolución, sino más bien de una revolución del automovilismo.

Desde hace algunos años estamos rodeados de máquinas que ya están programadas o que en el transcurso de su funcionamiento pueden ser programadas, pero también de aquellas que se autoprograman. En este último caso nos referimos a la denominada "inteligencia artificial". Prácticamente todos los hogares, todas las personas, inclusive en los lugares más apartados del mundo disponen de algún aparato denominado computadora o teléfono inteligente. La gente en general busca la manera de adquirirlo, de acceder a tales máquinas de última generación, pero realmente muy poca gente tiene conocimiento pleno en cómo evolucionó toda esta historia tecnológica, todo este desarrollo científico-técnico, con sus muy buenas, buenas, malas y muy malas consecuencias; de saber cuándo, cómo, dónde y por qué se inició precisamente hace 75 años tal hazaña técnica e industrial. La respuesta es muy sencilla, gracias a las matemáticas, a la física, a la programación, a la electrónica y a la informática, obviamente creadas por el talento humano, pero mucho antes que el surgimiento de la pretendida inteligencia artificial, la cual, por supuesto, también es producto y lo seguirá siendo, de la creación humana.

Cualquier dispositivo, aparato o artefacto electrónico, por muy pequeño o grande que sea, que tome decisiones independientes de la influencia instantánea directa del ser humano, requiere ciertas instrucciones previas, aunque los procesos algorítmicos contribuyen a su auto- alimentación, autoprogramación y automatización (Braun y Kaiser, 1997). Normalmente tales funciones independientes están asociadas a la programación computacional. Todo empezó, sin embargo, hace exactamente 75 años, un 15 de febrero de 1946, pocos meses después de finalizada la Segunda Gran Guerra Europea; en ese momento histórico fue presentado al público en la capital de Pensilvania, Filadelfia, el primer ordenador programado libremente por matemáticos e informáticos.

Es ampliamente conocido el Computador e Integrador Numérico Electrónico (CINE) o en inglés *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC). El tamaño de tales computadores era impresionante; sólo el del ENIAC ocupaba una superficie de casi 170 metros cuadrados, pesaba más de 26 mil kilogramos, medía 2,4 metros de altura, tenía más de setenta mil resistencias, casi 18 mil tubos al vacío, diez mil condensadores, 7200 diodos de cristal, mil quinientos relés y más de cinco millones de soldaduras.

Esta inmensa máquina, construida con la cantidad de medio millón de dólares, lo cual equivaldría a unos 5 millones de dólares actualmente. Aunque fue diseñado por requerimiento y orden de los militares norteamericanos, poniendo sus bondades funcionales al servicio del militarismo del bloque occidental, muy poco después de finalizada la Segunda Gran Guerra Europea, el mismo

estableció las bases del desarrollo inmediato de muchos otros ordenadores, tanto en los EE.UU. como en otras partes del mundo. El ENIAC tuvo como principal tarea realizar el cálculo rápido, fiable y preciso de las trayectorias balísticas, lo cual era tedioso, laborioso, errático y lento si lo seguían haciendo los seres humanos con lápiz, papel y tal vez con las primeras rudimentarias tablas-máquinas de cálculo.

Figura 1. a) Tres de las seis mujeres que se encargaron de programar el ENIAC: (de izq. a der.) Jean Jennings, Marlyn Wescoff y Ruth Lichterman. b) Vista de los diversos módulos que componían el ENIAC. c) El ENIAC y los cables que se usaban para programarlo. d) Cuatro de las seis programadoras del ENIAC.



Fuentes:

- a) <https://datamaister.com/wp-content/uploads/2020/10/datamaister-The-Eniac-computer-with-19000-vacuum-tubes-1280x869.jpg>
- b) <https://nursingclio.org/wp-content/uploads/2014/10/eniac1946.jpg>
- c) https://im.ziffdavisinternational.com/ign_in/screenshot/default/eniac_uptz.jpg
- d) <https://allsourcesarebroken.net/sites/default/files/eniac1-small.png>

Tanto Glen Beck (programador) y Betty Snyder (programadora) se encargaron de alimentar a la *máquina maravillosa* con instrucciones precisas y reiterativas, pasando a la historia como las primeras personas en hacer programación, quienes en la actualidad quedarían grata e inmensamente sorprendidos por la gran cantidad de programas y artefactos de toda naturaleza que superan en millones de veces el rendimiento de esa primera máquina y que, al mismo

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

tiempo, son infinitamente pequeñas en relación con el primer gigante informático de la humanidad. Casi cada uno de nosotros posee, un miniordenador, que llevamos diaria y cotidianamente en nuestros bolsillos, que tiene la capacidad de calcular miles de millones de veces más rápido que el viejo ordenador de hace 75 años. Los actuales tienen la facultad de procesar miles de millones de veces más datos e informaciones que el iniciador, sin hablar de la diferencia de costos, puesto que con su precio podríamos adquirir hoy hasta 100 mil ordenadores de bolsillo, cuyas potencialidades individuales sobrepasan ínfimamente al primero. Los aparatos inteligentes que portamos diariamente o que tenemos en nuestras casas no están destinados para la realización de cálculos balísticos precios, aunque obviamente sí podrían hacerlo, infinitamente mejor y más rápido que el creado en 1945. Los utilizamos para sacar fotos, hacer llamadas de audio o vídeo, hacer uso de múltiples aplicaciones, etc. Ellos se han convertido en acompañantes permanentes, en nuestro principal entretenimiento, en una extensión o parte del cuerpo y la propia mente.

Con el ENIAC, además de realizar automáticamente las cuatro operaciones aritméticas básicas, se podía también calcular raíces cuadradas, convirtiéndose en un milagro del cálculo automático para la época. La base matemática no ha cambiado, las operaciones aritméticas, unidas obviamente a otras operaciones más exigentes, siguen siendo las bases de los cálculos matemáticos avanzados y las decisiones lógicas que toman tales máquinas procesadoras de datos e informaciones, sólo que lo realizan de una manera extraordinariamente rápida y, además, altamente compleja, llegándose a establecer maneras de reconocimiento facial, la materialización de la inteligencia artificial, la automatización de la conducción, el funcionamiento robótico independiente e inteligente, autocontrolado, el autoaprendizaje digitalizado, etc. Los ordenadores pequeños actuales consumen menos electricidad, ocupan menos espacio, trabajan automática e independientemente, son inmensamente veloces y están al alcance de buena parte de la población mundial.

Las máquinas electrónicas como la ENIAC han demostrado que ellas no sólo pueden calcular, sino que además pueden ser programadas e, inclusive, auto-programarse, lo que significa que ellas son capaces de resolver casi cualquier problema y enfrentar prácticamente todas las tareas que les asignemos. Hace aproximadamente tres décadas, cuando el ENIAC había cumplido cuarenta y cinco años, tuvimos la gran oportunidad de visitar con mi amigo profesor, tutor de mi tesis doctoral el Museo del cálculo y la informática en la ciudad de Paderborn, en el cual el viejo Rolf Oberliesen participó en sus diseño y construcción. Allí logramos apreciar algunas piezas originales del ENIAC y, por supuesto, ver el funcionamiento de una réplica exactamente igual al viejo ordenador.

No está demás señalar que durante siete décadas y media se ha olvidado a las seis mujeres matemáticas y físicas que jugaron un papel muy importante

en el desarrollo, elaboración, programación y funcionamiento de la primera máquina calculadora, la ENIAC. Ellas fueron: *Betty Snyder Holberton, Jean Jennings Bartik, Kathleen McNulty Mauchly Antonelli, Marlyn Wescoff Meltzer, Ruth Lichterman Teitelbaum y Frances Bilas Spence*. Todas, salvo Betty Snyder han sido consideradas errónea o malintencionalmente como modelos para mostrar el computador al público, ayudantes de los programadores hombres, cableadoras o simplemente fachadas publicitarias. Prácticamente durante los primeros 35 años de haber sido construida esta monstruosa, significativa e imponente artefacto digital los laureles estuvieron siempre al lado de Prester Eckert y John Mauchly, mientras que las seis matemáticas y físicas que participaron activamente en su concepción, construcción y trabajo casi nunca fueron mencionadas por los medios, por los políticos, por los científicos o simplemente por el público en general, salvo aquellas personas que conocían muy bien el tema y su historia.

El trabajo de tales científicas consistía, además de velar por el adecuado funcionamiento de la primera máquina calculadora, en hacer múltiples conexiones con sus propias manos, mediante la inmensa cantidad de cables que hacían funcionar milimétrica y exactamente a dicha máquina. Ellas sabían con mínima precisión el papel que cumplía cada cable, cada conexión, cada pin y cada entrada-salida del complejo entramado de interconexiones electrónicas.

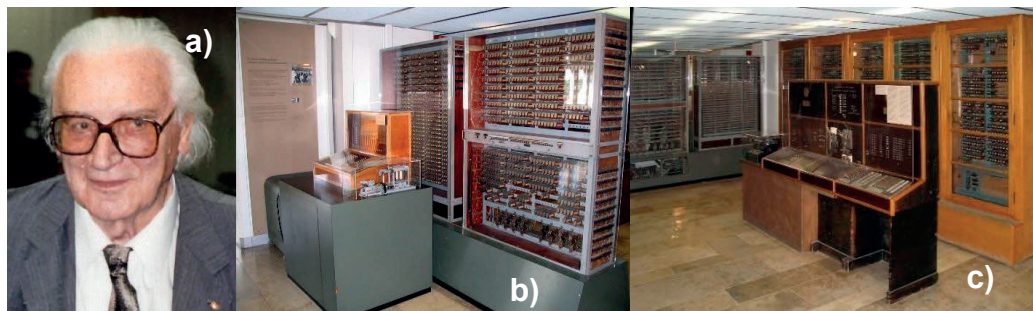
Por otra parte, hay que destacar, además, que en 1941 el ingeniero alemán Konrad Zuse (1910-1995) desarrolló y construyó la primera computadora controlada por programas, la ampliamente conocida Z3, cuya capacidad de cálculo fue tal vez más asombrosa que la de la misma ENIAC. Existe una gran controversia en cuanto a los pioneros de las computadoras, estando Zuse en los primeros lugares de creación e invención. Este aparato podía almacenar palabras, leer algoritmos y realizar fácilmente las cuatro operaciones aritméticas fundamentales. Él fundó en 1946 la primera empresa dedicada a la comercialización de computadoras y construyó exitosamente el segundo prototipo de la Z3 conocido como Z4, la cual se convirtió al inicio de 1950 en la primera computadora comercializada.

Aunque la Unión Soviética tuvo un cierto debilitamiento en lo que respecta al desarrollo de las primeras computadoras o calculadoras automáticas, su adelanto e innovación electrónica le permitieron a la URSS participar también, de manera casi paralela a Occidente, en el avance tecnológico digitalizado que tuvo lugar en el mundo durante la década de los años 40, casi en medio de la propia Segunda Gran Guerra Europea. Uno de los grandes creadores del computador en el bloque socialista fue Serguéi Alekséievich Lébedev (1902-1974), un ingeniero electrónico de nacionalidad rusa, considerado hoy como el máximo representante o padre de la informática de la URSS. Como miembro de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética (1945) y director del Instituto de Ciencias de la Energía de la Unión Soviética (1946) tuvo la tarea de impulsar el proyecto del primer calculador analógico orientado a la solución de

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

ecuaciones diferenciales ordinarias, uno de los campos de las matemáticas más desarrollados e importantes del bloque socialista y de buena parte del mundo.

Figura 3. Konrad Zuse b) Vista de réplica del Z3 c) Vista del computador Z4



Fuentes:

- a) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Konrad_Zuse_%281992%29.jpg
- b) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Z3_Deutsches_Museum.JPG/1365px-Z3_Deutsches_Museum.JPG
- c) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bc/Zuse-Z4-Totale_deutsches-museum.jpg/1342px-Zuse-Z4-Totale_deutsches-museum.jpg

Entre los años 1948 y 1950 el equipo que se encontraba a su cargo, en el Instituto de Ingeniería Eléctrica, desarrolló la primera computadora programable conocida en la Europa continental, la cual adquirió el nombre de Máquina Electrónica de Cálculo Menor o *Malaya Elektronnoy Schetnoy Mashiny* (MESM) y que fue puesta en marcha en noviembre de 1950 en la ciudad de Kiev, capital de Ucrania. El avance de la informática tanto antes y durante la invención del MESM como en los exitosos trabajos posteriores, tales como el BESM (1950- 1960), por ejemplo, fue el resultado de la cooperación conjunta entre ingenieros electrónicos y eléctricos, matemáticos y físicos, quienes siempre estuvieron al frente del importante desarrollo técnico y científico de la URSS.

El conjunto de todas las operaciones, ecuaciones y cálculos matemáticos consistía en la primera tarea que el ingeniero Serguéi Alekséievich Lébedev tenía que conformar. Para ello, cursó una invitación al reconocido físico soviético Anatoli Alexejewitsch Dorochnizyn (1910-1994) y al famoso matemático, también soviético, Konstantin Adolfovitsch Semendjajew (1908-1988), quienes al lado de otros expertos en estos dos campos contribuyeron considerablemente para la elaboración de las máquinas analógicas computacionales que dieron inicio a la era de la informática en la URSS. Es muy importante resaltar que Serguéi Alekséievich Lébedev ya había construido otras máquinas de calcular más modestas durante la primera mitad de los años 30, lo cual se constituía como el preludio del desarrollo del computador en el mundo, pero lamentablemente el desenlace de la Segunda Gran Guerra Europea estropeó estos significativos e importantes desarrollos, ya que la

dirección militar de la URSS enfocó todos sus esfuerzos para crear armas y herramientas sofisticadas que permitieran detener el avance del enemigo fascista y nazista el cual pretendía acabar con la humanidad. Por esta razón Serguéi Alekséievich Lébedev tuvo que esperar hasta el año 1948 para reiniciar sus investigaciones, invenciones y creaciones informáticas, dedicando su vida casi por completo al desarrollo de la MESM, en el Instituto de Electrónica y Técnica de la Academia de Ciencias de la URSS, siempre en colaboración con más de 20 personas, expertas en matemáticas, física y electrónica (Efimov, 1974).

Figura 2. a) MESM, primera computadora programable de Europa continental b) Serguéi Alekséievich Lébedev c) MESM, 1951



Elaboración propia

- Fuentes:** a) <https://vesti.ua/wp-content/uploads/2019/12/mesm.jpg>.
b) <https://autogear.ru/misc/i/gallery/106309/2829308.jpg>.
c) https://3.bp.blogspot.com/-vKb9x1NP0MQ/TvYi5FiLXII/AAAAAAAAI2k/Fscf8dAtEXo/s1600/1+MESM_Dashevsky_and.jpg.
d) Elaboración propia.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

Si bien los científicos dedicados a esta ardua labor deseaban construir computadoras básicas y elementales, sencillas, poco pesadas, menos costosas y más eficientes, algo así como las que se conocieron varios años después, las exigencias reales relacionadas con la ingeniería termonuclear, el desarrollo de la balística en el marco de la Guerra Fría, que apenas había empezado, el avance avasallante de los vuelos espaciales, la necesidad de enviar y recibir datos e informaciones de largas distancias, etc., hicieron que la orientación del desarrollo de las máquinas rápidas para calcular o las actualmente conocidas como computadoras se centrara exclusivamente en la resolución de problemas complejos reales para la seguridad y el interés nacional.

2.2. Los números, las matemáticas y la electrónica en el desarrollo de la digitalización

La historia de la digitalización empieza con el uso del término latino “digitus” que tiene como significado *dedo del pie*. Igualmente, se ha usado desde hace muchos años como indicador de los números menores del diez. Los dígitos también están asociados a los números uno y cero, los cuales tienen que ver con el apagado o encendido en un circuito electrónico o eléctrico. Así, cuando apagamos la luz en nuestra habitación, el circuito está en un nivel cero, mientras que, si está encendido, pasando corriente por los cables, adquiere un nivel uno. El cero y el uno se constituyen en los dos dígitos del sistema de numeración binario y conforman los dos estados básicos de un computador, basado precisamente en existencia o inexistencia de flujo eléctrico que pasa por alguno de sus circuitos. A este sistema de numeración también se le denomina discreto (prendido o apagado).

De esta manera, el cero y el uno se han convertido en el secreto bien guardado de la digitalización, puesto que los números binarios sólo tienen dos estados únicos, discretos y opuestos. Apagado o encendido que representan respectivamente el 0 y el 1. Esta propiedad numérica permite su analogía o aplicación en el mundo de la electrónica, lográndose construir pequeños elementos que dejan o no pasar electrones por determinados circuitos. Así, por ejemplo, los transistores bipolares vienen a constituir los componentes constructivos computacionales más pequeños que conforman un computador. Ellos están facultados para hacer dos cosas: deja o no deja pasar corriente eléctrica por un circuito, correspondiendo a los estados cero y uno en el sistema binario. Aquí se entrecruzan las matemáticas con la electrónica. Los tamaños de tales transistores pueden ser ínfimamente pequeños, los cuales ocupan poco espacio y son muy económicos. Ellos pueden medir entre 20 y 30 nanómetros, unas 300 veces el tamaño de un glóbulo rojo. Un solo chip de un computador del tamaño de la uña un niño, puede contener miles de millones de transistores, lo cual permite hacer cálculos mucho más rápidos y eficaces.

Por supuesto que existen otros sistemas de numeración, tales como: el decimal (10 dígitos o base 10: 0-9); el octal (8 dígitos o base 8: 0-7); el duodecimal (12 dígitos o base 12: 0-11); el hexadecimal (16 dígitos o base 16: 0-15); el sexagesimal (60 dígitos o base 60: 0-59) y el de base64 (muy usado, por cierto en la computación y digitalización, existiendo diversas variantes del mismo. Dos sistemas que basan sus “representaciones” en algunas letras son el método de numeración etrusca (sumativo) y el romano (sumativo-sustractivo).

En el debate del desarrollo histórico de las matemáticas podemos ver que en la actualidad se han posicionado otras formas de numeración que en el pasado reciente fueron excluidas, discriminadas e invisibilizadas por el mundo occidental. Entre ellos tenemos, por ejemplo, los sistemas de numeración egipcio, azteca, tiahuanacota, inca, maya, etc., el Mecanismo de Anticitera, elaborado aproximadamente 200 años a. n. e., que consistía en un método mecánico para determinar posiciones astronómicas, los principios de los relojes mecánicos, los astrolabios, el odómetro (250 a. n. e.) que permite determinar la distancia recorrida por un vehículo, etc., etc., etc. Al igual que los sistemas de numeración binaria y base64, el de numeración alfanumérico también se usa en el mundo de la computación y digitalización. Este sistema tiene como base el 36, constituido por los diez dígitos decimales (0-9) y las 26 letras del alfabeto latino en la lengua inglesa.

En el apartado dedicado al desarrollo histórico de las máquinas calculadoras señalamos ciertamente que el término digital está directamente asociado a los primeros computadores que calculan y cuentan digitalmente, basándose en el sistema de numeración binario del cero y el uno. Tal como lo hemos mencionado, los mismos fueron creados a finales de los años treinta del siglo pasado e inicios de la década de los cuarenta. Las máquinas descritas más arriba seguían siendo unas construcciones mecánicas, por supuesto muy avanzadas para el momento, semejantes a las famosas reglas de cálculo o incipientes artefactos de calcular como las desarrolladas inicialmente por Wilhelm Schickard (1623) o Blaise Pascal (1623-1662) en el 1642, siendo considerada esta última como la primera calculadora creada mecánicamente, sin olvidar por supuesto el ábaco, los quipos y otros instrumentos de cálculo existentes muchos siglos antes que Pascal. En 1670 el filósofo y matemático de nacionalidad alemana Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) trabajó y perfeccionó la máquina calculadora de Pascal, la cual no sólo suma y restaba, sino que podía multiplicar y dividir. También relatamos que el ingeniero alemán Konrad Zuse desarrolló en 1937 un computador que podía calcular con números binarios y además era libremente programable, empezando así la era indetenible de la programación computacional basado en el sencillo y rápido sistema binario.

En la medida que avanzaba la tecnología, los lenguajes de programación, los circuitos electrónicos integrados, así como la curiosidad, la necesidad e interés de la población, especialmente de la comunidad científica internacional, fueron

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

aumentado las iniciativas públicas y privadas en cuanto a la inversión de importantes recursos con la finalidad de crear software y hardware que posibilitaron la elaboración de computadores, particularmente personales, conocidos desde hace aproximadamente medio siglo. Tal como lo hemos indicado anteriormente, el ENIAC (estadounidense) en 1944, el Zuse Z4 (alemán) en 1945 y el MESM (ruso), en 1948, pudieron realizar cálculos electrónicos impresionantes. Sus circuitos estaban constituidos por tubos de electrones y relés, en lugar de los circuitos basados en transistores.

En 1954 fue creado el TRADIC (Transistorized Airborne Digital Computer), también estadounidense con el cual se empezó a usar a gran escala transistores en vez de los antiguos tubos de electrones, disminuyendo su tamaño considerablemente, puesto que estaba construido por menos piezas que sus antecesores; por ejemplo, tenía sólo 750 transistores y casi 10 mil diodos, pero podía procesar un millón de operaciones matemáticas por segundo. Su tamaño era aproximadamente de un metro cúbico. Hay que resaltar que en la abreviatura del TRADIC, la letra D se refiere a digital.

De los sistemas de numeración mencionados anteriormente, el binario es el que ha permitido el desarrollo vertiginoso de la computación y con ello el de la digitalización. Como se ha dicho anteriormente, este sistema tiene sólo dos dígitos, el cero (=) y el uno (1). Ambos tienen que ver con el paso o bloqueo de corriente o intensidad; es decir, el cero se asocia con un circuito eléctrico o electrónico apagado, mientras que el uno corresponde al encendido. Uno de los matemáticos que trabajó y vinculó acertadamente el sistema de numeración binario con la electrónica fue Claude Shannon (1916-2001). Tal vez su concepción científica y actividad investigativa interdisciplinaria le permitieron desarrollar la teoría de la información a pesar de ser ingeniero eléctrico, matemático y criptógrafo. Su gran aporte consistió en desarrollar un teorema que le podía demostrar cómo cuantificar la información mediante una magnitud denominada por él mismo como bit. Sus métodos fueron fundamental y esencialmente matemáticos. Su teorema explica la transmisión de la información mediante corrientes eléctricas, la pérdida de la información en bits, las perturbaciones como los ruidos, la redundancias o repetición de información, el concepto de entropía como distorsión de informaciones, etc. Después de 1949, cuando fueron hechas públicas sus principales investigaciones sobre el tema (Shannon, 1948 y 1949), surgió una importante rama de las matemáticas que tiene que ver con la teoría de la información, la cual se puede reducir en el comúnmente conocido término de informática. Las teorías de la comunicación que comprenden aspectos sociológicos, filológicos, filosóficos, fonéticos, semánticos, literarios, lingüísticos, entre otros (Berlo, 1981; Schramm, 1982; Mattelart, 1997; Hugo, 2007; Johansen 2016; Röhner y Schütz, 2020), estableciendo que todas las fuentes de información eran medibles o cuantificables, lo cual constituyó un avance matemático y lingüístico revolucionario. En el mismo año de 1949, Claude Shannon y su colega Weaver

Warren publicaron en la universidad de Illinois el trabajo titulado “la teoría matemática de la comunicación”.

De esta manera se juntaron las matemáticas, desde muchas perspectivas, la electrónica y la informática para concretar los modelos de computadoras que empezaron a avanzar vertiginosamente, desde hace casi ocho décadas, hasta lograr actualmente los enormes desarrollos computacionales, digitales e informáticos, algunos de los cuales continuaremos discutiendo en los siguientes apartados.

2.3. El modelo de comunicación de Shannon y Weaver y los aportes de Kolmogorov desde las matemáticas a la computación-digitalización

Prácticamente hasta finales de los años cuarenta del siglo pasado, la mayor parte de las concepciones de comunicación entre dos sujetos y sus respectivos modelos estaban constituidos simplemente por la idea en cuanto a que un mensaje enviado por un determinado emisor era alcanzado por un receptor o sencillamente no llegaba, por alguna razón, al destinatario. Tal como lo hemos indicado al final del apartado anterior, durante los últimos dos años de aquella década (1948 y 1949) el ingeniero y matemático Claude Shannon y su colega Warren Weaver (1894-1978), también matemático y especializado en la estadística, hicieron una importante contribución al mundo de las comunicaciones al desarrollar, de manera conjunta, una teoría revolucionaria que consistía en traducir los lenguajes naturales en lenguajes computacionales. Ellos fueron entonces los precursores de la inicialmente llamada por ellos mismos como la *teoría matemática de la comunicación*, la cual se conoce en la actualidad como la *teoría de la información* que ha abierto un campo científico teórico-práctico en el mundo de la digitalización conocido como la *informática*. Este aporte se convirtió en un salto científico teórico y aplicado en las comunicaciones humanas: el avance de la tecnología comunicativa. Es importante destacar que *The Mathematical Theory of Communication* de Shannon (1948) unido al trabajo *Contributions to the Mathematical Theory of Communication* de Weaver (1949) trajo como resultado la publicación de un pequeño libro, pero revolucionario e innovador, para el cual eligieron como título precisamente la publicación de Shannon; es decir, *The Mathematical Theory of Communication*, trayendo como consecuencia inmediata el establecimiento de los fundamentos centrales de la digitalización de las comunicaciones (Shannon y Weaver, 1949).

Como resumen, podríamos mencionar el trabajo de Johannsen (2016, 27-28), quien señala lo siguiente:

Claude E. Shannon und Warren Weaver veröffentlichten dann 1949 gemeinsam den Artikel „The Mathematical Theory of Communication“, in dem eine allgemeinverständliche Darstellung der von Shannon

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

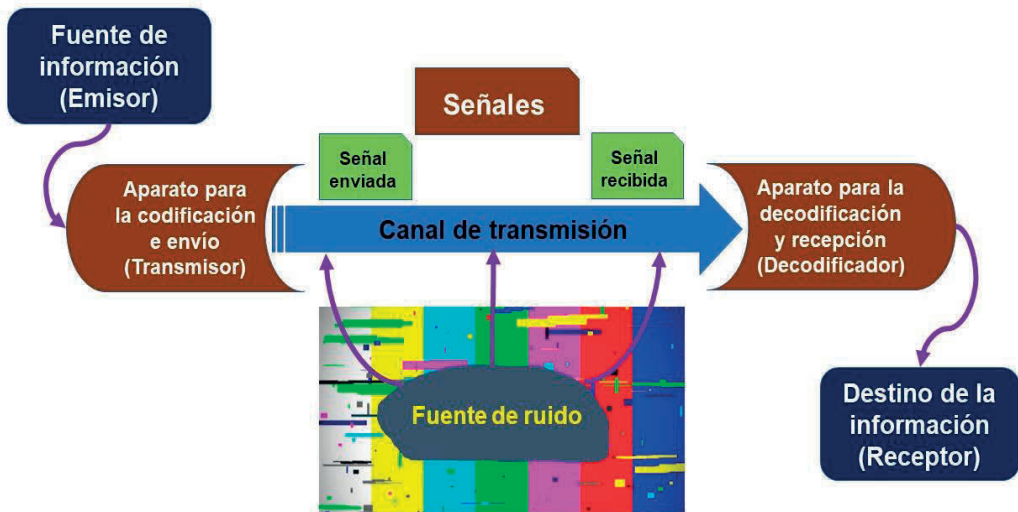
entwickelten und 1948 veröffentlichten Theorie enthalten ist (Shannon und Weaver 1949). Sie bieten hier eine schematische Darstellung eines Kommunikationskanals. Darin sind, wie angedeutet, nicht nur Informationsquelle, Botschaft und Sender sowie Empfänger und die Bestimmungsinstanz enthalten. Berücksichtigt ist auch eine Störquelle, die Störfrequenzen sowie natürliches Rauschen beinhalten kann und geeignet ist, die Qualität der Kommunikation zu reduzieren. Das Informationsverständnis der Informationstheorie ist auf die statistische Natur von Informationsquellen und nicht auf individuelle Nachrichten ausgerichtet. Die Quantifizierung der Information erfolgt in Shannons Modell auch unabhängig von ihrem Trägersystem, also von nachrichtentechnischen, biologischen oder sonstigen Eigenschaften des Kanals. Nur das Rauschen als unvermeidliche Störgröße geht mit ein (Abb. 2.2). Daraus ergibt sich, dass die Information, ebenfalls unabhängig vom physischen Trägermedium, durch einen bewussten Informationsnutzer spezifiziert bzw. kodiert werden muss. Dieselbe Information kann in diesem Modell darüber hinaus mittels verschiedenster Übertragungswege transportiert werden. Die physikalischen Eigenschaften eines Übertragungsweges bestimmen die übertragbare Informationsmenge je Zeiteinheit. Sie haben jedoch keinen Einfluss auf die Menge der semantischen Informationen, die kodiert sind bzw. werden können (Jaeger 2009).

La teoría matemática de la comunicación elaborada por ambos matemáticos, amplía considerablemente los modelos de comunicación básicos existentes hasta el momento, creando un esquema de cinco elementos fundamentales. La concesión central del modelo propuesto por ellos estaba basada en las matemáticas y su objetivo consistía en la maquinización electrónica de los mensajes comunicacionales. El término información para estos matemáticos no se refería a textos, fotos, gráficas, libros, noticias de televisión, radio y prensa, tampoco a los mensajes orales o mímicos enviados o recibidos por un emisor o receptor determinados, sino más bien a un elemento medible, cuantificable que a simple vista no permitía conocer ni comprender el contenido del mensaje, por lo cual dicha teoría matemática de la comunicación era generalizable para cualquier mensaje, independientemente de su contenido. La importancia de la teoría matemática de la comunicación radicaba en determinar qué cantidad de información, matemática y físicamente, podía ser enviada o recibida por medios puramente electrónicos, dependiendo de la capacidad del medio utilizado para tal fin. Dicha capacidad estaba medida en bits y su transmisión dependía del sistema de numeración binaria. Ya no se trataba de una página de un periódico de un libro, sino de un conjunto de impulsos electrónicos transmitidos por cables a grandes velocidades, cuya esencia eran los *dígitos* cero y uno, lo cual permitiría enviar y/o recibir la totalidad de las páginas de un libro tal como ocurre en la actualidad. La velocidad del mensaje estaba, para entonces, afectada por ciertas perturbaciones como, por ejemplo, la redundancia y el ruido. En la *figura 4* aparece esquemáticamente el modelo originalmente elaborado por Claude Shannon y Warren Weaver (1949), el cual está compuesto por cinco grandes elementos: la fuente u origen de la información, el canal o medio de transmisión,

el recetor o destinatario de la misma, el destino final y, por último, la fuente de ruido o perturbación entre la fase de transmisión y la fase de recepción.

Figura 4: El modelo electrónico básico de la comunicación

Esquema de comunicación de Shannon - Weaver



Fuente: Elaboración propia con base a los modelos de Shannon-Weaver

La fuente constituye el emisor de donde parten los datos e informaciones. Ella elabora, organiza y conforma, mediante palabras y signos, un determinado mensaje que debe ser enviado a uno o más lugares o fuentes receptoras. Un sujeto en particular, por ejemplo, escribe un mensaje de texto y desea enviarlo a una o más personas en lugares apartados diferentes. Para ello necesita de un objeto que le permita realizar dicha tarea, es decir, la existencia de un transmisor, técnico en este caso, el cual tiene como función la transformación o codificación del mensaje original en señales electrónicas o impulsos eléctricos que serán enviados a gran velocidad por los canales (cables o frecuencias inalámbricas) a diversos lugares previamente seleccionados. El canal de transmisión como medio técnico recibe las señales codificadas del transmisor y las transporta hasta otro aparato técnico denominado receptor, pasando de la primera a la segunda fase del proceso. El canal o medio de transportación de los datos e informaciones tiene la propiedad de transmitir grandes cantidades de señales en forma de partículas electrónicas; para lo cual se usa cables coaxiales, fibra óptica, microondas, frecuencias, entre otros. El receptor, que no es quien lee, ve o escucha el mensaje enviado por la fuente, está constituido también por un elemento técnico, conocido como decodificador, el cual realiza una tarea contraria al del transmisor, puesto convierte las señales electrónicas en informaciones comprensibles para los sujetos destinatarios. Con su ayuda podemos ver mensajes conformados por palabras y signos, tal cual como fueron

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

elaborados por la fuente inicialmente. El destinatario o segundo receptor constituye el sujeto o los sujetos que leerán, verán, escucharán y oirán el mensaje de manera entendible, legible y comprensible, gracias al proceso de codificación de los datos electrónicos convertidos en informaciones con sentido y significado para el/la destinatario/a. Aquí se trata, igual que en el caso de la fuente, de una persona o también de una máquina digitalizada que genera o recibe datos e informaciones como si fueran seres humanos. Por supuesto que esta última experiencia virtual, digital y esencialmente electrónica, conocida como la inteligencia artificial, no fue vivida en su gran magnitud por Shannon y Warren Weaver, aunque ambos sí pudieron experimentar el mundo robotizado gracias a sus significativos e importantes aportes realizados por medio de su teoría matemática (Berlo, 1981; Weaver, 1984; Schramm, 1982; Mattelart, 1997; Hugo, 2007; Johansen 2016; Röhner y Schütz, 2020; Shannon y Weaver, 1949; Guedes, de Assis y Medeiros, 2016; Watzlawick, Helmick y Jackson 1983).

Uno de los aportes altamente relevadores y revolucionarios de la teoría matemática de la comunicación de Claude Shannon y Warren Weaver (1949) consiste en la perturbación o el ruido que se incorpora, por alguna razón, en el transcurso del proceso de transmisión (codificación), circulación o transferencia y recepción (decodificación), al mensaje enviado por la fuente originaria, lo cual hace incomprendible e inentendible el contenido y significado del mismo. Al existir tales ruidos o perturbaciones el proceso comunicacional, en alguna de las fases o en varias de ellas, está distorsionado, por lo cual se requiere de una limpieza o adecuación técnica de los elementos que intervienen en el envío del mensaje, especialmente en la codificación, el canal y/o la decodificación, superando los problemas que impiden entender la información y obviamente comprender el mensaje.

Por supuesto que en los modelos socioculturales de la comunicación (que no fueron obviamente la prioridad de Shannon y Weaver) el ruido podría estar afectado por la incompreensión de las lenguas, el significado semántico de algunas palabras, por aspectos socioculturales, el tipo de lenguaje utilizado, etc. El modelo informático de la comunicación de estos dos matemáticos está referido más bien al envío y recepción de datos e informaciones de manera electrónica, incorporando los aspectos matemáticos, físicos y computacionales (Guedes, de Assis y Medeiros, 2016). La disminución, atenuación o desaparición del ruido o perturbación informática permite que los medios técnicos de transferencia de datos sean más resistentes a los potenciales errores, teniendo así mayor capacidad de almacenamiento de información, lográndose que cualquier elemento informacional pueda ser almacenado en un código binario; es decir, mediante una amplia combinación de los dígitos cero y uno, lo cual tiene en la actualidad aplicaciones universales e infinitas.

Creemos que Claude Shannon debería ser también considerado como uno de los precursores de la programación computacional para jugar ajedrez, puesto que finalizando el invierno de 1950 publicó un trabajo científico denominado

Programando una computadora para jugar al ajedrez, en el cual comprobó que una buena computadora es capaz de desarrollar juegos de ajedrez, logrando competir exitosamente contra los seres humanos (Shannon, 1950). Él logró calcular la totalidad de las partidas posibles que podrían tener lugar en un juego de ajedrez, obteniendo un resultado asombroso de diez elevado a la potencia de ciento veinte. Su concepción fue hecha realidad, puesto que unas tres décadas después, la máquina tuvo la osadía de retar y derrotar, en una oportunidad, al jugador de ajedrez más famoso de la historia.

Tal vez la teoría matemática de la comunicación o teoría de la información (informática) de Claude Shannon y Warren Weaver (1949) no hubiese tenido tanto éxito aplicativo en el caso de los lenguajes computacionales, los algoritmos, la inteligencia artificial y la digitalización en general, tal como lo conocemos hoy, sin que hubiese sido complementada por los grandes aportes del matemático ruso Andreï Nikolaïevitch Kolmogorov (1903-1987). Él fue un prolífero matemático, nacido en Moscú, quien se especializó fundamentalmente en la teoría de la probabilidad y la topología, dos grandes e importantes áreas de las matemáticas avanzadas. Kolmogorov fue quien logró estructurar sabiamente el sistema axiomático, propio de la teoría de las probabilidades, mediante la amplia y significativa teoría de conjuntos, tomando en cuenta que sus elementos son eventos, en vez de objetos, como cosas o números, por ejemplo. A él se debe la creación de la teoría de la complejidad algorítmica, aporte sustantivo de la era digitalizada actual (Kolmogorov, 1965; Grünwald y Vitányi, 2010; Sipser, 2013; Li y Vitányi, 2019).

Andreï Nikolaïevitch Kolmogorov logró desarrollar una teoría matemática-informática que nos permite medir la información sin considerar, igualmente, su significado. Él se concentró en la difícil tarea de ver cómo puede medirse óptimamente y qué tipo de complejidad computacional, desde el punto de vista matemático, tiene una determinada información. La complejidad de Kolmogorov describe la longitud de un potencial algoritmo más corto y sencillo en comparación a una infinidad de algoritmos que podrían realizar la misma tarea. Una de las conclusiones asombrosas de este importante matemático tuvo que ver con la cantidad de información que tiene una cadena de dígitos, y cómo está asociada con la aleatoriedad; es decir, mientras más aleatoria sea la cadena, más información contendrá. Ahora bien, si la cadena tiene un alto grado de complejidad, entonces hay un alto déficit de información.

La teoría de la complejidad de Kolmogorov permite establecer una relación entre la complejidad o longitud de un determinado algoritmo y la cantidad de información generada, producida o transmitida. Si esta tarea la realizan algoritmos muy largos, cargados de mucha información, entonces los procesos computacionales tardan demasiado, serían muy deficientes; entonces, es necesario la elaboración de algoritmos cortos más complejos o difíciles que permitan el tratamiento de mucha información de manera más rápida y sencilla. La complejidad y dificultad de un algoritmo corto trae como consecuencia una

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

mayor cantidad de generación y transmisión de la información. El número o cantidad mínima de bits, basada en la complejidad de Kolmogorov, nos proporciona la respuesta al planteamiento de la máxima u óptima de la comprensibilidad de los datos, así como la eficacia de los respectivos algoritmos computacionales. Esta teoría computacional, más que puramente matemática, nos permite ver cuál es el tamaño mínimo que deben tener los algoritmos tanto para generar información como para recuperar los datos originales previamente comprimidos digitalmente (Kolmogorov, 1965; Grünwald y Vitányi, 2010; Sipser, 2013; Li y Vitányi, 2019).

A principios de la década de los treinta del siglo pasado, otro gran matemático, Kurt Gödel (1907-1978) fue quien logró descubrir lo que se conoce como los límites fundamentales de la computabilidad matemática, uno de los principales fundadores de la lógica moderna, teoría de conjuntos y, sobre todo, el desarrollo del teorema de la incompletitud de la aritmética, el cual consiste en que ningún sistema de representación puede ser reducido a axiomas o principios esenciales de la elaboración matemática de mayor complejidad. Este teorema deja en evidencia que no es posible demostrar la veracidad ni refutar algunas fórmulas matemáticas a partir de los axiomas. Una de sus afirmaciones consistía en que no se puede estar seguro/as de que uno sea igual a cero. Se podría considerar que él es el gran fundador de la informática teórica moderna, y de la actual teoría de la inteligencia artificial. Ente 1931 y 1934 diseñó sabiamente un lenguaje universal matemático para codificar procesos formalizables arbitrarios, el cual está basado en los números enteros y ayuda a representar datos, por un lado, y programas de mayor complejidad, tales como una secuencia de operaciones generadoras de pruebas sobre los datos, convirtiéndose en un precursor de los algoritmos computacionales. Así surgieron los llamados números de Gödel que permiten formalizar el comportamiento de toda computadora digital en forma axiomática. La lógica y la computabilidad, además de las matemáticas en general, fueron sus grandes pasiones. En tal sentido, es el iniciador de la idea fundamental de la informática teórica, la cual ha alcanzado grandes avances en el mundo de la digitalización universal actual (Wang, 1991; Gödel, 2006).

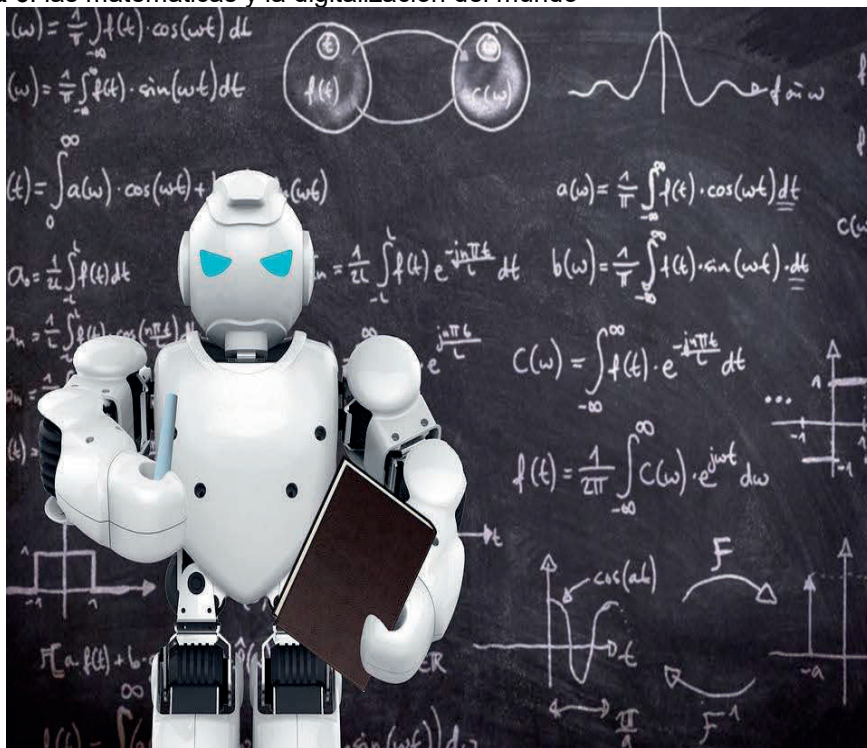
Finalmente, es necesario resaltar que tales teorías de la comunicación e información (computacionales y digitales) tratan de convertir las informaciones en datos, por lo cual en el mundo de la computación e informática se usa con mayor frecuencia los términos datos en vez de informaciones, puesto que estas son convertidas en dígitos mediante los procesos de digitalización. Sin embargo, en nuestros trabajos preferimos hacer uso de los términos datos e informaciones, puesto que ambos conceptos encierran una connotación comunicacional y matemática no siempre similar u homogénea.

Figura 5: algunos precursores de la era digital

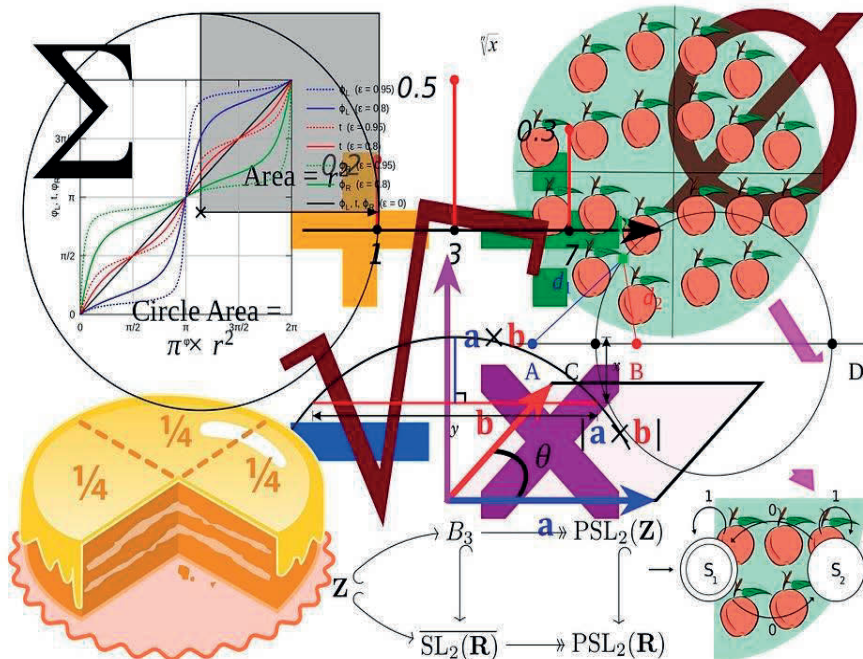


- a) (Hilbert) <http://i121.photobucket.com/albums/o227/Ctome/Hilbert1922.gif>.
b) (Church) <https://plato.stanford.edu/entries/church/alonzo-church.png>.
c) (Gödel y Einstein) <https://i.ds.at/vL0ZKQ/rs:fill:750:0/plain/20060411/goedel2g.jpg>.
d) (Shannon) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ro/f/f2/Claude_Shannon.jpeg.
e) (Weaver) <https://comunicacionymashome.files.wordpress.com/2019/09/portrait-of-warren-weaver.jpg>.
f) (Kolmogorov) https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Andrej_Nikolajewitsch_Kolmogorov.jpg.

Figura 6: las matemáticas y la digitalización del mundo



Fuente: https://cdn.pixabay.com/photo/2021/07/12/09/42/robot-6405858_960_720.jpg.



Fuente: https://cdn.pixabay.com/photo/2015/10/15/09/09/mathematics-989120_960_720.jpg.

2.4.- Desarrollo histórico del concepto de algoritmo, base fundamental de la digitalización e inteligencia artificial

El término algoritmo es muy antiguo, él se remonta a los aportes sobre los números del matemático y astrónomo Muhammad Ibn Musa al-Khwarizmi, quien en el siglo nueve de nuestra era escribió varias obras sobre el álgebra, la aritmética, así como otros trabajos de astronomía y matemáticas aplicadas. Se dedicó por largo tiempo al estudio de las ecuaciones y el comportamiento de los números, especialmente en relación con la medición de largas distancias. Parece ser que este gran matemático persa nació en un lugar conocido como al-Chorezmi o al-Khwarizmi, cuya pronunciación generó la actual palabra algoritmo. Durante muchos años este término fue utilizado sin mayores consideraciones lingüísticas; tampoco hubo necesidad de definirlo o explicarlo con precisión matemática. En el transcurso de varios siglos esta palabra era entendida como una técnica procedimental que permitía resolver determinados problemas matemáticos, tales como la resolución de ecuaciones algebraicas o simplemente la construcción precisa de figuras geométricas. Así se mantuvo el uso y aplicación del concepto de algoritmo hasta principios del siglo pasado, un poco antes del estallido de la denominada la primera guerra mundial.

En la actualidad podemos dividir los algoritmos en dos grandes categorías, la primera ampliamente conocida como algoritmos cuantitativos, mientras que la segunda, escasamente utilizada en el lenguaje informático-comunicacional cotidiano, tiene que ver con los algoritmos cualitativos. En el segundo caso, nos referimos al trabajo de procedimientos puramente con palabras, mientras que en el primer caso al trabajo con procedimientos puramente numéricos. Por supuesto que también se puede hacer uso de la combinación de los dos tipos de algoritmos, conocidos como algoritmos mixtos o cuanti-cualitativos. Los lenguajes con los cuales trabajan los algoritmos pueden ser gráficos, no gráficos y combinados. Los algoritmos cualitativos son usados frecuentemente en la vida cotidiana, pero también son traducidos a algoritmos cuantitativos para ser procesados por los circuitos electrónicos de una máquina digital. En muchas oportunidades, los manuales de instrucciones, por ejemplo, están escritos mediante algoritmos cualitativos. El planteamiento de algún problema y su posible solución puede hacerse de esta manera, facilitando su adaptación inmediata a un algoritmo cuantitativo. Lo mismo ocurre con los algoritmos mixtos antes mencionados. De cualquier manera, cuando se use algoritmos cualitativos, el lenguaje, los datos e informaciones, así como los conectores lingüísticos, deben ser lo suficientemente precisos, claros, finitos, legibles y transparentes, con lo cual se evitará las incomprendiones y tergiversaciones. Con mucha frecuencia se empieza la solución de un problema construyendo un algoritmo cualitativo; luego se limpia, precisa y refina hasta convertirlo con facilidad en un algoritmo cuantitativo que puede ser escrito en un lenguaje computacional para finalmente resolver el problema de manera digital (Mora, 2012; Cormen, Leiserson, Rivest y Stein, 1989).

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

La rápida importancia que adquirió el término algoritmo se debió esencialmente al debate surgido hace más de cien años en torno a los fundamentos de las matemáticas, conocido principalmente como la crisis de los fundamentos; es así como en 1900 David Hilbert, durante el segundo Congreso Internacional de Matemáticos que tuvo en lugar en París, presentó la famosa y ampliamente conocida lista de los veintitrés problemas matemáticos que aún carecían, para entonces, de respuesta o solución contundente. Hilbert consideraba que estas casi dos docenas de problemas matemáticos abiertos y sin solución podrían tener una gran importancia para el desarrollo de las matemáticas puras y, por supuesto, para potenciales aplicaciones en otros campos del saber y el conocimiento científico.

El historiador de las matemáticas de nacionalidad alemana, Rüdiger Thiele, encontró exactamente un siglo después que realmente eran 24 problemas (dos docenas exactamente) los tenía David Hilbert en el bolsillo izquierdo de su chaqueta oscura. De esos 24 enunciados, nueve han sido resueltos totalmente sin ninguna duda o cuestionamiento, ocho de ellos han sido resueltos parcialmente, existiendo aún cierta controversia sobre su solución definitiva y convincente. Dos de ellos en el campo de la teoría de números y uno en el ámbito de la física quedan sin resolver y los cuatro restantes no son considerados como verdaderos problemas matemáticos o son muy imprecisos, incluyendo el que David Hilbert sacó de su lista antes de su presentación en aquel famoso congreso hace 120 años (08 de agosto de 1900).

El estudio y búsqueda de solución de estos problemas constituyó la base de nuevas disciplinas en el campo de las matemáticas, pero también de otras ciencias afines como la misma informática. A pesar de que los matemáticos han hecho un esfuerzo grande por resolver la totalidad de los problemas presentados por David Hilbert, algunos quedan pendientes y otros generan aún ciertas polémicas, especialmente por la manera y forma como se han presentado las respectivas soluciones. El décimo problema consiste en conseguir un *algoritmo* que nos indique si una determinada ecuación diofántica polinómica cuyos coeficientes sean enteros tiene también una solución entera.

Este tipo de ecuaciones, conocidas como diofánticas debido al gran matemático griego del siglo III (vivió alrededor del 250 d.E.C) Diophantos de Alejandría. Estas ecuaciones polinómicas de varias variables con coeficientes enteros vinieron a convertirse en el décimo problema de Hilbert, al exigir la existencia de un *algoritmo* que decida si una ecuación diofántica cualquiera tiene o no soluciones enteras. La pregunta inicial pudo haberse respondido al mostrar la existencia de un *algoritmo*. En 1970 mediante el famoso teorema de Yuri Matiyasevich se logró demostrar que no existe ningún *algoritmo* que pudiese cumplir con dicha exigencia o premisas del problema. Este matemático soviético basó su solución en los trabajos preliminares e inconclusos de Julia Robinson, Martin Davis y Hilary Putnam quienes también habían trabajado arduamente en el mismo. El joven matemático ruso Yuri Vladímirovich Matiyasévich, fue

realmente quien al final pudo demostrar, hace 52 años, o 70 años después de la formulación de David Hilbert, la insolubilidad algorítmica del significativo e importante décimo problema (Mora, 2012; Odifreddi, 1999; Cooper, 2004; Ershov, Goncharov, Nerode y Remmel, 2009; Nies, 2009; Ambos-Spies, Löwe y Merkle, 2009).

La década de los años treinta del siglo pasado fue muy propicia y fructífera para el campo de la formulación matemática con base en el término e idea de algoritmo. En ese tiempo fueron desarrollados varios conceptos de compatibilidad, en la mayoría de esos casos de manera independiente y en forma de sucesión cronológica, los cuales parecían a simple vista completamente diferentes, pero que seguían un cierto patrón algorítmico invariante. Es el momento apropiado para la introducción de las funciones recursivas ordinarias como una generalización de las funciones recursivas primitivas estudiadas por Kurt Gödel en 1931. Durante este tiempo el matemático Alonso Church tuvo la gran idea de diseñar el ampliamente conocido λ -*Kalku*, el cual describe un conjunto de operaciones para la formación de funciones computables a partir de funciones bases mucho más simples. De esta manera aparecen los modelos matemáticos computacionales orientados a máquinas que finalmente sirvieron para que a mediados de esa década *Alan Turing* los afinara cuidadosamente en su legendario proyecto computacional (Odifreddi, 1999; Cooper, 2004; Ershov, Goncharov, Nerode y Remmel, 2009; Nies, 2009; Ambos-Spies, Löwe y Merkle, 2009).

Todos los modelos computables de ese tiempo fueron equivalentes, permitiendo escribir la misma clase de funciones computables. Por supuesto que durante esa década, además de Kurt Gödel, Alan Turing y Alonso Church, también trabajaron otros matemáticos lógicos en el desarrollo de la teoría de la computabilidad, esencia actual de la totalidad de la computación y el mundo de la digitalización. Entre esos matemáticos podemos mencionar a Stephen Cole Kleene (1909-1994) y Emil Post (1897-1954), quienes hicieron grandes aportes en esta área del saber y conocimiento matemático. A pesar de que en esa época, hace casi nueve décadas, no había un avance tecnológico que permitiera correr, experimentar y comprobar los algoritmos numéricos desarrollados por estos y otros matemáticos, especialmente lógicos, sí fueron utilizados algunos términos computacionales que se usan o han usado recientemente en el mundo de la matematización-digitalización, tales como computadoras universales, cómputos finitos e infinitos, los programas como listas de instrucciones que se asemejan mucho a los algoritmos, pasos secuenciales, lenguaje matemático lógico formal, cadena de intérpretes, etc. Los trabajos de estos matemáticos lógicos, especialmente los de Alonso Church y Alan Turing llevaron a la conformación de la significativa e importante tesis o afirmación lógica conocida como Tesis Church-Turing, la cual señala que toda función que sea computable por un determinado algoritmo también es una función computable (Odifreddi, 1999; Cooper, 2004; Ershov, Goncharov, Nerode y Remmel, 2009; Nies, 2009; Ambos-Spies, Löwe y Merkle, 2009).

3. Avances de la digitalización durante la segunda mitad del siglo veinte

3.1. Uso actual del término digitalización

Podríamos considerar que es partir del inicio de la década de los años cincuenta cuando comienza la era del desarrollo, fortalecimiento y consolidación de la digitalización, particularmente con el avance del computador digital. Desde aquel entonces la velocidad y capacidad de los computadores se han duplicado y hasta triplicado en períodos de tiempo que no superan los diez o doce meses. Las aplicaciones se encuentran por todas partes, cada vez vemos innumerables programas de esta naturaleza, muchos de ellos basados en los existentes, mientras que otros son mejorados, modificados o replicados innumerables veces. No hay que negar, además, que la producción de aplicaciones y programas de toda índole, sencillos o complejos, básicos, estandarizados o profesionales, ha venido creciendo vertiginosamente durante la última década. De esta manera, la vida de los/as ciudadanos/as ha empezado a depender cada vez más de la digitalización, existiendo ofertas y soluciones informáticas para cualquier problema, gusto e interés personal.

Poco después de tal avance informático, la era del Internet ha permitido el intercambio y almacenamiento masivo de datos e informaciones, aumentado hasta fines inconcebibles por el común de la imaginación humana. Por supuesto, y tal como lo hemos indicado en los apartados anteriores, muchas de estas tecnologías digitales no son creaciones recientes, sino que sus inicios se remontan a tiempos pasados. Así, por ejemplo, el desarrollo de la *inteligencia artificial* hoy que empieza a copar grandes espacios en el mundo de la digitalización tiene sus orígenes mucho antes de la década de los sesenta, pero es en la actualidad cuando la misma ha cobrado fuerza e importancia debido a posteriores avances computacionales, la velocidad y potencialidad de las grandes computadoras que pueden almacenar y procesar inmensas cantidades de datos e informaciones en muy poco tiempo y disponiendo de un mínimo de espacio físico. Hace unas tres décadas un disco interno de un computador personal era grande, pesado y limitado en cuanto a su capacidad de almacenamiento y velocidad. En la actualidad, un disco externo o interno puede tener tres TB (3.145.728 MB), mientras que hace 30 años el disco duro del computador donde Cástor David Mora escribió su tesis doctoral tenía sólo 256 MB; eso significa que en tres décadas ha aumentado la capacidad de un disco duro en 12.288 veces.

Lo que ahora se entiende por digitalización, tal como inteligencia artificial, teléfonos inteligentes, la nube, las grandes cantidades de datos e informaciones, el Internet, las bibliotecas virtuales, las redes sociales, etc., ha tenido su origen en las primeras máquinas calculadoras e incipientes computadores con un volumen de más de un metro cúbico que hemos descrito

en los apartados anteriores. Todo ello, unido a los aportes de los/as matemáticos/as antes mencionados, entre muchos/as otros/as, constituyen el origen de la presente digitalización de todo el planeta y en todos los campos de la vida. En la actualidad se considera que el término digitalización, en las diversas lenguas donde se use, se refiere al uso masivo, horizontal y vertical de las tecnologías digitales en la vida cotidiana y que afectan, positiva y negativamente, a la sociedad en general, al trabajo, la economía, la producción, el aprendizaje, la enseñanza, las relaciones sociales, la socialización, la enculturación, la naturaleza, la ciencia e investigación, etc., trayendo consecuencias también negativas para el medio ambiente local y global. Esto último tiene dos explicaciones, por un lado, se produce grandes cantidades de desechos y basura tecnológica, mientras que, por el otro, ha aumentado considerablemente el consumo de energía y recursos naturales tanto para la propia producción de tales equipos como para su funcionamiento limitado.

Todo este avance tecnológico y sus consecuencias negativas y positivas era impensable hace setenta años, poco después de la culminación de la Segunda Gran Guerra Europea y, por supuesto, de los aportes, por ejemplo, de los/as matemáticos/as que hicieron posible la concepción digital del mundo durante la primera mitad del siglo veinte. El desarrollo de la digitalización está, obviamente, ligado a un proceso tecnológico histórico conocido como la automatización digitalizada, a la cual nos gustaría referiremos también, aunque sea de manera muy breve en el presente trabajo (Braun y Kaiser, 1997).

3.2. Relación entre digitalización y desarrollo tecnólogo-industrial en la Cuarta Revolución Tecnológica e Industrial (CRTI)

En el trabajo desarrollado sobre las revoluciones industriales (Mora y Wind, 2023)¹, hemos presentado detallada y argumentativamente algunos aspectos relacionados con las cuatro revoluciones industriales existentes hasta el presente, de acuerdo con un amplio análisis bibliográfico vinculado con el tema de los procesos de transformación tecnológica e industrial. En las *figuras 7 y 8* mostramos esquemáticamente dicho proceso histórico, el cual no lo vemos en ningún momento como si fueran compartimientos estancos de la historia y mucho menos como cortes históricos temporales, sino más bien como una continuidad del pensar y el hacer de los humanos en relación con sus diversos mundos de vida, trabajo y producción. Hay quienes consideran que sólo han tenido lugar tres revoluciones industriales, mientras que otros proponen la existencia de cinco o seis revoluciones industriales, confundiendo algunas cosas históricas, técnicas y tecnológicas. Incluso, algunos/as más avezados/as consideran, inclusive, que durante el corto tiempo que ha tenido lugar el desarrollo de la digitalización, desde mediados del siglo pasado hasta el presente, han existido tres revoluciones industriales.

¹ Este trabajo ha sido publicado en el cuarto libro de la HGGG, ya que no pudo ser publicado por la Universidad Central de Venezuela durante el año 2022.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

En el trabajo antes mencionado hemos mostrado (Mora y Wind, 2023), o más bien demostrado, que hasta el presente han existido cuatro grandes revoluciones tecnológicas industriales, siendo la digitalización parte sumamente importante de la cuarta revolución, puesto que la digitalización en sí misma no puede ni debe considerarse como una revolución tecnológica e industrial; en caso contrario, dejaría por fuera grandes e inmensos avances técnicos e industriales que si bien están, actual y directamente, relacionados con las tecnologías digitales, ellas siguen siendo también técnicas, mecánicas, comerciales, económicas, productivas, medicinales y esencialmente industriales, las cuales caracterizan, en buena medida, a una revolución propiamente tecnológica industrial, tal como las conocemos históricamente.

Los telares mecánicos, el uso de las máquinas de vapor dentro y fuera de las fábricas, etc., siempre estuvieron asociadas a los procesos productivos del mundo del trabajo a gran escala, a la explotación tanto de la materia prima como del ser humano, al consumo masivo y la elaboración de nuevos productos con la finalidad de dar respuesta a las necesidades e intereses de las poblaciones, pero también con la intención de crear nuevas necesidades, muchas de ellas artificiales e innecesarias. Cada una de estas cuatro revoluciones tecnológicas e industriales han estado acompañadas directamente por importantes cambios y profundas transformaciones de las formas de producción, en primer lugar, pero fundamentalmente por las características del mundo del trabajo humano y mecánico. En ese momento se vivió un cambio de la sociedad fundamentalmente agraria en una sociedad esencialmente industrial. El trabajo corporal, básicamente el manual, y el trabajo doméstico en general fue cambiando poco a poco hacia un trabajo más mecanizado, más industrializado y más determinado por la tecnología. Mediante la introducción de equipos de producción mecánicos con la ayuda de la fuerza del agua, el vapor y las máquinas pesadas, se inician los complejos procesos de industrialización mundial. Se podría considerar que aquí empieza el proceso de la mecanización. Esta PRTI puede estar ubicada entre 1750 y 1850, aunque insistimos que, a pesar de tales puntos de inflexión, el desarrollo tecnológico e industrial de los pueblos siempre es un acto continuo, con momento sobresalientes puntuales.

La segunda revolución tecnológica e industrial está más asociada al trabajo en cadena y al surgimiento del taylorismo, el cual podríamos considerar como una forma moderna, sutil y refinada de la explotación masiva humana. Ello ocurre desde 1850 hasta el 1914 aproximadamente (König y Weber, 1997). Esta nueva, masiva y creciente organización del trabajo unida al progreso tecnológico hizo posible la producción en masa de bienes y mercancías. Grandes cantidades de personas fueron contratadas para pasar a formar parte de una amplia cadena de producción estricta y cuidadosamente cronometradas, donde se podía ver dentro de las oficinas, los galpones, los patios, etc., inmensos relojes que controlaban a los/as trabajadores/as sobre su inicio-finalización de las largas jornadas de trabajo. Las actividades laborales eran estrictamente específicas, monótonas y repetitivas, siempre respondían a las necesidades e intereses de

las empresas y fábricas de los capitalistas que continuaban almacenando, cada vez más, importantes recursos a costa de la explotación y discriminación de los/as trabajadores/as que en grandes contingentes servían a sus explotadores/as a cambio de miserables salarios, trabajando bajo condiciones inhumanas. Por supuesto que se ofrecía, como supuesta compensación, la posibilidad de producir bienes y servicios en grandes cantidades, surgiendo así la sociedad de consumo, sólo para quienes obviamente tenían la posibilidad de comprarlos en el mercado competitivo que jamás ha beneficiado a los/as trabajadores/as, siendo ellos/as la fuerza fundamental de la producción. La energía eléctrica se convirtió en la fuerza motriz del proceso productivo de la SRTI, lo cual se fue expandiendo por muchos lugares del mundo, especialmente por aquellos países que tuvieron el privilegio de participar en tales avances, especialmente los relacionados con la mecanización.

La tercera revolución tecnológica e industrial comenzó realmente, según nuestro punto de vista (Mora y Wind, 2023), en 1914 y llegó hasta finales del siglo veinte (1999). Aquí hubo una combinación de avances técnicos, tecnológicos e industriales que tienen que ver con la robótica, el microprocesador, el plástico, la construcción de más máquinas rápidas y livianas, el inicio de los procesos de digitalización, los ordenadores, los sensores, los robots y circuitos integrados complejos que han permitido que buena parte de las máquinas domésticas e industriales construidas durante el siglo veinte, fueran optimizadas, permitiendo que las mismas trabajen de forma más productiva y automática que en los momentos de su creación. Si bien, la invención y usos de los controladores lógicos programables que surgieron a finales de la década de los sesenta nos podría llevar a pensar que es en 1970 cuando empieza la denominada revolución digital, consideramos, sin embargo, que no es suficiente el surgimiento de cierta tecnología como criterio fundamental para establecer tal punto de inflexión de una revolución industrial.

Al igual que las revoluciones anteriores, toda revolución tecnológica e industrial está también asociada con otros eventos, tales como la masificación de esa tecnología, su independencia con respecto a otras tecnologías, su influencia directa e indirecta en grandes sectores de la población, la dependencia masiva en el mundo de vida cotidiana y del trabajo, etc. Esto sólo lo podemos ubicar después del inicio del presente siglo, es decir, en el año 2000. Tampoco se debe considerar que estamos en una quinta revolución tecnológica e industrial, sólo porque la digitalización ha entrado masivamente en los hogares, los centros de formación, la producción, la vida cotidiana, etc.; no debería considerarse que el hecho del surgimiento de la robótica digitalizada, la inteligencia artificial, etc., serían elementos caracterizadores de una supuesta quinta revolución industrial y tecnológica; por el contrario, ellos son caracterizadores de la CRTI. Si siguiéramos por ese camino de pensamiento, llegaríamos en una dos o tres décadas a la décima revolución industrial, puesto que muy probablemente nos sorprenderán muchas creaciones, avances y nuevos inventos producto del

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

auge de la tecnología digital, la cual pertenece obviamente a la transición entre la TRTI y la CRTI que estamos viviendo hoy.

Todas estas revoluciones industriales son catalogadas como industria 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 respectivamente; también lo hacen con las etapas que ha tenido la Internet desde aproximadamente el año 1989. Igualmente, la Web la asocian, por razones no necesariamente relacionadas con la tecnología ni la digitalización, con esta simbología numérica, llamándolas Web 1.0., Web 2.0, Web 3.0 y Web 4.0, llegando al extremo de hablar de la Web 5.0. En todo caso, se trata de simples connotaciones que no dicen mucho sobre la esencia del desarrollo histórico de las cuatro Revoluciones Tecnológicas e Industriales que consideramos han existido hasta el presente (Mora y Wind, 2023). El denominador común de todas ellas consiste en la automatización y masificación, en este último caso con fines esencialmente económicos. No se trata de un deseo, necesidad o interés de los clientes, de los/as consumidores/as, sino más bien por motivos militares, los empresarios y los mismos gobiernos que responden a tales tendencias desarrollistas que tienden a avasallar y abrumar a la gran mayoría de la población que sólo se convierte en víctima de la escalada consumista mundial.

Con esta afirmación no deseamos rechazar el desarrollo tecnológico e industrial que ha tenido lugar en el mundo, gracias al interés, creatividad e inteligencia humanas, mucho de lo cual ha contribuido a resolver parte o la totalidad de los problemas que afectan a la humanidad; nos oponemos, por el contrario, a la mercantilización de la técnica y la tecnología, al uso desproporcionado de la misma. Criticamos con vehemencia el hecho, por ejemplo, que cada persona en ciertos países tenga uno o más autos, que una sola persona disponga de dos o tres computadoras, varios televisores, dos o más teléfonos celulares, etc., con todas las consecuencias negativas que ello implica.

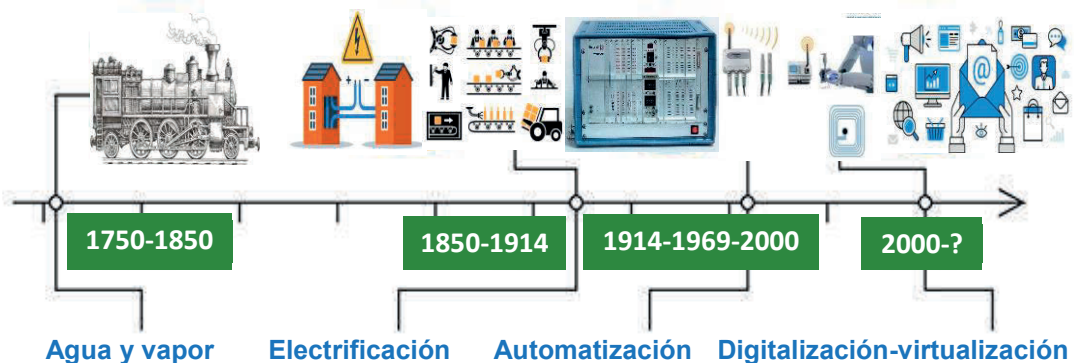
Nos oponemos, por supuesto, a la comercialización del ser, a la homogenización y direccionalidad de los comportamientos humanos, entre muchas otras tendencias desiguales, excluyentes, contaminantes y discriminadoras. Con frecuencia se desea convencer e inculcar a grandes sectores de la población con la finalidad de obtener beneficios particulares, sin que ello represente grandes beneficios colectivos. Novedosas palabras, innovadoras aplicaciones digitales, las denominadas nuevas redes sociales, etc., se han convertido en medios ideológicos apropiados con la finalidad de convencer a las masas humanas de que ese es el camino apropiado. A veces se nos hace difícil seguir la terminología asociada a digitalización. Entre ellas podríamos mencionar, por ejemplo, las siguientes: big data, nube, internet de las cosas, industria inteligente, la robótica digitalizada, la inteligencia artificial, las fábricas o ciudades inteligentes, los hospitales, etc. (Pfannstiel, 2022).

El principio tecnológico que caracteriza actualmente a la digitalización consiste en hacer uso de los procesos inteligentes mediante los algoritmos auto-

optimizados, auto-organizados e independientes de la acción y programación humana. Ahora los valores, los comportamientos, las creencias, las conductas, los pensamientos y las acciones están sujetos a algoritmos inteligentes, que obviamente obedecen a quienes tienen el control total de los mimos, siempre en correspondencia con sus intereses. La idea de la conformación de una sociedad única, totalmente homogénea, vigilada, controlada y automatizada se está haciendo realidad, bajo la mentira y el gran engaño de una supuesta sociedad de conocimiento e información, que realmente desinforman e incomunican a buena parte de la humanidad (Menz, Nies y Sauer, 2019).

Figura 7. Caracterización y cronología de las Revoluciones Industriales-Tecnológicas De la primera a la cuarta Revolución Industrial-Tecnológica

Primera RIT	Segunda RIT	Tercera RIT	Cuarta RIT
Mediante la introducción de equipos de producción mecánicos con la ayuda de la fuerza del agua, el vapor y las máquinas pesadas	Mediante la introducción de la producción en masa basada en la división del trabajo con la ayuda de la energía eléctrica	Utilizando la electrónica y la tecnología de la información para automatizar aún más la producción	Producción con base en el uso de los sistemas ciberfísicos, la digitalización y la virtualización intercontinental
Modo de producción 1	Modo de producción 2	Modo de producción 3	Modo de producción 4
No necesariamente ha sido un desarrollo lineal y constante			
Grado de complejidad y avances científicos-tecnológicos			



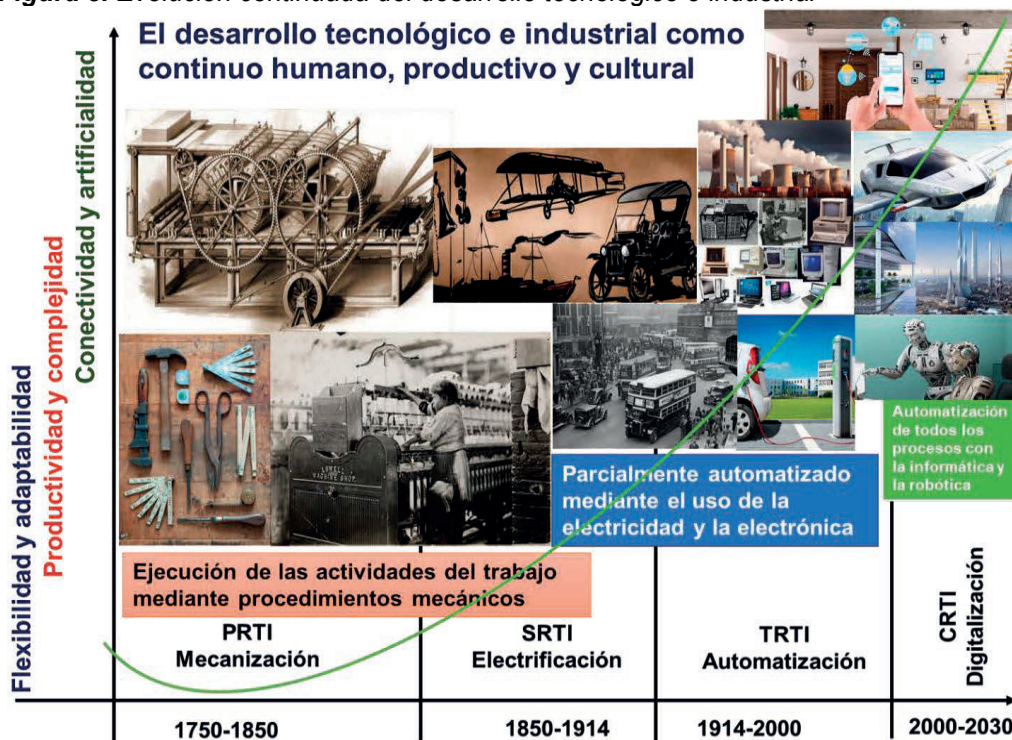
Fuente: Elaboración propia con imágenes libres del internet.

La era del internet se ha convertido en la nueva dimensión técnica y en el caballito de batalla de la CRTI actual, así como la rueda, la máquina de vapor, los combustibles, la electricidad, el controlador lógico programable, etc., lo

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

fueron para las anteriores. Una gran parte de los nuevos modelos de ventas, negocios y marketing en general son pensables mediante la disponibilidad de redes digitalizadas, del internet globalizado. El uso masivo y control total de grandes cantidades de datos e informaciones se ha convertido en la piedra angular del actual sistema capitalista mundial.

Figura 8. Evolución continuada del desarrollo tecnológico e industrial



Fuente: elaboración propia con imágenes libres del internet.

3.3.- La era de la digitalización y la denominada industria 4.0

El término usado como industria 4.0 sólo es una palabra vacía, propaganda publicitaria, aprovechada simplemente como marketing, puesto que en esencia no dice nada, no contiene sentido ni significado técnico-científico, menos cuando se pretende identificar con la técnica, la tecnología o la industria. La misma pretende describir un proceso que caracteriza a un cambio socioeconómico y tecnológico, pero ella no muestra o refleja dicha transformación, puesto que no se trata de un término históricamente preciso, es una construcción semántica vacía, que sólo pretende impresionar a los/as consumidores/as cautivos/as e ingenuos/as de ciertas tecnologías, muchas de ellas innecesarias e inservibles para la superación de buena parte de los grandes y graves problemas que afectan hoy a la sociedad, la economía, la producción y el trabajo.

Por otra parte, es importante destacar que el término industria 4.0 se refiere fundamentalmente al uso masivo del internet en el presente, dejando por fuera todo lo que tiene que ver con el desarrollo y transformación industrial, técnica y tecnológica que caracteriza realmente a un cambio o revolución tecnológica e industrial, tal como se conoce científica e historialmente (Ohlbrecht, 2018; Mora y Wind, 2023). Además, existe una alta imprecisión en cuanto a la ubicación precisa del inicio de la llamada industria 4.0. Algunos/as piensan que debe ser alrededor de los años sesenta cuando fueron realizados los primeros intentos con respecto a la creación y uso del internet en el mundo militar, o en los años noventa cuando se extendió su uso privado; sin embargo, todavía en el 2022, más del 40% de la población mundial no dispone del internet (Kemp, 2022), tampoco de los recursos para adquirir los equipos como teléfonos celulares, computadoras, televisores u otros que le permitan hacer uso del mismo. Igualmente, parece muy ambicioso considerar que la mal llamada industria 4.0 empieza paralelamente con el inicio del internet en 1991 (Ohlbrecht, 2018). En ese entonces no existía aún procesos industriales organizados, direccionados, autocontrolados y robotizados mediante el uso del internet y la digitalización (Mora y Wind, 2023). Por ello, hemos argumentado que la CRTI tiene inicio realmente con el cambio de milenio, es decir, veinte años después de la creación de la WWW (World Wide Web). Algunas otras tecnologías digitalizadas como el caso de la nube, comienzan a funcionar en la transición del siglo XX al XXI.

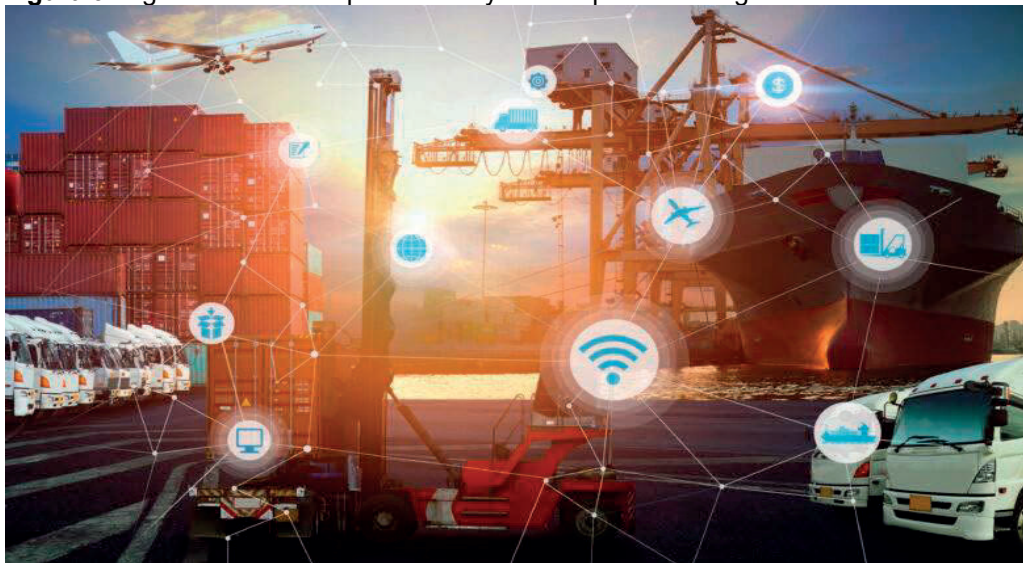
Estas tecnologías digitalizadas sofisticadas emprenden su masificación durante lo que va del presente siglo; es decir, en las últimas dos décadas. Ellas crean nuevas necesidades, generan un gran valor agregado a quienes tienen el control económico y tecnológico sobre las mismas y, por supuesto, sobre los/as consumidores/as, sean estos cautivos o conscientes. Lo mismo ocurre con otras tecnologías digitales que existen desde hace lustros, pero que es durante el presente siglo cuando han adquirido importancia masiva, usos industriales y aplicación generalizada. Así, por ejemplo, la impresora tridimensional fue creada hace casi treinta años, pero es hoy cuando inicia su popularización. Esta tecnología es asumida como una de las imágenes publicitarias de la denominada industria 4.0, puesto que la misma permite la elaboración individual, descentralizada e ingeniosa tridimensionalmente de múltiples objetos que pueden tener uso, entre otros campos, en la industria y la medicina.

A pesar de estos avances, aún quedan muchas dudas y aspectos problemáticos que deben ser resueltos en un futuro inmediato. En vez de hablar de la mal llamada industria 4.0, e inclusive, para otros/as que se atreven a señalar que nos encontramos en las puertas de la industria 5.0, preferimos identificar a la actual CRTI como la era de la reacción estrecha de la industria desarrollada durante la TRTI y los adelantos tecnológicos asociados con la digitalización. Es decir, el elemento revolucionario que caracteriza y diferencia a la actual CRTI de la tercera es precisamente la digitalización. Tal como ha ocurrido en los cambios identificados en el paso de una era tecnológica e industrial a la otra, la

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

que ha ocurrido a finales de la década de los 90 e inicios del siglo XXI tampoco ha sucedido en un segundo, minuto, hora, día, mes o año determinado, puesto que los procesos atribuibles a los cambios científicos, tecnológicos e industriales no son discretos, ellos no saltan de la noche a la mañana de un avance a otro, sencillamente obedecen a un proceso similar a un continuo social, económico, científico, tecnológico e industrial en general.

Figura 9: digitalización de la producción y el transporte de carga



Fuente: <https://www.bing.com/images/blob?bcid=RANx4huwsH4EaQ>.

Figura 10: Las ciudades digitalizadas



https://www.bistum-aachen.de/export/sites/Bistum-Aachen/portal-bistum-aachen/Region-Aachen/.galleries/images/Smart-City.jpg_47298248.jpg.

3.4.- La propagación de la propaganda sobre la digitalización y la industria 4.0 actual

Podríamos considerar que durante los últimos diez años los términos *industria 4.0* y *digitalización* han ocupado un espacio muy grande en los medios de comunicación e información tradicionales como la prensa escrita, la radio, la televisión y los libros, pero también en los denominados nuevos medios se expande cada vez más la propaganda publicitaria en relación con estos dos términos. En adelante preferimos quedarnos sólo con el de digitalización por ser el que más tiene que ver con el presente trabajo y los demás artículos que conforman este libro. Primeramente, debemos resaltar, tal como lo hemos señalado en los apartados iniciales, que la historia de la digitalización es amplia, larga e interesante y no se debe sólo a una persona o a un país en particular, sino que casi paralelamente fue desarrollándose en diversos lugares y con múltiples aportes de diferentes personas, especialmente de matemáticos/as (Mora y Wind, 2023). Aunque las palabras de moda *industria 4.0* o *industria 5.0* han sido bien difundidas y propagadas mundialmente por los medios de comunicación e información, lo mismo ha sucedido con el término digitalización, llegándose al punto de que él mismo, sin la intervención humana directa y decisiva, se autopropaga, se autodifunde, precisamente gracias a su propia tecnología implícita. Este vocablo es usado para denominar a los grandes e inmensos cambios que ha provocado la avasallante máquina digitalizadora que envuelve, ciega e hipnotiza a buena prenda la humanidad, sin que tenga suficiente tiempo y criterio para consumirla y analizarla críticamente.

El término digitalización no se refiere, prácticamente en ninguna de las lenguas donde se use, a la industrialización, a las maquinarias técnicas de mucha importancia para el trabajo, la producción, la militarización y la industria en general, independientemente de su influencia en tales campos. Por eso preferimos seguir hablando de Revolución Tecnológica e Industrial, estando la cuarta muy impregnada de los avances de la digitalización. Tampoco estamos de acuerdo en cuanto a que la digitalización sólo se refiere a la creciente difusión del internet, las tecnologías informáticas en todos los ámbitos de la vida cotidiana o simplemente al desarrollo y uso de teléfonos celulares, computadoras rápidas portátiles, cámaras fotográficas, etc.

Otros piensan y afirman que la digitalización está asociada con las grandes empresas, especialmente del mundo occidental, que dominan en este rubro a buena parte de los mercados nacionales e internacionales. Por el contrario, la digitalización va mucho más allá, empieza obviamente con tales aplicaciones cotidianas que tienen que ver esencialmente con programación y software, pasando por los equipos o hardware, las nubes informáticas, la inteligencia artificial, el control y manejo de grandes datos, etc., hasta llegar al mundo del desarrollo, construcción, control, automatización, robotización (Braun y Kaiser, 1997), etc., de maquinarias de toda naturaleza basada en componentes

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

digitalizados altamente complejos. Una de sus muy lamentables aplicaciones consiste en la industria militar, cada vez más creciente y mortífera.

Hoy se desea poner en práctica las empresas digitalizadas, las ciudades digitales, la interconexión productiva, social, económica y comunicacional totalmente digitalizada. En la actualidad no sólo se adquieren alimentos, servicios de taxis o reservas hoteleras, móviles, etc., con el uso masivo de las aplicaciones digitalizadas, sino que se construyen autos modernos de alta tecnología, rendimiento y seguridad con base en la digitalización que los hace más autónomos e independientes, inclusive sin necesidad de que exista un/a conductor/a. Si bien la televisión convencional sigue jugando un papel importante en nuestras sociedades, el avance de la digitalización tiende a hacer énfasis en el internet, los teléfonos celulares y otros equipos para recibir e intercambiar datos e informaciones, ver películas y programas televisados, etc. La juventud, especialmente, pasa más tiempo con los teléfonos celulares que frente a la pantalla de un televisor tradicional. Ambos casos obviamente tienen graves e importantes consecuencias negativas para los/as niños/as, adolescentes, jóvenes y población en general.

Las grandes empresas adquieren importantes ganancias a bajos costos en comparación con las pequeñas porque las primeras tienen los recursos suficientes para producir o comprar tecnología digitalizada que les permite aumentar la producción, el valor agregado y, por supuesto, disminuir y reorientar sus inversiones. Ellas suelen utilizar dichos avances técnicos, de última generación, que salen al mercado, pero también mandan a construir aquellas que les permiten aumentar la producción y bajar los costos. La automatización, la robótica, el control y uso de los big data, la inteligencia artificial, las impresoras tridimensionales, etc., siguen brindando inmensas ganancias a pocas empresas internacionales gracias a la digitalización.

La digitalización que ha asumido el principio de automatizar todo aquello que puede ser automatizado, incluyendo la vida misma, está transformando aceleradamente el mundo del trabajo. Adaptándose de acuerdo con los avances e influencia, cada vez mayor, de la nueva tecnología de producción, transporte, distribución y consumo, pero también el trabajo doméstico, cotidiano e informal sufre cambios sustantivos producto de esta corriente digitalizadora. No se trata sólo del trabajo manual, sino también del imaginativo, del abstracto e intelectual. Hoy nos encontramos que las máquinas transcriben, casi sin errores, textos sumamente largos, pero también escriben artículos, libros, poesía, prosa y algunas barbaridades. Dentro de poco tiempo asistiremos a conferencias bien elaboradas, preparadas y realizadas por robots, basados en la denominada inteligencia artificial. Es probable que en el futuro no haga falta más la existencia de seres humanos, puesto que las máquinas se encargarían de todo, también de mantener la existencia, aunque tal vez limitada y mecanizada, de la especie humana. No se trata de simples divagaciones e imaginaciones extralimitadas;

por el contrario, la denominada inteligencia artificial está actualmente apuntado en esa dirección.

Hay suficientes estudios que muestran que más de la mitad de los puestos y fuentes de trabajo en aquellos países que apuestan por altos niveles de la digitalización podrían correr el riesgo de perderse en una o dos décadas, trayendo graves consecuencias para la población trabajadora de los mismos. Tal vez podría ocurrir como ha sucedido con los inicios de las tres revoluciones tecnológicas e industriales precedentes a la actual, pero las tendencias digitalizadoras son más asombrosas, puesto que ellas han sido incorporadas en prácticamente la totalidad de la vida humana. Es probable que los puestos de trabajo sacrificados en un sector de la economía y la producción sean absorbidos y orientados por otros ámbitos, por otras esferas de la economía nacional e internacional. Sin duda que el trabajo tecnificado y digitalizado exigirá una mayor y mejor potencialidad laboral de los/as jóvenes del futuro, puesto que buena parte de la vida productiva y profesional estará asociada al mundo de la tecnología digitalizada. No podemos negar esta tendencia proveniente no sólo del mundo occidental, capitalista, sino también de buena parte del planeta que ha asumido la tecnología digitalizada como componente esencial del mundo de vida y laboral de la humanidad.

3.5.- La digitalización como actividad tecnológica continuada y prolongada

Podríamos señalar brevemente que la historia de la digitalización no puede tener una fecha bien clara y definitiva, tal como ha ocurrido en otros casos de importantes transformaciones científicas, tecnológicas e industriales que han caracterizado a la humanidad, especialmente durante los últimos tres siglos. Si bien, hemos considerado que el punto de inflexión entre la tercera y cuarta revolución tecnológicas e industriales ha tenido lugar paralelamente en la transición de siglo veinte al veintiuno (1999-2000), aún continuamos en una época de significativos e importantes transformaciones que comenzaron con la invención de los computadores, la creación de la www y el desarrollo acelerado de múltiples aplicaciones informáticas que, unido al avance de la electrónica, han permitido el progreso del presente proceso de digitalización en prácticamente todos los ámbitos de la vida, el trabajo, la producción, el saber, los conocimientos, los comportamientos, la ciencia e investigación, etc.

El desarrollo de las máquinas informáticas, grandes pero revolucionarias, como aquellas desarrollados en la Unión Soviética, Estados Unidos de Norteamérica y Alemania, por ejemplo, contribuyeron considerablemente al logro de este cambio de época. Sin embargo, a pesar de que tales adelantos no tienen consecuencias inmediatas ni totalmente masivas en las realidades y procesos sociales, económicos y políticos, ellas sí afectan de manera continuada la totalidad de la vida humana y la naturaleza, trayendo consecuencias

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

irreparables a mediano y largo plazo. Su implementación global, su análisis crítico y su adecuada utilidad siempre requiere tiempo. En algunos casos hay inicios muy entusiastas y prometedores, pero al transcurrir el tiempo observamos la existencia de importantes problemas asociados a las mismas. En algunos momentos vemos mucha algarabía y promesas en ciertas innovaciones tecnológicas, pero las respectivas implementaciones sufren inmediatamente ciertas caídas, decepciones y estabilizaciones, hasta que aparecen posteriormente nuevas ondas digitalizadoras. En muchos casos, las ideas son muy innovadoras, mientras que en otros son simplemente experimentos informáticos que no pueden ser puestos en práctica por sus elevados costos, sus ingenuidades o complejidades tecnológicas, pero también por suministrar soluciones parciales a problemas sociales, naturales, económicos, productivos y científicos altamente exigentes.

Así, por ejemplo, existen desarrollos tecnológicos basados en la digitalización que permiten integrar los computadores, o demás equipos de esta naturaleza, controlados por voz a nuestra vida cotidiana. Igualmente, ha existido el desarrollo de aplicaciones basadas en la denominada inteligencia artificial que se han hecho famosos, como el caso de la máquina jugadora de ajedrez que, mediante millones de estrategias de juego previamente programadas y autoprogramadas, ganó a todos/as los/as jugadores/as experimentados/as que participaron en tales ensayos-competencias. Sin embargo, tales innovaciones han pasado desapercibidas para la gran mayoría de la población y, sobre todo, han tenido muy poca aplicación o utilidad cotidiana, salvo en el campo del desarrollo de la misma tecnología. De estos logros informáticos muy pocas personas se han dado cuenta, sólo quienes están directamente relacionados con la producción de software y hardware altamente digitalizado, pero no las grandes mayorías de la población que sólo hacen uso del diez por ciento de la tecnología digitalizada, bien sea la capacidad de una computadora, el rendimiento de un aparato telefónico celular, un programa computacional o una aplicación sencilla para enviar y recibir mensajes o comprar virtualmente. Si bien la digitalización ha empezado a desarrollarse aceleradamente y podría tener obviamente un avance muy grande en el futuro inmediato, sus consecuencias para la humanidad no siempre serán muy brillantes, tal como lo dicen y prometen las maquinarias publicitarias diariamente.

Finalmente, podríamos comparar la actual revolución tecnológica e industrial con las tres precedentes, según nuestro análisis (Mora y Wind, 2023), considerando que ellas no han tenido lugar de la noche a la mañana, de un momento a otro y que, mucho menos obedecen a un solo hecho técnico o industrial, sino que responden claramente a un conjunto de aspectos que giran, en una época determinada, alrededor de una idea, una creación, una invención o un acontecimiento altamente novedoso. Así, por ejemplo, la invención de la máquina de vapor no fue de un momento a otro. Antes de haber puesto en práctica dicha máquina con fines más amplios e industriales hubo un avance tecnológico precedente que podría remontarse a varios siglos antes de la actual

era; sin embargo, es alrededor de 1699 cuando Thomas Savery culmina su invento al hacer uso del vapor para extraer agua acumulada de las minas de carbón, especialmente en Inglaterra. Los sistemas ideados con base en el vapor de agua continuaron durante toda la mitad del siglo XVIII, hasta que alrededor de 1750 se perfeccionó aún más los cilindros pistones que permitían convertir la energía producida por el vapor en movimientos mecánicos.

Durante todo ese tiempo intervinieron muchas personas quienes tenían gran interés en mecanizar e industrializar el trabajo manual de las fábricas. Uno de ellos fue, por ejemplo, Thomas Newcomen, quien en 1705 incorporó como aplicación industrial la idea de la máquina de vapor, la cual por sus características de funcionamiento permitió extraer agua acumulada en las minas de carbón inglesas. Casi sesenta años después, por allá en 1765, es cuando el escocés James Watt (1736-1819) que perfeccionó el trabajo realizado por sus antecesores, incorporando algunas novedades como dimensiones más pequeñas, alto rendimiento y potencia, menos consumo de energía, adaptabilidad, manejo práctico, etc.

Como se puede ver, la invención de la máquina de vapor tuvo una historia precedente muy larga; ella no condujo rápida y repentinamente a su uso inmediato y masivo en los procesos industriales, necesitó varios años, hasta décadas, para poder extenderse, trayendo consigo obviamente muchas otras tecnologías revolucionarias e importantes, especialmente los ferrocarriles, barcos a vapor, industria textil, bombas a vapor, entre otros. La actual era de la digitalización también podría ser considerada de la misma manera; ella tiene su propia historia, sus forjadores/as, sus detractores/as, sus beneficios y perjuicios, sus aportes inmediatos y futuros, por lo cual no podría considerarse que en efecto exista un día, un momento preciso de su invención. En el futuro, tal como lo hacemos hoy con las tres revoluciones tecnológicas e industriales precedentes, se hablará retrospectivamente sobre la misma, tal como suele ocurrir con todos los acontecimientos históricos.

4.- Los procesos de transformación digital durante los últimos años

4.1. El discurso capitalista sobre la digitalización

El ser humano, la economía, la cultura, la ciencia, la tecnología, el hábitat y la sociedad en general se encuentran actualmente en un acelerado proceso de transformación, tal vez más dinámico que en épocas recientes. La gran mayoría de quienes apoyan, propagan, respaldan y abogan por la digitalización de la totalidad de la acción y el pensamiento del ser humano, el mundo de vida y el mundo del aprendizaje-enseñanza, consideran que nos encontramos en una revolución técnico-industrial-digital sin precedentes que cambiaría la totalidad de la vida en este planeta. Igualmente, esta realidad, innegable por supuesto,

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

ha afectado también a la totalidad del mundo de la producción, especialmente la estructura y funcionamiento de las empresas y el comportamiento de la población en cuanto al trabajo, el consumo, la vivienda, la movilidad y las condiciones del desarrollo de sus actividades productivas. Tanto las relaciones de producción dentro y fuera de las empresas públicas y privadas como los bienes-servicios resultantes de tal dinámica productiva, como también los tradicionales comportamientos de compra-venta de los resultados del mundo productivo han empezado a adaptarse a las dinámicas impuestas por las actuales transformaciones digitales globalizadas.

Se dice con frecuencia que tales cambios, acelerados y propagados masivamente a través de los medios de comunicación e información unidireccionales, abren una infinidad de nuevas opciones, posibilidades y oportunidades para toda la población, olvidando que ellos también crean importantes angustias e incertidumbres a buena parte de los seres humanos, así como a las empresas, los/as trabajadores/as y la población escasamente vinculada con dicho desarrollo tecnológico en los ámbitos local, regional, nacional e internacional. Uno de tales miedos tiene que ver con el dominio de dichas tecnologías, el tiempo necesario para comprenderlas o familiarizarse con ellas, pero también con el surgimiento de una inmensa competitividad en el mundo laboral, especialmente para mantenerse activo-productivo dentro y fuera de las empresas públicas y privadas.

Se dice, por otra parte, que el actual y futuro progreso tecnológico, especialmente el digitalizado, está lleno de posibilidades positivas, abriendo apropiadas perspectivas futuras a los/as consumidores/as sin importar el lugar donde se encuentren, puesto que la digitalización no conoce fronteras ni barreras para quienes desean adquirir virtualmente los productos, bienes y servicios necesarios para su vida. Estos ofrecimientos están acompañados con etiquetas publicitarias que garantizan a los/as consumidores/as ofertas mucho más baratas, de alta calidad y fácilmente asequibles en cuanto a su compra como a su recibimiento cómodo en sus propias viviendas. También se habla de mecanismos transparentes en el entorno de la oferta y la demanda, evitando con ello la especulación, los intermediarios y las alzas compulsivas de los precios finales. Cada vez muchas personas a título personal, empresas, países e instituciones en general hacen un mayor esfuerzo por obtener la delantera ante sus vecinos/as o competidores/as cercanos/as o lejanos/as, incorporando e invirtiendo más recursos en entornos digitales, equipos, programas, aplicaciones, tiempo, etc. Al mismo tiempo surgen nuevas tendencias, ofertas, ideas y actores con la finalidad de ganar espacios en la jungla de la competitividad virtual mundial.

Todo ello significa que el avance, el desarrollo y el cada vez reiterado progreso económico que domina el discurso socioproductivo actual mundial viene acompañado de un profundo cambio estructural de la economía, la producción y la sociedad en general. Esta realidad inigualable con otros momentos históricos, por supuesto, trae como consecuencia inmediata no sólo

oportunidades, tal como lo prometen quienes se benefician en primer lugar de esta supuesta gran revolución tecnológica, digital e industrial, sino también grandes retos, miedos, dificultades, desigualdades e incertidumbres, sobre las cuales muy poca gente quiere o lo interesa debatir.

Figura 11: el ser humano y su entorno digitalizado



Fuente: elaboración con imágenes digitales libres

Fuentes digitales:

- a) https://img.freepik.com/vektoren-kostenlos/hauptprofil-mit-gaengen_98292-387.jpg?w=740&t=st=1660030900~exp=1660031500~hmac=e2bbb1c0471ddb95262f9fddcec22bfb3907bea4fb558597f8f1775a8e7a0e8
- b) https://img.freepik.com/fotos-kostenlos/das-innere-des-lagers-im-logistikzentrum-hat-einen-agv-roboterarm_41470-1638.jpg?w=1060&t=st=1660030644~exp=1660031244~hmac=b8d260b8be81086b26e47577c263e065515a7db003eedb1a3bffc256372a138
- c) https://img.freepik.com/fotos-kostenlos/call-center-information-operator-service-grafikkonzept_53876-124980.jpg?w=1060&t=st=1660031463~exp=1660032063~hmac=deb2303dd9b290f3a0128028a82ec838e7ef5c3a366d0f3a336bf8bca93e3d44
- d) https://img.freepik.com/vektoren-kostenlos/online-dienst-oder-plattform-fuer-architektur-idee-des-bauprojekts-und-der-bauarbeiten-geschaef-des-bauunternehmens-online-tutorial-flache-vektordarstellung_613284-513.jpg?w=740&t=st=1660032037~exp=1660032637~hmac=7bbd34fd9bb73869ee700de4faf2d2909bac4c3e3e8369ad9c068da6941eaae0
- e) https://img.freepik.com/freie-psd/grafikdesigner-draufsicht-mockup-mit-laptop_23-2147675736.jpg?w=1060&t=st=1660032381~exp=1660032981~hmac=3541e09141c257756739bf28cec6c1e7f9b87d77fe4f711cd3c1a83c1d7f7c2
- f) https://img.freepik.com/fotos-kostenlos/drohne-sprueht-duenger-auf-gruene-gemueseplanzen-landwirtschaftstechnik-landwirtschaftsautomation_35913-2318.jpg?w=1060&t=st=1660032610~exp=1660033210~hmac=d5fa9a693115a5868cb81a1ebb20e23b2db3921aa04d333a0bceadbe640baaa
- g) https://img.freepik.com/fotos-kostenlos/professioneller-agent-eines-geschaeftsunternehmens-der-am-schreibtisch-im-bueroarbeitsbereich-sitzt-und-versucht-den-markttrend-voherzusagen-forex-aktienhaendler-der-live-finanzdiagramme-ueberwacht-um-gewinne-zu-erzielen_482257-44541.jpg?w=1060&t=st=1660033166~exp=1660033766~hmac=27f65b1fa07442b3bf99bb46ce998638b99e1a108252d9b81cba2d6b9c32dc9
- h) https://img.freepik.com/vektoren-kostenlos/digital-applications-online-for-education-konzept-und-lerzeichen-am-telefon_255625-421.jpg?w=1380&t=st=1660033794~exp=1660034394~hmac=a9c8183558aa4be3e2bb8198f6f077619395a002e05e3f88dc25e4131f0655f1
- i) https://img.freepik.com/vektoren-kostenlos/motorradrennen-im-karikaturvektor-der-virtuellen-welt_1441-3380.jpg?w=1380&t=st=1660034602~exp=1660035202~hmac=e47684e0466da3670e32408d85559985351b1fcb0670da29fa838a80a1a26

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

Pareciera que para buena parte de la población el mundo de la digitalización sólo es una maravilla, un milagro del progreso tecnológico, pero jamás una problemática que debe ser discutida, analizada y estudiada desde diversas perspectivas. Sobre el particular existe una gran cantidad de interrogantes y cuestionamientos que deben ser cuidadosamente tratados en bien precisamente de la relación adecuada y apropiada entre la tecnología digital y el ser humano en su ámbito individual y colectivo. Es necesario discutir en profundidad las razones por las cuales las empresas privadas dominantes y dueñas de las tendencias digitales desean dirigir, dominar y controlar la denominada transformación digital mundial. Ellos/as desean sobreponerse o eliminar las escasas normativas existentes en torno al desarrollo, uso y aplicación de las tecnologías digitales. Quienes, a su vez, se benefician con grandes ingresos económicos sólo desean tener el control absoluto de la tecnología, su uso globalizado y los beneficios que ellos obtienen diariamente.

Las grandes empresas, muchas de ellas ubicadas en países capitalistas que controlan buena parte de la economía mundial, se oponen obviamente a los débiles e incipientes mecanismos reguladores que desean implementar algunos Estados. Ellas se respaldan o esconden en la idea neoliberal del sistema capitalista internacional que tiene que ver con la máxima libertad comercializadora de la vida. Indican, además, que el éxito del desarrollo tecnológico mundial está basado fundamentalmente en el esfuerzo, creatividad e inversión hecha por parte de las empresas privadas dedicadas al diseño de la tecnología digital, olvidando que realmente han sido los Estados, los institutos de investigación públicos y las universidades públicas quienes han posibilitado dichos procesos gracias a la inversión de importantes cantidades de recursos con la finalidad de formar a los/as profesionales dedicados/as, posteriormente en las empresas privadas, al adelanto de tales tecnologías.

Las compañías que controlan la dinámica digitalizadora mundial insisten en que es necesario tener libertad total para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la digitalización, para lo cual no es conveniente la normalización y regulación de sus actividades, sino, por el contrario, la libertad empresarial plena, anhelo del sistema capitalista nacional e internacional. Ellos señalan con frecuencia que el desarrollo de nuevas ideas innovadoras, nuevos productos y servicios, así como la explotación óptima de las oportunidades que brinda el mundo de la digitalización se debe a las empresas privadas encargadas de estas tendencias tecnológicas, jamás a los esfuerzos de los Estados, casi inexistentes. Estas afirmaciones tienen una doble intención, muy poco discutida; por un lado, negar toda actividad y esfuerzo realizado por los Estados y sus empresas y universidades desarrolladoras de tecnología en cuanto al progreso tecnológico digital. En segundo lugar, pretenden negar e invisibilizar la disponibilidad de que los Estados puedan asumir el liderazgo de los avances de la digitalización en cuanto a su desarrollo, distribución, utilización y control.

Este discurso del sistema capitalista nacional e internacional es ampliamente conocido y existe también en otros ámbitos como en la educación, el transporte

terrestre y marítimo, la aviación, la producción, la ciencia, la investigación, etc. Lo que nunca dicen quienes defienden la privatización total de la economía, las empresas, la producción, el comercio y, en este caso, la digitalización, es que ellos exigen y reciben continuamente grandes, significativos e importantes beneficios de los Estados, a través de los gobiernos conservadores, para el desarrollo de sus empresas privadas. Tales apoyos consisten en establecer y aceptar, violando sus propias leyes, permisos indefinidos, préstamos blandos, bajos impuestos, cancelación de sueldos insuficiente e indignos, rescate financiero en caso de crisis económicas, liberación total de los precios, aceptación de monopolios y competencias desleales, etc. Es decir, las empresas privadas desarrolladoras de tecnología digital no son totalmente ingenuas, limpias y transparentes, tal como ellas lo profesan y exigen, sino que establecen condiciones a los Estados para su funcionamiento, su beneficio y seguridad. Los/as trabajadores/as, sin embargo, no tienen tales ventajas ni prebendas, se les deja solos a la deriva y decisión del patrono quien compra su fuerza de trabajo técnica-profesional en el mercado también digitalizado.

Ahora bien, todo este crecimiento e innovación tecnológica ha venido de la mano con el discurso e implementación del capitalismo mundial, el cual ha sabido aprovechar las ventajas técnicas para apropiarse de la fuerza productiva de grandes cantidades de trabajadores/as, usando el apoyo y la complicidad-ingenuidad de los gobiernos títeres y alcahuetes que han sido parte de la existencia de los grandes males que aquejan actualmente a la humanidad, en muchos casos causado precisamente por el inadecuado uso y abuso tecnológico, lo cual se acelera y profundiza actualmente con el avance digital.

4.2. Algunos aspectos básicos de la transformación digital en la sociedad actual

Por supuesto que las consecuencias e influencia de la digitalización afectan a todas las personas, independientemente de su relación directa e indirecta con ella. Por lo tanto, podríamos decir que la misma nos inquieta a todos/as, debido especialmente a su incorporación acelerada en la realización de todas las actividades de la vida humana. La transformación digital es altamente compleja e intenta cubrir pragmáticamente a todos los espacios de la sociedad, abarcando más allá de lo que comúnmente se conoce como digitalización social o uso de las denominadas redes sociales. Podríamos decir que se trata de un fenómeno socio-tecnológico altamente entabado, enredado e interconectado como las mismas redes de transmisión digitalizadas de datos e informaciones.

Desde hace aproximadamente diez años se viene escribiendo una gran cantidad de artículos, libros, ensayos, etc., sobre el tema de la digitalización, asociándolo con el desarrollo de la tecnología, la industria y la transformación socio-técnica mundial (Kemp, 1974; Schwab, 2016; Strauß, 2019; Reinmann,

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

2019; Wollersheim, Karapanos y Pengel, 2021; Tuczec, 2022; Hess, 2022). En algunas circunstancias se trata de opiniones individuales basadas en la observación y/o experiencia personal de quienes escriben tales trabajos, mientras que en otras, los mismos son producto de una mayor reflexión e indagación científica. En todo caso, pareciera que existe una inmensa avalancha y euforia sobre la temática, lo cual comprende prácticamente todos los ámbitos del saber, el conocimiento y el mundo de vida en general.

Figura 12: digitalización, manipulación y control del mundo



Fuente: elaboración propia

Considerando, entonces, que estamos en presencia de una cuarta revolución tecnológica e industrial (Mora y Wind, 2023) y que la misma comprende buena parte de la totalidad de la vida económica, productiva, cultural, social, medicinal, científica e industrial, es necesario entonces establecer una cierta caracterización de la misma, la cual resumiremos a continuación, basada por supuesto en algunos/as autores/as que han venido trabajando en esta dirección desde un poco antes del año dos mil catorce.

4.2.1.- La robótica, la automatización y el control del ser y la vida

La *robótica* y la *automatización* han formado parte de los sueños, ensayos e ideas innovadoras de los seres humanos desde hace mucho tiempo; sin embargo, es a partir de mediados del siglo pasado cuando a principios de la década de los cincuenta la empresa Electro Ligt Sensitive External (ELSIE) elabora el primer robot que podría moverse, en cierta forma, de manera independiente de la influencia directa humana. Aunque sus capacidades de

desplazamiento automatizado eran, para entonces, aún precarias, el mismo podía responder ante las acciones electromecánicas diseñadas para su funcionamiento. Un par de lustros después apareció un prototipo más avanzado que el primero, desarrollado por la Stanford Research Institute, conocido como Shakey, el cual funcionaba con base en sensores táctiles. El mismo podía desplazarse en zonas o rampas limpias con poca fricción y totalmente horizontales mediante la ayuda de dos ordenadores, también avanzados para el momento. Uno de ellos se encontraba sobre el robot, mientras que el segundo se encontraba a cierta distancia del diseño aerodinámico y el primer computador. Ambos sistemas electrónicos podían comunicarse por medio de frecuencias radiales.

Durante la década de los setenta, la NASA trabajó, con el apoyo de muchos recursos suministrados por la industria técnico-militar, en la elaboración de un robot lo suficientemente automatizado e independiente que pudiese realizar labores exploratorias en espacios desconocidos, dificultosos y escabrosos. Este diseño, cuyo nombre era el de Mars-Rover, estaba compuesto por una construcción que integraba un brazo mecánico de múltiples movimientos, cámaras de amplio arco visual, dispositivo láser autocontrolado, sensores de proximidad con la finalidad de detectar sus respectivas trayectorias, peligros y limitaciones, etc., así como baterías avanzadas de larga duración. Esta innovación significativa fue completada, a partir de la década de los ochenta, por el avance también importante de la computación y la digitalización, lo cual permitió el despegue de la robótica y automatización en buena parte de los ámbitos de la vida técnica y cotidiana (Braun y Kaiser, 1997).

Hoy vemos con frecuencia pequeñas máquinas robóticas, totalmente automatizadas e independientes, que cortan la grama en los jardines de ciertas viviendas que disponen de los recursos para adquirirlos, aunque los precios han bajado considerablemente gracias al avance de la microelectrónica y la digitalización en general. Por supuesto que el uso de electricidad, recursos minerales como el litio para la elaboración de las baterías, el costo de la construcción y comercialización de tales máquinas, la sustitución del trabajo manual de los/as trabajadores/as o dueños/as de tales jardines, etc., forma parte de las consecuencias negativas de la automatización, robotización y digitalización de la vida. Hoy, la industria militar, los gobiernos, las grandes empresas, etc., fomentan a gran escala el funcionamiento automatizado de casi la totalidad de las actividades humanas mediante autos sin choferes, aviones sin pilotos, tanques de guerra autoguiados, drones transportadores de comida rápida y paquetes postales, taxis voladores autoconducidos, máquinas automatizadas elaboradoras de poemas, novelas y ciencia ficción.

Se dice con frecuencia que la combinación inteligente de las tecnologías clásicas, fundamentalmente electrónicas y electromecánicas, con la inteligencia artificial permiten crear infinita e inimaginablemente máquinas y sistemas más complejos de funcionamiento totalmente autónomo, permitiendo a sus

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

dueños/as disminuir costos, aumentar la productividad y evitarse conflictos laborales de toda naturaleza. De esta manera el ser humano será innecesario y la inteligencia artificial con sus autómatas y robots inservibles quedarán sólo como parte de la chatarra que heredará la humanidad (Pfanstiel, 2022).

4.2.2. La conectividad en red mundial y la falsificación de la realidad como lucro

La conectividad en red mundial ha sido convertida en una necesidad personal y colectiva, de la cual muy poca gente puede escapar o rechazar totalmente. Ella es usada no sólo por quienes están más directamente vinculados/as con la digitalización en sus diversos aspectos, sino también por las grandes masas de la población mundial. La conectividad en red permite, obviamente, el consumo y producción de grandes cantidades de datos e informaciones, su distribución mundial instantánea, su intercambio, almacenamiento y seguimiento en múltiples formas. Además, ella ha abierto el camino para el desarrollo, proliferación y utilización de las denominadas redes sociales, suplantando en gran medida el viejo, cómodo y eficiente correo electrónico, el cual ha quedado para ciertas actividades propias de las universidades, centros de investigación, etc., que no desean usar otros medios más populares como las últimas redes sociales en torno a las cuales gira buena parte del intercambio de tales datos e informaciones, muchos de ellos de carácter más privado y personal. Este avance es producto de la adquisición de grandes, costosos y potentes ordenadores que sólo pueden ser comprados por corporaciones privadas millonarias, suplantando rápidamente a aquellos intentos más comunales, locales e instituciones. Además de tales mega computadoras, comúnmente conocidos como servidores, el avance de grandes y costosas infraestructuras de redes mundiales ha logrado interconectar prácticamente a todo el planeta, superando la vieja tecnología analógica, radial y frecuencial.

Este desarrollo de la digitalización se ha convertido en el caballito de batalla de los complejos procesos de producción, distribución, compra y venta de bienes y servicios tanto de empresas públicas como privadas, aunque estas últimas insisten en mantener sus monopolios y el control total, considerando que el Estado y los gobiernos nada tienen que buscar en el campo de la digitalización productiva y empresarial. Todas las áreas de las empresas, fábricas y consorcios o conglomerados de empresas, etc., pueden ser conectadas entre sí de manera continua, en tiempo real y multidireccionalmente sin que existan dificultades en cuanto a la cantidad y la calidad de las grandes masas de datos e informaciones enviadas y recibidas en todas direcciones. Se ha llegado a considerar que el mundo real y el mundo virtual se fusionan en la red de las cosas, se entremezclan sin que se pueda percibir claramente qué es realidad y qué es virtualidad.

La mente humana va asumiendo que todo aquello que recibe vía las redes virtuales, como imágenes, vídeos y palabras son verdaderamente reales, desconociendo la elaboración cuidadosa e ingeniosa de ciertos programas computacionales que ayudan a la creación de una realidad inexistente, puramente virtual e imaginada, propio del cine computacional. En el presente se habla de la existencia de las fábricas inteligentes, cuyos sistemas logísticos se comunican e interactúan de manera totalmente independiente de las instalaciones de producción, distribución, compra-venta, necesidades e intereses de los/as consumidores/as, etc. Hoy, las empresas basadas en la inteligencia artificial, la robótica, la automatización, las redes sociales, entre otros componentes del mundo digital, hacen un fiel seguimiento tanto a las motivaciones e intereses de los/as consumidores/as como de su propio personal, contabilizando con lujo de detalles el tiempo dedicado para ir al baño, para bostezar, para tomarse un vaso de agua o simplemente para saludar a un colega, lo cual podría convertirse en faltas suficientes para ser amonestado/a o hacer despidos de tales personas. No sólo se dan cuenta de que un/a trabajador/a o consumidor/a tiene ganas de tomarse un café, sino que un robot se encarga de servirlo sin que él o ella tenga que separarse del puesto de trabajo-producción y las cámaras inteligentes se encargarán de observar detalladamente la cantidad de sorbos y el tiempo empleado en tomarse el café.

4.2.3. El procesamiento de datos e informaciones como orientación-manipulación del consumo

El procesamiento de datos e informaciones como resultado de los complejos procesos de interconexión transcontinental constituye uno de los aspectos más significativos de la digitalización. La producción e intercambio de productos, bienes y servicios, la conectividad permanente de grandes cantidades de personas, el funcionamiento virtual e interrelacionado de máquinas, empresas, fábricas, gobiernos e instituciones, etc., genera una inmersa cantidad de datos e informaciones que deben ser organizadas, procesadas y almacenadas en potentes servidores, los cuales sólo estarán concentrados en aquellos países que disponen de los recursos económicos para ello, así como de la tecnología y la legislación necesaria. Estos países, por lo general aquellos que dominan la económica, la técnica y la industria del mundo, poseen también el control de tales masas de datos e informaciones globales.

Las actividades, operaciones, el éxito e importantes ganancias de estos países y empresas transnacionales constituyen precisamente uno de los resultados del dominio y control de esas grandes cantidades de datos e informaciones. Los denominados big data y datos inteligentes son utilizados para desarrollar complejos algoritmos y modelos comerciales, empresariales y productivos que finalmente reportan también grandes ganancias a sus dueños/as. La disponibilidad, el dominio, acceso y control de esas masas inmensurables de datos proporcionan un inmenso potencial de ganancia aún inexplorado hasta

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

nuestros días. Hoy vemos entrar a este mundo ciertamente prometedor para el capitalismo inescrupuloso nacional e internacional prácticamente a todos los sectores de la economía privada, quienes insisten en que los Estados y gobiernos no son capaces de sostener en el tiempo y espacio la calidad y cantidad tanto del funcionamiento del procesamiento de datos e informaciones como de los servicios que requieren sus clientes.

Continuamente nos encontramos con nuevas tendencias, novedosas ofertas y negocios, necesidades recientes y modernas soluciones tecnológicas, especialmente en el mundo de la digitalización, siendo muchas de ellas una construcción virtual, innecesaria, intencionada e imaginada, que sólo tiene como fin último seguir vendiendo los productos, en su mayoría refritos, que obedecen a ciertos principios técnicos básicos generalizados. Las grandes cantidades de datos e informaciones disponibles ayudan a la elaboración de dichos modelos, los cuales permiten la implementación masiva de la también cacareada creatividad e innovación digital. La interconexión, el cruzamiento y el análisis de tales masas de datos e informaciones sirven, además de la elaboración de ensayos, para obtener modelos prospectivos, escenarios y previsiones sobre el comportamiento cognitivo, social, económico, político y especialmente de consumo de las poblaciones locales, regionales y mundiales.

La investigación prospectiva constituye una de las bases fundamentales del conocimiento del comportamiento sociológico y psicológico del ser humano, para lo cual es necesario manejar sabia y cuidadosamente tales masas de datos e informaciones. Por supuesto que no negamos, por ejemplo, el apoyo que brinda el procesamiento de los mismos para la prevención de accidentes, las reparaciones de defectos de las máquinas, el cambio o sustitución de piezas, la experimentación funcional de sistemas de riego, como en el caso de la producción y generación de energías regenerativas, el estudio y tratamiento eficaz de muchas enfermedades, el control de epidemias y pandemias, etc.; lo que criticamos es su mal uso y el abuso en correspondencia con el consumismo, el engaño generalizado y los altos niveles de control y dependencia de la mayor parte de la humanidad.

4.2.4. El acceso a bienes y servicios no siempre es democrático, transparente y más económico gracias a la digitalización

El acceso a productos, bienes y servicios y el vertiginoso aumento de la masificación de la sociedad de consumo tiene que ver, por supuesto, con el uso también masivo de las diversas opciones del manejo de la comunicación e información, cada vez más óptimas y sutiles, basadas en el desarrollo tecnológico digital más moderno, efectivo, pequeño y refinado. Buena parte de las denominadas aplicaciones, los sistemas de interconexión global, conocidas como redes sociales, el internet convencional y obviamente el eficiente correo

electrónico permiten no sólo disponer de datos, conocimientos, saberes e informaciones de manera simultánea y en grandes cantidades. Sin embargo, tales medios tienen como principal finalidad acceder a inmensas cantidades de potenciales clientes que constituyen, en esencia, el motivo de su desarrollo.

La misma propaganda comunicacional nos hace creer que tales redes sociales y demás medios han sido creados con la finalidad de interconectar a las personas; sin embargo, la maquinaria comercial que está detrás de las mismas tiene otras motivaciones e intereses: obtener y acumular capital ofreciendo supuestos servicios de intercomunicación globalizada. Para corroborar esta afirmación es suficiente ver el comportamiento comercial de las aplicaciones. Así, por ejemplo, cualquier persona puede acceder online o instalar, supuesta e ingenuamente gratis, un determinado software con la finalidad de enviar y recibir datos e informaciones, pero también con el objetivo de comprar algún servicio, como puede ser un boleto en tren. Es decir, uno/a puede disponer del respectivo programa con la intención de comprar algo, un producto o un servicio. Un segundo tipo de tales sistemas de almacenamiento en la nube son aquellas que nos permiten desarrollar alguna actividad para lo cual requerimos mayor información, como por ejemplo una aplicación para seguir un sendero, determinar la altura y orientación de una persona o un objeto, etc. Las ofrecen supuestamente libres y también gratuitamente en la red de redes, pero su funcionamiento efectivo es muy limitado y está sujeto a grandes cantidades de publicidad, al menos que se cancele mensual o anualmente cierta cantidad de dinero; es decir, ellas no son gratis como se señala propagandísticamente.

Se dice que los costos de los productos y servicios bajarían en caso de que sean adquiridos online; sin embargo, esa afirmación no es cierta, puesto que, al comparar el precio de un determinado producto adquirido en cierta tienda o filial de alguna cadena comercial de supermercados con su precio vía online, nos encontramos que es exactamente igual o que la diferencia es muy pequeña; en algunos casos se tiene que cancelar, inclusive, el costo del envío postal. Así que la eliminación de los intermediarios mediante el acceso supuestamente directo del cliente al producto es sencillamente fantasía, una ilusión o simplemente pura propaganda publicitaria. Igualmente, existe gran cantidad de aplicaciones y plataformas digitales que tienen como función poner en contacto directo a los diversos agentes que interactúan en el mercado de compra-venta.

El consumo se ha individualizado mediante el uso de tales medios que cada quien, teniendo los recursos, puede mandar a fabricar su producto a su gusto, eligiendo, por ejemplo, el tamaño, los colores, el material, la funcionalidad, etc., todo lo cual puede hacerse directamente en línea, obteniendo asesoramiento virtual de robots o máquinas que automáticamente pretenden responder preguntas estándares sin la necesidad de que exista personal capacitado y preparado para dicha finalidad. De esta manera, se va eliminando poco a poco el comercio minorista y mayorista, pero también la atención directa y personalizada al público consumidor, quien sufre calamidades para que den

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

respuestas a sus preguntas relacionadas con el producto, bien o servicio comprado online o, en tal caso, quien desea un asesoramiento personalizado e inmediato sobre lo adquirido a una determinada empresa.

La digitalización de la producción y el consumo ha logrado acabar con los puestos de trabajo, la cultura de la pequeña bodega o tienda, los espacios de compra y venta los fines de semana, los mercados al aire libre y en plazas comunales, con el mundo de la interacción sociocultural. No es cierto que exista un contacto directo entre el/la productor/a y los/as clientes o consumidores/as, puesto que toda interacción es virtual y automatizada, donde las máquinas cumplen el papel comunicacional de atender a los/as potenciales interesados/as en un determinado servicio o producto. Los/as que ofrecen y los/as que adquieren el bien no tienen posibilidad de debatir, discutir o intercambiar ideas en torno al producto y los procesos de producción, puesto que lo impiden las máquinas, los algoritmos y las aplicaciones elaboradas con la intención de que no exista dicha intercomunicación.

5.- Algunos aspectos básicos de la inteligencia artificial

En la infografía que aparece a continuación se muestra un resumen de algunos personajes que científica, técnica o literariamente imaginaron, antes, durante y después de la Segunda Gran Guerra Europea, la posibilidad del desarrollo de la inteligencia artificial, la cual ha sido posible en buena medida gracias al adelanto de la digitalización. Aquí sólo mostramos algunos/as de tales precursores:

i) El matemático, lógico, informático, criptógrafo, filósofo y biólogo Alan Mathison Turing (1912-1954) de nacionalidad alemana es considerado, junto a Grey Walter, como uno de los iniciadores de la inteligencia artificial, quien a pesar de haber muerto muy joven desarrolló el ampliamente conocido *Test de Turing*, el cual constituyó en la idea de que un computador podría hacerle creer a una persona que está hablando con otra persona y no con una máquina.

ii) El bioquímico y literato Isaac Asimov (1920-1992) nacido en Rusia, pero nacionalizado norteamericano por sus padres desde muy niño, se dedicó, más que a la bioquímica, a escribir importantes obras de literatura sobre ciencia ficción en torno a las máquinas inteligentes, haciendo predicciones para el futuro. Así, en 1950 publicó una serie de relatos sobre el tema “yo, robot”. Al igual que todo/a pensador/a crítico/a, él consideró que las máquinas podrían reemplazar a los mismos seres humanos e, inclusive, podrían afectar la existencia misma de la humanidad, tal como lo vemos hoy en día. En tal sentido, elaboró las tres grandes leyes de la robótica, además de la posibilidad de construir una máquina llamada computadora que podría almacenar todo el saber y conocimiento humano, resolver todo tipo de problemas, aún los más

complejos, y responder a cualquier pregunta realizada por una persona a dicha máquina. En la actualidad tales predicciones son prácticamente una realidad. Las tres leyes de Asimov consisten en que: *un robot no debe proporcionarle daños a un ser humano, debe obedecer las órdenes de los seres humanos y debe proteger su propia existencia*. La segunda no debe contradecir a la primera y la tercera tampoco debe entrar en contradicción con las precedentes.

iii) En tercer lugar podríamos mencionar a Marvin Minsky (1927-2016) quien también participó en una conferencia de 1956 donde un grupo de matemáticos/as e ingenieros/as discutieron el término de “inteligencia artificial”. Él fue un gran estudioso de los comportamientos humanos en cuanto al aprendizaje y su posible extrapolación a las computadoras, estableció una similitud entre las redes neuronales humanas y las redes computacionales o neuronales artificiales. Es decir, sus estudios sobre las matemáticas y la inteligencia humana le permitieron considerar que las máquinas sí podrían ser capaces de desarrollar un sentido y razonamiento independientemente de la influencia directa del ser humano. Con su ayuda e imaginación elaboraron grandes películas en los años sesenta como Hal 9000 y 2001: una odisea del espacio. Además de ser un brillante matemático se preocupó por la filosofía, las ciencias cognitivas y la robótica.

iv) Si bien no se ha reconocido lo suficientemente a John McCarthy (1927-2011), en el ámbito mundial, como el creador del término “inteligencia artificial”, él sí es considerado como uno de los máximos representantes de la misma, por cuanto sus estudios y aportes matemáticos contribuyeron, desde inicios de los años cincuenta, a lograr teorías y experimentos con máquinas que simularan de alguna manera sistemas neuronales artificiales, además de su capacidad de convocatoria para debatir en torno al papel de las matemáticas en el desarrollo computacional e informático.

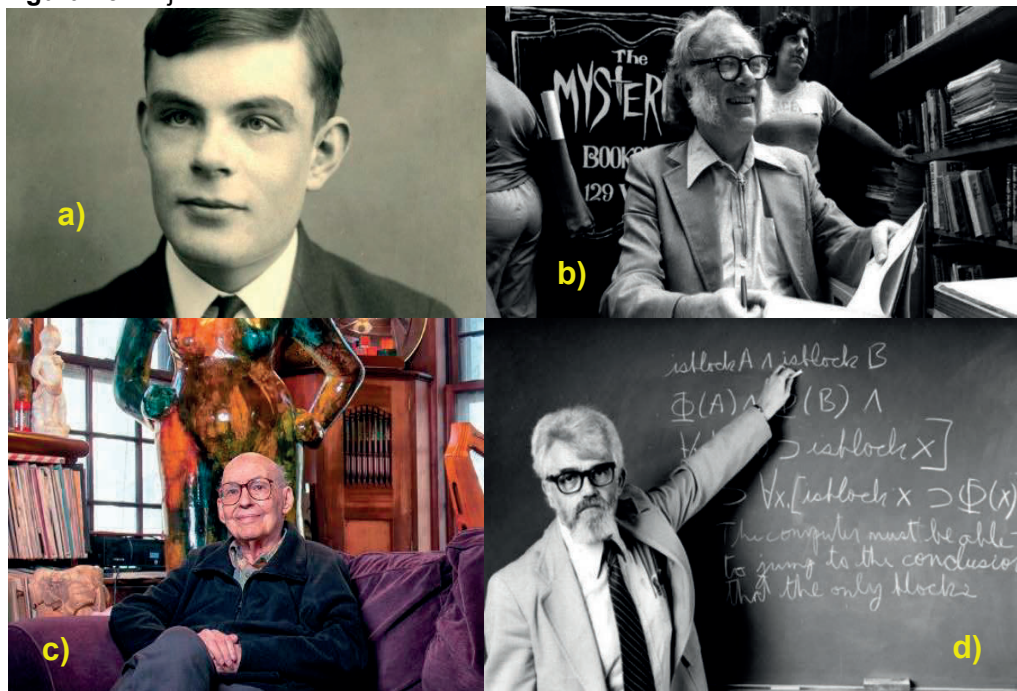
Es así como en el verano de 1956 un grupo de científicos/as se reunió en una conferencia en Dartmouth College en el Estado norteamericano de New Hampshire, ellos/as pensaron que muchos aspectos cognitivos relacionados con el aprendizaje, así como con otras características de la inteligencia humana, podrían ser simulados por las máquinas, llamadas computadoras o equipos electrónicos inteligentes. En el transcurso de la conferencia, sus integrantes decidieron escribir el primer programa de inteligencia artificial conocido por la humanidad, denominado “Teórico Lógico”, con el cual se logra demostrar artificialmente una gran cantidad de teoremas matemáticos (Eberl, 2016; Lämmel y Cleve, 2012; Russell y Norvig, 2012).

Desde que Alan Turing elaboró su ampliamente famoso test para comprobar la posibilidad de que en efecto sería lograda la inteligencia artificial, han transcurrido 72 años. Poco después de aquella importante hazaña fueron construidos los primeros computadores que auguraban momentos en que se podrían hacer cálculos matemáticos complejos en pocos segundos, pero

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

también la conformación de herramientas de programación que empezaron a surgir en diversas partes del mundo, gracias en buena medida de quienes se dedicaban al cultivo e investigación de las matemáticas computacionales. Durante esos primeros años de difusión investigación se conjugaron muchas expectativas, con ciertas historias fantásticas, pero también con esfuerzos humanos e instruccionales para darle sentido y realidad concreta al sueño de la automatización y mecanización basadas en la inteligencia artificial, tal como se perfila aceleradamente en la actualidad. Los precursores de esta tecnología se dieron cuenta que para su desarrollo conceptual y práctico se requería de sistemas computacionales que fueran capaces de manejar grandes y complejas cantidades de datos e informaciones, base fundamental y actual de la inteligencia artificial. También consideraron que no habría tal inteligencia artificial, además de los grandes números, sin la refinación y desarrollo matemático de la teoría de los algoritmos, segunda componente fundamental de la misma.

Figura 13: forjadores de la IA



Fuentes: elaboración propia con base en fuentes digitales.

- a) **Alan Mathison Turing:** <https://personajeshistoricos.com/wp-content/uploads/2018/04/alan-turing.jpg>.
- b) **Isaac Asimov:** https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2019/12/26/isaac-asimov-firmando-libros-en-1983_b22ed9dd_1200x630.jpg.
- c) **Marvin Minsky:** <https://www.xlsemanal.com/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/minsky.jpg>.
- d) **John McCarthy:** <https://baumeister.swiss/wp-content/uploads/2021/02/JohnMcCarthy-2-1.jpg>.

Figura 14: catorce elementos fundamentales de la IA

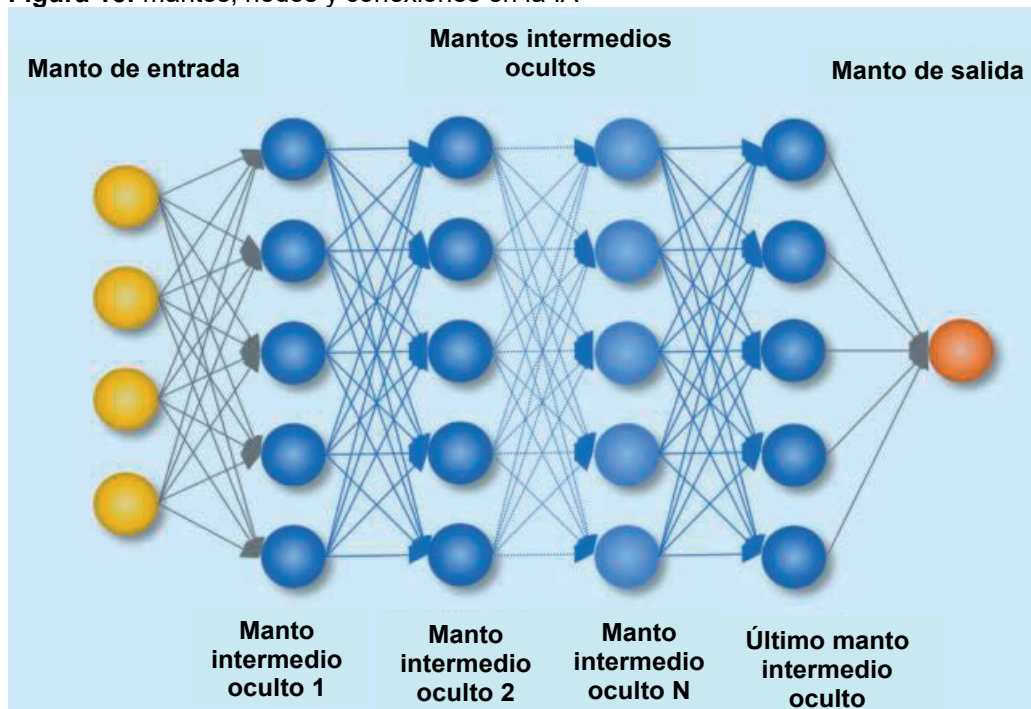


Fuente: elaboración propia

En la *figura 15* podemos ver el esquema que simula una red neuronal artificial, la cual se basa en la ampliamente conocida disposición y distribución de las neuronas en nuestro cerebro. La interconexión de tales elementos neuronales artificiales está hecha mediante nodos, donde cada uno de ellos constituye o representa una neurona artificial, mientras que las flechas indican las conexiones entre neuronas. Normalmente, estas representaciones son muy ordenadas, esquemáticas, cuidadosas y mecánicas, puesto que ellas siguen el principio de la caja negra, constituido *por entrada, procesamiento interior y salida*. Por supuesto que la interconexión del cerebro humano no funciona de esta manera. En la *figura 13* se muestra lo que podría ser la simulación de la red de circuitos de una potente computadora con base en la red neuronal propia y única del ser humano.

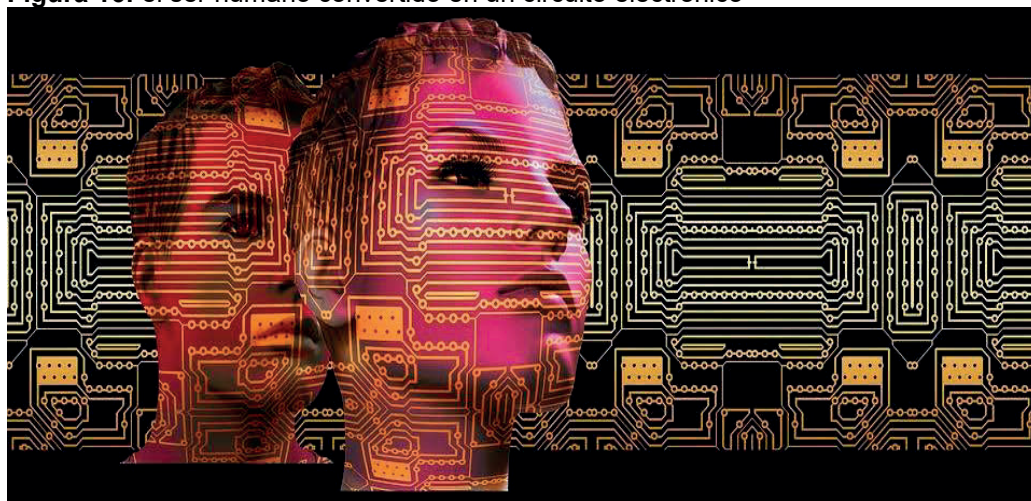
Por supuesto que no negamos muchos adelantos que han sido impulsados gracias al progreso de la digitalización como es el caso de los negocios y en general en el mundo empresarial, el cual se ha orientado en la robótica inteligente y las redes locales y globales basadas en el uso del internet para la realización de sus grandes negocios, cuyas ganancias superan a los que no han apostado por la digitalización total de sus empresas. En ese sentido, ha surgido una gran oportunidad para la realización de negocios nacionales e internacionales, muchos de ellos centrados en la comercialización de las cosas.

Figura 15: mantos, nodos y conexiones en la IA



Fuente: Bennani-Baiti y Baltzer (2020, 59).

Figura 16: el ser humano convertido en un circuito electrónico



Fuente: https://cdn.pixabay.com/photo/2017/07/22/10/43/board-2528363_960_720.jpg.

Las supercomputadoras en manos de pocas empresas y gobiernos en el mundo tuvieron su gran origen cuando en 1996 la primera máquina, denominada azul profundo, la pusieron a jugar una partida de ajedrez con el campeón mundial de esa época, el ruso Gary Kasparov. En ese momento la supuesta máquina

inteligente venció por primera vez a un ser humano. La máquina estaba programada para que obviamente pudiese realizar, en muy poco tiempo, tal vez segundos, más de doscientos movimientos de las respectivas piezas.

De la misma manera surgieron empresas que empezaron a especializarse y producir robots para el uso cotidiano, realizando tareas como servir café, barrer las casas como lo hacen las aspiradoras. Hoy vemos todos estos artefactos en las viviendas, locales comerciales, oficinas, etc., con frecuencia observamos, por ejemplo, cómo en los jardines de algunas casas cortan cuidadosa y reiteradamente el césped; también nos percatamos de la existencia de equipos que permiten cerrar o abrir puertas y ventanas, apagar o prender el aire acondicionado y la calefacción, etc., desde otros continentes.

Las máquinas de guerra más modernas, actualizadas e inteligentes, usan la tecnología digital para atacar, matar y dominar el mundo mediante armamento militar no tripulado por seres humanos, tal como ha ocurrido en varias oportunidades con los drones. Estos equipos ya no son costosos, usan la denominada inteligencia artificial para lograr alcanzar los objetivos con elevada precisión, seguridad y discreción. Las guerras del futuro probablemente serán entre drones y batallones militares profesionales conformados por grandes máquinas autónomas, mecánicas e inteligentes.

Figura 17: algunos ejemplos de lo que podría hacer la IA



Fuentes: a) <https://www.thesouthafrican.com/wp-content/uploads/2022/05/Untitled-design-2022-05-11T110344.829.jpg>.

b) https://img.freepik.com/fotos-kostenlos/lieferdrohnenkonzept_35913-2160.jpg?w=1060&t=st=1660403904~exp=1660404504~hmac=2a6e108962319e0992413a9f17d09a0b6b5dc9c07ee197bb865668b462edf167

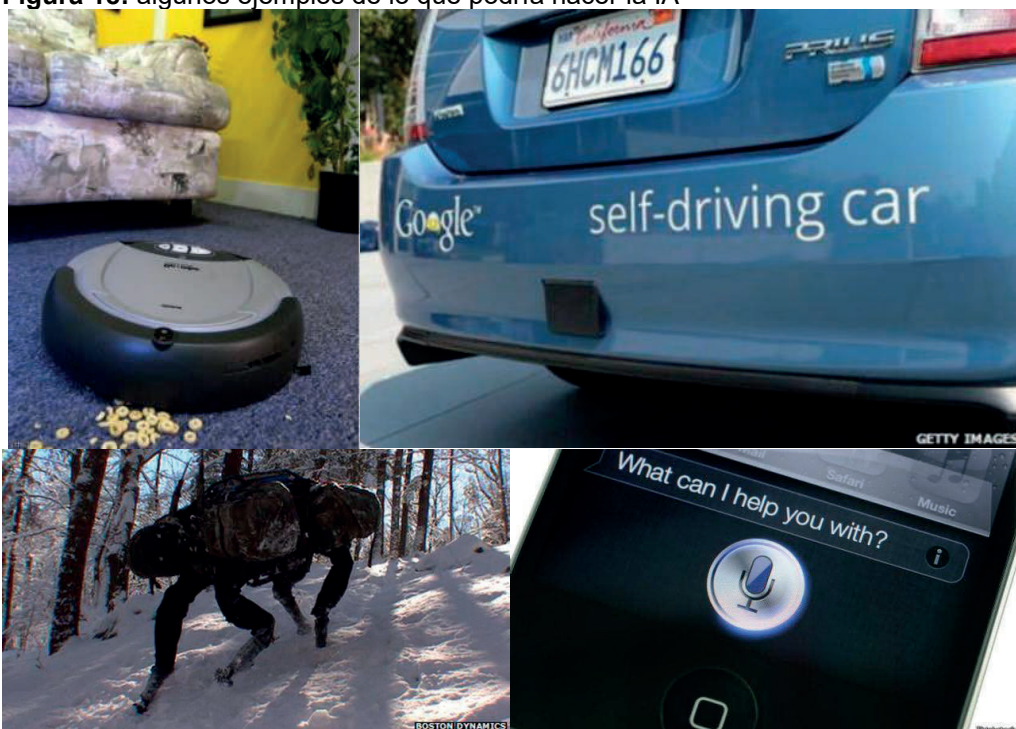
c) <https://api.openverse.engineering/v1/images/01105d4d-ec68-4570-9ae2-7244c4b5cf5f/thumb/>.

En la actualidad está desarrollada la tecnología del reconocimiento de voz, agrupando una gran cantidad de poderosas computadoras que logran aprender ciertos patrones procesando inmensas cantidades de datos e informaciones y de esta manera adquieren el reconocimiento del habla humana en más del noventa por ciento de precisión, calidad y eficacia. Ahora no sólo se ofrecen en el mercado autos que pueden moverse a grandes velocidades, estacionarse

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

muy sencillamente en espacios pequeños y complicados, recorrer grandes distancias y conversar con sus pasajeros, sin que exista una persona que lo conduzca, sino que también empiezan a propagarse ideas concretas en cuanto a taxis voladores, drones que despachan y transportan paquetes postales, etc. De la misma manera, es sencillo constatar que a todas estas palabras se le ha puesto la *i* delante para denotar “inteligente”, así por ejemplo *i*Robot, *i*Auto, *i*Phone, *i*Dron, es decir, ahora estamos en la era de la *i*Máquina.

Figura 18: algunos ejemplos de lo que podría hacer la IA



Fuente: Elaboración propia con imágenes libres tomadas del internet.

Finalmente, en la *figura 16* mostramos seis grandes aspectos relacionados directa e indirectamente con la inteligencia artificial y la clara imposibilidad de igualar al cerebro humano. El primero, tal vez el más importante, tiene que ver con el funcionamiento del cerebro, el aprendizaje y la estructura neuronal del cerebro humano, lo cual constituye la base primordial de la misma. El segundo, conciencia y personalidad, se constituye en el reto más grande de la IA, puesto que está aún pendiente y probablemente muy lejos de que una máquina pueda acercarse mínimamente a simular o sustituir al ser humano en aspectos tan complejos como la espiritualidad, el dolor, el sentimiento, la sensibilidad, la formación y uso de la conciencia, etc. En tercer lugar, nos encontramos con otro reto, el cual consiste en la elaboración, creación y desarrollo de saberes y conocimientos, cognitivamente hablando. Es decir, la construcción de máquinas que puedan crear saberes, desarrollar conocimientos complejos como los

elaborados por las personas de carne, conciencia y huesos, incluyendo a estas mismas máquinas, desde su existencia hasta el presente. Los otros tres tienen que ver con la digitalización y virtualidad propiamente dichas, sus aplicaciones en la sociedad y la economía y sus consecuencias en el entorno subcultural, productivo y personal. En estos tres casos, al igual que los tres primeros, también se presentan grandes barreras, dificultades e imposibilidades técnicas, algorítmicas, mecánicas, espaciales y funcionales que permitan igualar ínfimamente, y mucho menos superar, a la capacidad infinita de la mente humana. No se trata simplemente de que una máquina funcione, procese datos e informaciones en grandes cantidades, se autoprograme con ciertos algoritmos, etc., sino más bien de que ella sea sencillamente inteligente como somos los seres humanos.

Figura 19: el mundo de vida y la IA



Fuente: elaboración propia con base en las siguientes imágenes:

- 1) https://cdn.pixabay.com/photo/2016/10/14/11/28/neurons-1739997_960_720.jpg.
- 2) https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/29/04/24/brain-4512304_960_720.jpg.
- 3) https://cdn.pixabay.com/photo/2020/06/14/18/12/book-5298823_960_720.jpg.
- 4) https://cdn.pixabay.com/photo/2018/09/23/08/19/social-media-3696896_960_720.jpg.
- 5) https://cdn.pixabay.com/photo/2019/03/18/01/03/money-4062229_960_720.jpg.
- 6) https://cdn.pixabay.com/photo/2013/02/07/18/47/roof-79171_960_720.jpg.

6. El error conceptual y práctico de la sustitución de lo material por lo digital

La digitalización de la actividad humana, la educación, la formación y el mundo de vida en general tiene como particularidad, a diferencia de otras tendencias sociales, económicas, políticas, culturales y tecnológicas, establecer cada vez con mayor rapidez nuevos conceptos, términos, innovaciones e ideas. En la mayoría de los casos están asociadas, obviamente, al lenguaje y son propagadas en ciertos idiomas dominantes en el campo de la tecnología como el inglés, el francés, el alemán el ruso, el japonés, el chino, el quechua, el coreano, etc. Uno de tales términos, surgidos recientemente tiene que ver, por ejemplo, con el *internet de las cosas*. Rose, Eldridge y Chapin, (2015, 13), señalan, por ejemplo, que:

El término “Internet de las Cosas” (IoT) fue empleado por primera vez en 1999 por el pionero británico Kevin Ashton para describir un sistema en el cual los objetos del mundo físico se podían conectar a Internet por medio de sensores. Ashton acuñó este término para ilustrar el poder de conectar a Internet las etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) que se utilizaban en las cadenas de suministro corporativas para contar y realizar un seguimiento de las mercancías sin necesidad de intervención humana. Hoy en día, el término Internet de las Cosas se ha popularizado para describir escenarios en los que la conectividad a Internet y la capacidad de cómputo se extienden a una variedad de objetos, dispositivos, sensores y artículos de uso diario.

A veces estos términos son altamente complicados, engañosos y difícilmente aceptables por toda la probación, tal como podría ser con terminologías que realmente muestran el significado verdadero y comprensible que desean describir y explicar. En este caso, pareciera que el IoT (por sus siglas en inglés) quisiera mostrar que a través del internet podrían estarse enviando sabores, olores y objetos concretos, obviamente esta percepción es una simple confusión e ilusión, ya que ello sería sencillamente imposible. El internet sólo sirve para enviar y recibir datos e informaciones a través de cables o frecuencias inalámbricas, jamás sería posible transmitir una cosa, un objeto.

Con este concepto se desea, fundamentalmente, describir dos aspectos. Por un lado, los efectos derivados del recibimiento de un dato o una información en particular que muestra una cosa, un objeto, una realidad alejada del/la receptor/a (Matyssek, 2017). Tales efectos tienen evidentemente consecuencias directas en las personas y cosas en el mundo receptor, sean seres humanos, otros objetos, máquinas tradicionales, máquinas inteligentes, robots, etc. Es decir, mediante el internet se puede activar, modificar, transformar cierta cosa desde cualquier parte del mundo, así como activamos un radio o televisor mediante el control inalámbrico o cuando, en el ámbito familiar, la madrina manda a imprimir en 3d un juguete para el cumpleaños de su pequeña ahijada que vive en un continente diferente.

Por otro lado, el internet de las cosas también se refiere, tal como se observa en la cita anterior, a una cantidad de sensores, procesadores fijos o portátiles, redes de datos móviles, cámaras fotográficas y de vídeo instaladas por todas partes, almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos e informaciones; en fin, una infraestructura tecnológica sumamente amplia, compleja y abrumadora que pone en movimiento virtual a buena parte de la humanidad. El internet de las cosas permite el intercambio simultáneo de datos e informaciones a velocidades inesperadas. Con su ayuda se puede observar y determinar las temperaturas, la humedad, el crecimiento de las plantas, el movimiento de las personas en una ciudad, el seguimiento del tráfico en carreteras, caminos y autopistas, las reservas de energía, agua, oxígeno en lugares específicos y un largo, pero muy largo, etcétera. Es decir, desde distancias muy alejadas, así como lugares apartados se puede observar, vigilar y controlar al mundo, sin necesidad de movernos de nuestro escritorio, tocar una planta, el suelo o una piedra con nuestras propias manos; de ello se encargan los sensores, la actividad humana no es necesaria, no hace falta, hay que desplazarla definitivamente, sustituirla por la pura virtualidad altamente sofisticada y tecnificada, claman y apuestan algunas de estas personas (Schallmo, Rusnjak, Anzengruber, Werani y Jünger, 2017). El internet de las cosas vinculado con la denominada inteligencia artificial y los mecanismos de observación y vigilancia mundial, basada en la virtualidad, permiten el acceso, con lujos de detalles, a buena parte de la realidad concreta.

Para quienes propagan esta triste e inhumana tendencia tecnológica no importa la moral, la ética, la privacidad, la evolución natural sociocultural del ser y del cerebro humano, a lo cual nos hemos referido anteriormente, sino simple y llanamente los costos de las inversiones y las ganancias obtenidas. Los ejemplos que nos muestran muchos articulistas convencidos de las supuestas maravillas del internet de las cosas, Schallmo y Rusnjak, (2017); Wildbihler, Stelzer, Schiebel, y Brecht, 2017; Brink y Chaves, 2017), son demasiados triviales, por una parte, y catastróficos, por la otra, puesto que desean sustituir la acción del ser en torno a la cotidianidad del mundo de vida de toda la humanidad por la implementación de altas tecnologías de la informática, apartando la naturaleza del sujeto a un segundo plano, postrándolo a la pasividad total y a su conversión en simples y estúpidos autómatas, logrando y permitiendo que la máquina lo sustituya completamente.

Por supuesto que todo este movimiento tecnológico está asociado a otros dos elementos: el autoaprendizaje de las máquinas mediante la inteligencia artificial y la recopilación, procesamiento, almacenamiento y utilización masiva de datos e informaciones recopilados mediante la maquila tecnológica mundial (todos/as nosotros/as que aportamos gratuitamente grandes e importantes cantidades de datos e informaciones) y la actividad autónoma de las mismas computadoras “inteligentes”. Quienes apoyan, creen y fortalecen estas tendencias no tienen realmente un fin o interés social, comunitario, ético o filantrópico; su objetivo último consiste en la optimación de la ganancia, de los ingresos y del control definitivo de las demás personas.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

La idea técnica del internet de las cosas no es nueva, puesto que la interconectividad entre aparatos técnicos y electrónicos son ya de vieja data. Hace más de cinco décadas empezaron a crearse los controles inalámbricos, a inicios de la década de los ochenta surgieron los juegos, televisores, etc., operados desde cierta distancia y, es con el desarrollo del internet, cuando surge entonces la masiva conectividad y manejo a grandes distancias. Lo que sucede en la actualidad, es que existe un avance muy grande de la tecnología digitalizada, el interés y las inmensas inversiones, puesto que detrás de ellos hay un astronómico negocio que maneja cantidades de recursos jamás vistos en la historia de la humanidad.

Cuando leemos, nuevamente, algunos pasajes de personas que describen, con cierta sencillez y castidad, temas relacionados con la digitalización del mundo, muy particularmente, con el denominado internet de las cosas, tal como lo hacen Rose , Eldridge y Chapin, (2015, 5) en las primeras páginas del trabajo que hemos consultado, pareciera que no habría consecuencias negativas y contradicciones sociales, políticas, económicas, culturales, técnicas, evolutivas, neuronales, etc., para el ser humano.

Por lo general, el término Internet de las Cosas se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana. Sin embargo, no existe ninguna definición única y universal. El concepto de combinar computadoras, sensores y redes para monitorear y controlar diferentes dispositivos ha existido durante décadas. Sin embargo, la reciente confluencia de diferentes tendencias del mercado tecnológico está permitiendo que la Internet de las Cosas esté cada vez más cerca de ser una realidad generalizada. Estas tendencias incluyen la conectividad omnipresente, la adopción generalizada de redes basadas en el protocolo IP, la economía en la capacidad de cómputo, la miniaturización, los avances en el análisis de datos y el surgimiento de la computación en la nube.

Sin embargo, estas aseveraciones supuestamente neutrales e ingenuas en torno a la conceptualización y práctica del *internet de las cosas* nos obligan a realizar algunas críticas sobre la orientación que tiene el movimiento digitalizador con respecto a la sustitución masiva del mundo material, del trabajo vivo, la acción humana y realidad concreta por la artificialidad virtual, independientemente que ella describa o hable abstractamente de una sociedad real al cual hace obvia y necesariamente referencia.

Primeramente tenemos que advertir que la digitalización de la vida, y ahora con la propagación de la idea y práctica del “internet de las cosas”, también en el ámbito educativo, se desea robotizar, digitalizar y controlar absolutamente todas las cosas existentes en la realidad, haciendo que las máquinas funcionen independientemente de la acción humana, bien sea porque ellas en sí mismas

son robots o computadoras en miniatura o porque son monitoreadas desde sistemas inteligentes externos y, por supuesto, automatizados que no requieren el trabajo de una persona. Esto significa, sencillamente que el ser humano se va convirtiendo (o desean convertirlo) en un ente que en el futuro podría ser reemplazado por las tecnologías digitalizadas y el internet, en torno a lo cual la verdadera pedagogía queda desplazada.

Hasta hace unos cinco años, por ejemplo, los traductores automáticos eran muy deficientes, se requería la intervención humana, pero en la actualidad la inteligencia artificial, con el manejo de grandes cantidades de datos, ha permitido que los/as traducciones humanas simultáneas o diferidas sean prácticamente superfluas e innecesarias. La tendencia consiste en sustituir definitivamente al ser humano por la máquina, por los robots, las computadoras, los bits y los qubits y, en definitiva, por la “inteligencia artificial”. Y en el campo educativo tales tendencias han adquirido actualmente muchos/as entusiastas. De esta manera, lo material, incluyendo al mismo ser humano, pasaría al mundo de la virtualidad, donde las cosas que se mueven solas, como los autos autoconducidos, se autocontrolan y se autoprograman. La idea que está detrás, además de los aspectos económicos y capitalistas, tiene que ver con la negación de lo material, abriendo totalmente las compuertas a la virtualidad, como si la totalidad de la vida y las cosas que conforman a este planeta dejaran de existir, pasando a un estado total inmaterial (Greenfield, 2017).

Ahora bien, como segundo aspecto, nos encontramos nuevamente con el hecho real y concreto de que el mundo de vida que caracteriza a todas las especies, a la naturaleza con todas sus cualidades y a las cosas pequeñas, medianas y grandes, no puede ser sencillamente sustituido por la pura abstracción del mundo y la virtualidad, auspiciada por el capricho y la avaricia de quienes insisten en la digitalización de las particularidades y la totalidad de todas las cosas, incluyendo el mismo pensamiento. No hay manera de que la realidad social, natural y humana deje de existir o que sea reemplazada por la virtualidad, aún suponiendo que el internet de las cosas llegase a expandirse más y a tener éxito en el futuro cercano, la realidad tal como la conocemos seguirá existiendo, a menos que fuerzas superiores como la destrucción masiva de la naturaleza mediante el desastre climático y la influencia devastadora del mismo ser humano sobre ella tenga como consecuencia la parcial o total del planeta tierra. Es decir, la realidad seguirá siendo realidad, lo material seguirá siendo material, aún hasta los momentos finales y últimos de la existencia de nuestra madre tierra.

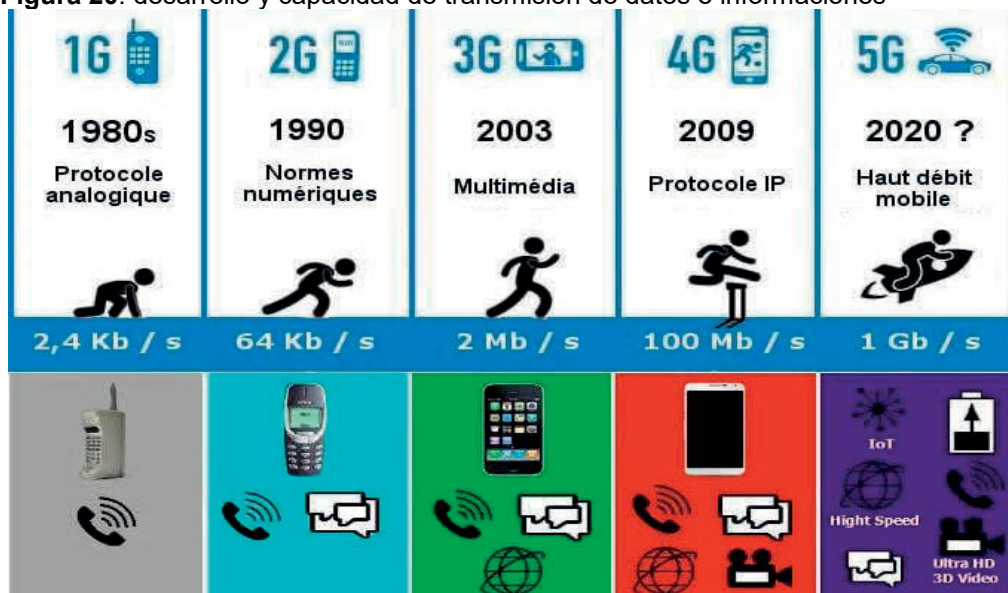
En tercer lugar, nos encontramos con la imposibilidad de enviar, recibir y tocar las cosas de manera virtual. Sobre este tema se oye, habla y escribe muy poco, tal vez porque podría ser tan trivial u obvio que la gente no se atreve a mencionarlo, ni siquiera en reuniones de amigos/as, sociales o filosóficas. La razón es muy sencilla, las cosas materiales tocables, como un libro o una botella de vino, no pueden ser enviadas a través de frecuencias e impulsos eléctricos

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

mediante cables coaxiales convencionales, fibra óptica o frecuencias de radio inalámbricas como ocurre con la Wifi (Wireless Fidelity). Las redes inalámbricas siguen utilizando las viejas frecuencias de radio, televisores y teléfonos celulares. Aunque ellas no tienen el largo alcance que disponen los cables, esta tecnología de transmisión de datos e informaciones sigue avanzando vertiginosamente y con ello la velocidad, la capacidad y el alcance también aumenta, pero el principio seguirá siendo el mismo, no habrá manera de enviar objetos inalámbricamente.

En tal sentido, debemos resaltar nuevamente que no ha sido posible y creemos con mucha seguridad que en el futuro tampoco lo que será enviar sabores, olores y objetos materiales (a diferencia de los impulsos eléctricos que también son materia) de un lugar a otro a través de medios electrónicos por muy sofisticados que ellos puedan ser. El desarrollo de las ondas electromagnéticas ha permitido que tanto las ondas de radiofrecuencia como microondas y los rayos infrarrojos permitieran la conformación de la actual tecnología Wifi. La preocupación principal de quienes están dedicados a la tecnología informática y la digitalización es aumentar las velocidades y capacidades de transmisión de datos e informaciones; de allí que se haya pasado de anchos de banda de 1 giga, a finales de la década de los setenta, a 5 gigas en la actualidad.

Figura 20: desarrollo y capacidad de transmisión de datos e informaciones



Fuente: <https://tecnologiamovil.org/nueva-tecnologia-movil-para-el-2020/>

Aquí debemos resaltar que, un ancho de banda tiene que ver con la cantidad de datos transferidos entre dos lugares de una red en un determinado tiempo, siendo su medida bits por segundo (bps). En el caso de 1g (8000000000 bits) sólo se podía enviar y recibir señales telefónicas sencillas como mensajes de texto, por ejemplo, mientras que diez años después (alrededor de 1990) se dio

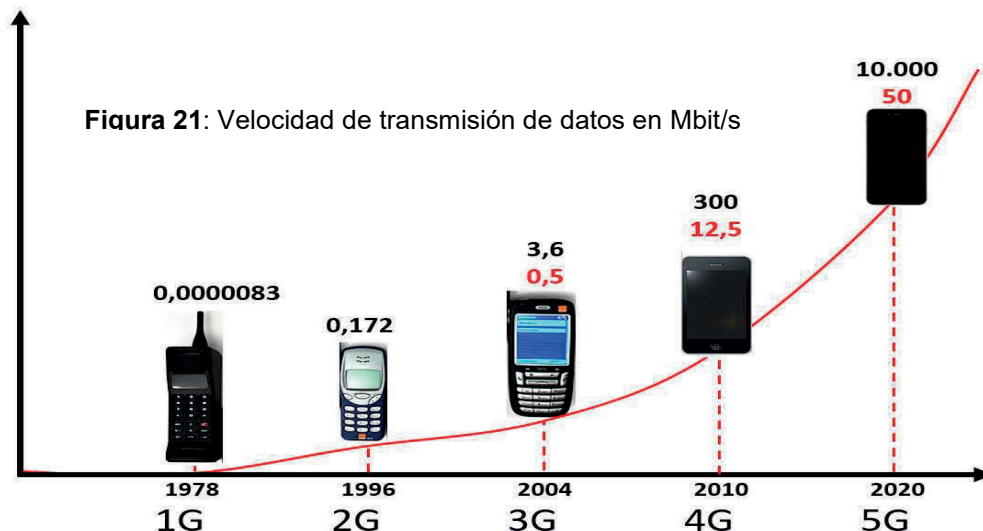
el gran salto de 1G a 2G, etc., empezando así la era digital del internet. La denominada red 2G es la primera red móvil digital y se considera la sucesora de las redes analógicas de la primera generación. Además de la telefonía, esta norma de radiocomunicación móvil permite la transmisión de datos. La red móvil de segunda generación se basa en el llamado estándar Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM, siglas en inglés), la cual fue introducida como uso masivo en 1992. En la actualidad se empieza a usar la tecnología 5G, la cual tiene un ancho de banda de 10Gbit/s. Es decir, se ha pasado de aproximadamente 10 Kbits/s a 10 Gbits/s en sólo tres décadas.

Desde inicio de la década de los setenta, cuando la tecnología digital alcanzó la denominada primera generación, ha aumentado el avance y la popularidad de la transmisión de datos e informaciones mediante la vía digital. Primeramente, aparece a principios de los años setenta, la tecnología de 1 giga, haciendo posible las primeras llamadas telefónicas móviles, pasando a la segunda generación, la de 2 giga, la cual dio inmediatamente al inicio el envío y recepción de mensajes de textos a menores costos. Poco después, alcanzó un desarrollo impresionante la generación 3 giga, denominada sencillamente como tecnología móvil, la cual permitió el crecimiento también acelerado del internet y, por supuesto, de los denominados teléfonos inteligentes. Es a inicios de la segunda década del presente siglo cuando se introduce la generación tecnológica 4 giga, facilitando la trasmisión de grandes masas de datos informaciones a muy altas velocidades. Hoy nos encontramos ante la tecnología 5 giga, la cual responde a nuevas exigencias y necesidades del mundo computacional y digital en general, como el internet de las cosas, el aprendizaje profundo, la inteligencia artificial y pare de contar.

Como podemos ver, la digitalización obedece a un mundo material intocable por el ser humano, puesto que tales impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas, rayos infrarrojos, etc., no son ni siquiera visibles por la capacidad visual humana; tampoco pueden ser percibidos por el gusto y el olfato. Así que la digitalización, y con ello toda su cadena comunicacional e informática, tendrá que conformarse con datos e informaciones en forma de textos, imágenes, audios y vídeos, sin poder enviar, recibir, tocar, degustar y olfatear un objeto concreto y real, tal como sucede, desde la existencia misma humana, con la realidad social y natural de la cual formamos parte cada uno/a de nosotros/as. Es muy probable que la denominada y confusa “internet de las cosas” se apoye en drones (sustituyendo a los humanos que trasportan, por ejemplo, mercancías de las empresas públicas y privadas de correos), en la “inteligencia artificial” y en el aumento de capacidad-velocidad de transmisión de datos e informaciones (seguramente llegaremos a 6g, 7g, etc.) para enredar mucho más al mundo y todas las personas que lo conforman, pero jamás podrá transmitir de un punto a otro un objeto real, palpable y tocable. A pesar de esta gran falencia, tales tecnologías sí muestran, simulan, presentan, escenifican y representan a esa realidad concreta que no puede ser tocada con nuestras propias manos, olida, ni saboreada, pero sí vista y analizada en sus diversas formas de abstracción.

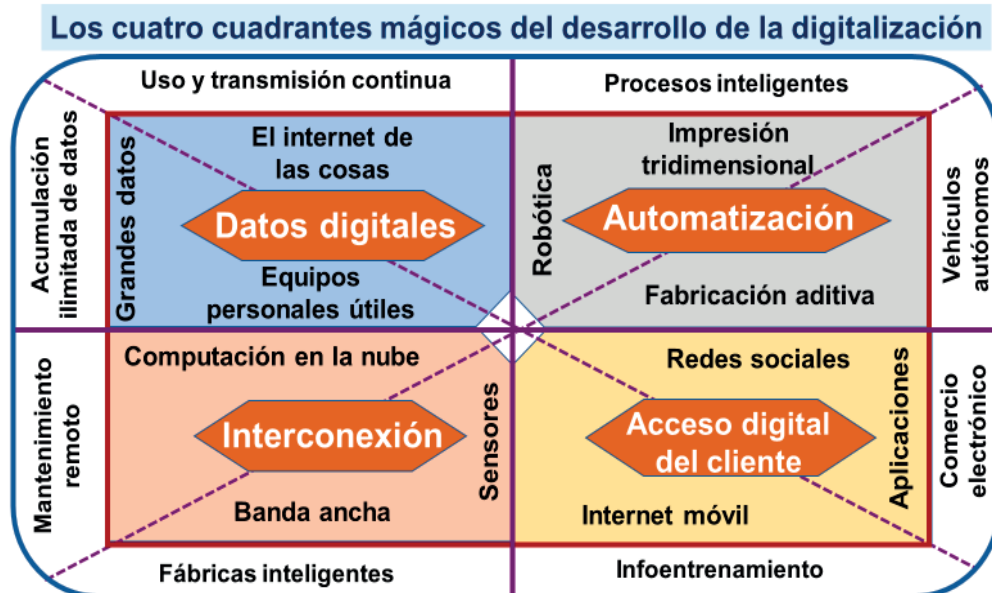
Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

Su esencia originaria seguirá siendo real y concreta, jamás una representación mental o imaginaria, tal como erróneamente lo han considerado los austriacos Heinz von Förster y Ernst von Glasersfeld (1997) en cuanto a la idea del paradigma constructivista, muy poco factible y escasamente exitosa en el campo de la teoría de la comprensión (Mora, 2010 y Perkins, 1992).



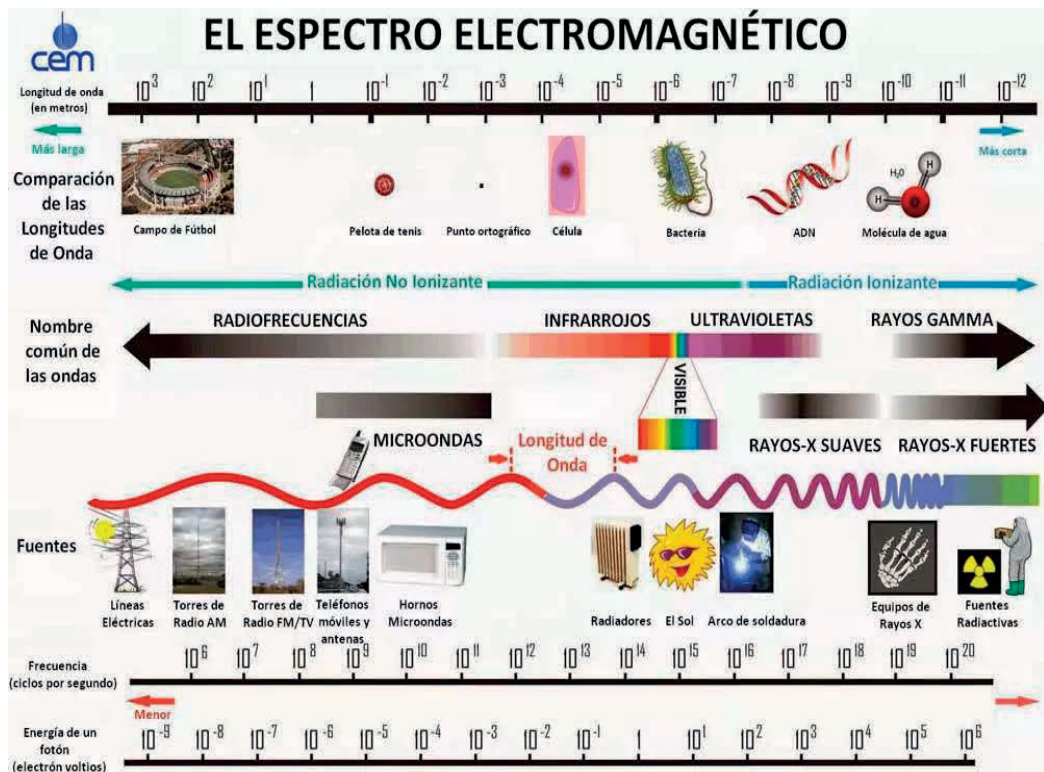
Fuente: <https://www.desoutter.de/ihre-branchen/news/532/5g-technologie-die-nachste-generation-der-mobilfunktechnologie>.

Figura 22: los cuatro grandes componentes de la digitalización



Fuente: elaboración propia de acuerdo con Bouée y Schaible (2015, 20).

Figura 23: Funcionamiento del electromagnetismo



7. El éxito empresarial, gubernamental, capitalista e imperial del uso de datos e informaciones mediante la digitalización

La digitalización ha adquirido mucha fuerza e importancia en la actualidad no tanto por su utilidad práctica que beneficie a las grandes mayorías de la población, sino fundamentalmente porque ella permite el aumento vertiginoso de las ganancias por parte de empresas públicas y privadas, especialmente en el sistema capitalista mundial. Sí el capitalismo no hubiese visto en la digitalización la manera de aumentar la plusvalía de sus fábricas, seguramente no habría insistido en hacer grandes inversiones en su desarrollo. Igualmente pasó con la primera, segunda y tercera revoluciones tecnológicas e industriales. En tal sentido, queremos mostrar a continuación algunos elementos caracterizadores de la digitalización y su impacto en las ganancias financieras. Sobre este tema existe una abundante gama bibliográfica, la cual sería imposible citar en este trabajo, pero nos basaremos en autores/as tales como: Reinmann, 2019; Strauß (2019); Wollersheim, Karapanos y Pengel, 2021; Hess, 2022; Tuczek, 2022; Schwab, 2016); Hauck-Thum y Noller (2021).

a. La importancia de acumular grandes cantidades de datos

Los datos e informaciones constituyen no sólo una forma de comprender y transformar el mundo de vida en todas sus manifestaciones, sino también una fuente muy importante de ingresos para quienes tienen el poder sobre los mismos. Por lo general, hay preocupación e interés en recoger datos e informaciones, infinita e indefinidamente, en una gran cantidad de interfaces. A pesar de que hay quienes piensan que no tendría sentido tal acumulación, sin embargo, el objetivo consiste en darles utilidad de manera inmediata o futura, suministrándoles un determinado valor con la finalidad de construir potentes plataformas que aumenten e impulsen el crecimiento de los negocios, las ganancias e ingresos.

Antes se decía, con frecuencia, que quien dispone de la información tiene el poder en sus manos, hoy se podría decir que quien dispone de datos digitalizados tiene el control de las ganancias y los negocios. Con su ayuda, las empresas y sus dueños pueden manejar buena parte de los negocios, chantajear a gobiernos y otras empresas, desarrollar y crear modelos de negocios competitivos.

Tales cantidades de datos e informaciones permiten, además, el ofrecimiento de servicios masivos e individualizados y el control monopólico de los mercados relacionados con ciertos productos que en su mayoría no son indispensables para la vida de los seres humanos, pero que generan necesidades artificiales y superfluas. Tales empresas ofrecen acompañamientos personalizados e individualizados, adaptando las soluciones a las supuestas necesidades de los/as clientes, siempre con base en los datos e informaciones disponibles y controlados por dichas empresas.

b. Supremacía, dominio y control del sector público

Las empresas privadas que dominan y manejan enormes cantidades de datos e informaciones, acopiados mediante ciertos mecanismos muy poco transparentes y altamente cuestionables, ofrecen presuntas soluciones a gobiernos y sectores públicos, lo cual atenta contra los tradicionales sistemas democráticos occidentales. Tales empresas traspasan los límites y la línea roja entre la iniciativa privada y la soberanía nacional, vendiendo a elevados precios estrategias computacionales y digitales, tal como ha ocurrido recientemente en el marco de la moda de la virtualización de la comunicación global. Ellas ofrecen e imponen a los gobiernos nuevos modelos de negocios, basados en el control masivo de datos e informaciones que en cierta medida han sido acumulados sin reconocer o pagar derechos colectivos e individuales; sólo han gastado lo mínimo en los respectivos equipos tecnológicos, basados en la digitalización, para su búsqueda, acopio y procesamiento. Aquí no se puede hablar más de democratización de la información, menos de soberanía, libertad, igualdad e independencia. La digitalización ha permitido la pérdida casi absoluta de la

personalidad e individualidad humanas. La democracia basada en la decisión de los/as ciudadanos/as, su opinión, palabra y acción, ha pasado a manos de unas pocas empresas transnacionales que ahora deciden el futuro de los países, los gobiernos y las grandes mayorías.

c. Soluciones digitales para el sector financiero y no para las mayorías

La digitalización no sólo ha creado necesidades falaces, superfluas e innecesarias, sino que ha propuesto y desarrollado también soluciones a quienes desean aumentar sus ganancias con base en el manejo masivo e inescrupuloso de datos e informaciones. La transformación tecnológica basada en la digitalización permite que sólo ciertas empresas, aquellas que disponen de suficiente capital, tengan la posibilidad de comprar y acceder a las soluciones digitales basadas en dicha tecnología, conocida como “tecnología de punta”. Ellas están dirigidas a clientes cautivos que disponen de suficientes recursos para poder adquirirlas. Quienes ofrecen tales soluciones digitales prometen y garantizan a organizaciones o cooperaciones transnacionales mejorar las experiencias acumuladas, aumentar sus clientes, bajar los costos, agilizar operaciones, implementar innovaciones desde aspectos básicos digitales hasta la complejidad del manejo de tales datos e informaciones en nubes existentes en ciertos lugares del mundo, especialmente en aquellos países donde encuentran soportes, garantías, seguridad y protección.

Más del 80% de los datos e informaciones que circulan actualmente por el planeta a través de cables submarinos tradicionales y de fibra óptica pasan o tienen conexión con las “nubes” ubicadas en los EE.UU. Las grandes mayorías de la población mundial dependen de tales datos e informaciones, pero también de los complejos sistemas de interconexión transcontinental. Hoy vemos cómo los países que disponen de menos recursos económicos, materiales y digitales se convierten en naciones y sociedades cada vez más dependientes, pobres y frágiles en cuanto al acopio, manejo, control y procesamientos de importantes y valiosas cantidades de datos e informaciones.

d. Supuestas soluciones informáticas para los sistemas de salud y la vida

El desarrollo de la digitalización ofrece muchas soluciones a problemas reales de la vida humana y biológica en general, pero también a supuestos, sólo creados por la proliferación de los males propios del mismo sistema capitalista nacional e internacional. La salud de los pueblos del mundo depende y dependerá en el futuro de soluciones innovadoras, concretas, reales, prácticas y asequibles puestas en marcha por los respectivos gobiernos de cada uno de

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

nuestros países. Todos/as sabemos que la prevención, control y solución de los múltiples situaciones a realidades relacionadas con la salud de los pueblos, no es sencillo ni accesible para toda la gente del mundo. En la actualidad, quienes disponen de recursos, trabajos duraderos y fijos, apoyos financieros e institucionales o de otra naturaleza, etc., sí pueden tener garantizada su atención médica, hospitalaria y medicinal, quedando inmensas mayorías fuera de tales beneficios. Si bien la digitalización podría contribuir con la solución, en parte, de esta situación confusa, ella en sí misma se ha convertido también en parte del problema.

Parte importante de la tecnología moderna, basada en la digitalización, se focaliza en los tratamientos costosos que deben pagar los/as pacientes y/o seguros a las clínicas públicas y privadas que proliferan por el mundo, dejando a las grandes mayorías, por fuera de la atención médica general y especializada. Si bien, podrían existir algunas soluciones y servicios integrados que se han desarrollado utilizando los avances de la tecnología digital para aumentar la precisión en la medicina e investigación con la finalidad de atender simultánea y virtualmente a las personas que padecen alguna enfermedad grave, un accidente, etc., el sueño de la digitalización se queda muy corto, sólo existe en casos particulares y especiales, es sumamente costoso, discriminador y selectivo.

Las promesas digitalizadas en relación con la salud y las ciencias de la vida sólo se pueden ver en ínfimos casos específicos; en aquéllos en torno a los cuales existen de por medio costos seguros y desarrollo tecnológico, especialmente digital, avanzado, lo cual no ocurre con la generalidad. Es decir, la promesa de la digitalización en cuanto a la salud democrática y accesible para todos/as los/as seres humanos sigue siendo una falacia, un engaño y un experimento de laboratorio por parte de algunos centros de investigación y algunos/as médicos/as e investigadores/as en contados países de nuestro planeta.

e. El trabajo en el hogar o en otros espacios productivos

Por supuesto que el avance de la digitalización durante los últimos años ha permitido que las personas tengan acceso a datos, informaciones e interrelaciones desde prácticamente cualquier punto geográfico del mundo, siempre que exista en un contexto y momento determinado la respectiva conectividad. Durante los últimos años se ha puesto en boga, por no decir en moda, la maquila digitalizada, la cual consiste en que las personas trabajen en su casa o en cualquier lugar, sin necesidad de que asistan a sus espacios convencionales de trabajo y producción. Esta tendencia podría ser interpretada a primera vista como una gran solución descentralizadora de los procesos de laborales y de industrialización, con lo cual se podrían resolver múltiples problemas e inconvenientes propios de los espacios tradicionales de encuentro laboral. Sin embargo, estas propuestas a acciones prácticas concretas que han

tenido lugar durante los últimos tiempos pueden tener un doble filo. Por una parte, se señala que ellas contribuyen a resolver problemas de espacio, transporte, energía, etc., pero no se dice claramente quiénes asumirían los costos derivados de ese ahorro por parte de las empresas públicas y privadas, así como de otros sectores gubernamentales que se ahorrarían grandes capitales, haciendo que se fomente la maquila digitalizada.

Si bien, los/as directivos/as de tales empresas, fábricas, instituciones, etc., tiene también algunas dudas sobre la dedicación exclusiva por parte de los/as trabajadores/as a sus labores cotidianas, ejerciéndolas fuera de los centros convencionales de trabajo y producción, también saben que el rendimiento sigue siendo igual o mejor que las labores presenciales. A ello se suma un elemento muy importante para el sistema capitalista internacional, el cual consiste en que la virtualidad disminuye considerablemente la entropía laboral, las exigencias de los/as trabajadores/as, las fuerzas de los sindicatos existentes y, por supuesto, la imposibilidad de interacción presencial conflictiva por parte de las masas laborales. En otras palabras, la maquila digital brinda más beneficios que inconvenientes a empresarios y gobiernos, por lo cual podría ser fomentada en un futuro cercano para su implantación masiva en la totalidad del trabajo y la producción.

f. La digitalización es en sí misma una industria digitalizada

Como ha ocurrido históricamente con todo el desarrollo técnico y científico, producto de la primera, segunda y tercera revolución tecnológica e industrial, la actual digitalización también podría considerarse como un proceso que produce herramientas materiales como los hardware y las herramientas algorítmicas como los softwares. A diferencia de la caracterización convencional de las industrias tradicionales, como por ejemplo la pesada que incluye la producción y tratamiento del acero, la petrolera y gasífera, militar, aeroespacial, agrícola, maderera, química y petroquímica, alimenticia, textil, etc. (Feldenkirchen, 1982). En el caso de la digitalización, además de apoyar y fortalecer a tales industrias tradicionales, ella se ha convertido en un inmenso aparato generador de tecnología (software y hardware) para su propio funcionamiento. Es decir, la digitalización que comúnmente suele ser identificada como un brazo operativo de las demás tecnologías e industrias no digitales, se han convertido en una fábrica que desarrolla tecnología para ella misma, para su autoexistencia. Por ello, vemos en la actualidad una gran cantidad de terminologías, herramientas materiales, aplicaciones, programas complejos, etc., que pretenden buscar soluciones para las mismas exigencias del movimiento de empresas y compañías.

El lenguaje desarrollado y utilizado, por lo menos en el mundo occidental, está basado en el dominio internacional del inglés, en desmedro de otras lenguas altamente significativas para la comunicación humana. Así, por ejemplo, se

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

habla de la nube industrial distribuida, la cual pretende ayudar a capturar y agregar datos e informaciones en las nubes cibernéticas. También se habla de plataformas y de ciencias de manejo y procesamiento de datos que permitirán la implementación de proyectos de inteligencia artificial y procesamiento de los mismos de manera autogestionada, exigiendo y existiendo la menor intervención humana. Se insiste en una supuesta arquitectura autodirigida que controla, sin la intervención humana, el manejo adecuado de los datos e informaciones disponibles en los potentes servidores que han almacenado durante los últimos años. También se señala que la monetización de datos e informaciones en los mercados nacionales internacionales ofrece supuestas medidas de seguridad, transparencia y eficiencia con lo cual se podría superar las barreras existentes hasta el presente en cuanto a la monetización del mundo.

En la era de la transformación digital, los datos e informaciones se han convertido en el corazón de esta industria en sí misma, creando ventajas altamente competitivas con respecto al pasado. El encadenamiento de flujos de datos e informaciones le permite a las empresas privadas y a pocos gobiernos ejercer poder y dominio sobre los demás, los que no disponen de esta potente industria, la cual ha dejado de resolver problemas concretos y fundamentales de la humanidad para crear otros problemas y necesidades, en su mayoría virtuales, innovando, desarrollando e impulsando las respectivas soluciones digitales con lo cual se cierra el círculo diabólico de la industria digital actual. Ahora bien, lo más triste y problemático de todas estas plataformas, sus aplicaciones y programas, sus supuestas soluciones y su virtualidad han logrado, además y fundamentalmente, controlar la mente humana, haciendo creer a inmensas cantidades de la población mundial que ella responde a necesidades e intereses comunes humanos, ofreciendo presuntas soluciones inmediatas, baratas y eficientes a unos problemas virtuales creados por esa misma industria.

g. Las denominadas ciudades, fábricas e industrias inteligentes

La digitalización ha sabido aprovechar el uso del término inteligente, desde la creación y comercialización de los denominados teléfonos celulares avanzados, hasta las actuales fábricas, industrias y comunidades en general. Las ciudades inteligentes, en particular, son aquéllas que ponen la digitalización al servicio del desenvolvimiento y funcionamiento de la misma con muy poca intervención humana, pero con apoyo y uso de otros recursos tecnológicos necesarios para atender las necesidades y problemas de sus habitantes. La promesa de quienes proponen estas urbes, fábricas e industrias inteligentes consiste en que con la ayuda de la digitalización se puede mejorar la calidad de vida de todos/as los ciudadanos/as que viven y trabajan en ellas.

Siempre se habla de mejores condiciones para la vida de las nuevas generaciones, de optimar recursos energéticos, por ejemplo, o perfeccionar los sistemas de producción. Se dice que el uso masivo, adecuado, sostenible y sustentable de la tecnología digitalizada permitirá proteger el medio ambiente, ahorrar costos a la población, hacer los servicios públicos, como el transporte, la recolección de basura, el suministro de agua, las comunicaciones, etc., más eficientes y óptimos. También se promete el mejoramiento de la gestión administrativa, la transparencia y función de las instituciones democráticas y burocráticas que conforman a una ciudad, fábrica o industria. Igualmente, se estima el fortalecimiento de la comunicación e interacción entre los/as ciudadanos/as que laboran, viven y conviven en dichos conglomerados.

Con frecuencia se piensa que para la incorporación de la digitalización con el fin de convertir a estos lugares en espacios inteligentes, es indispensable tomar en cuenta las condiciones económicas, sociales y medioambientales que las caracterizan. Ello permitirá, supuestamente, alcanzar una gestión adecuada de los recursos naturales externos e internos que requieren las fábricas, industrias y ciudades inteligentes. En tal sentido, se requiere, según esta opinión tendenciosa, formar a la población en general para que haga uso cotidiano de las tecnologías basadas en la digitalización, pues es una condición necesaria y fundamental de la inteligencia global propagada por el mundo y la locura de la digitalización.

Para que todo ello sea posible, es obligatorio e inevitable la implementación de una gran infraestructura, recursos, personal e instituciones que permitan poner en práctica y funcionamiento las redes digitalizadas que harían supuestamente inteligentes a las fábricas, las industrias y las ciudades en general. Par que ello sea posible, es indispensable que exista una participación comprometida de todas las personas que hacen vida en tales ciudades, fábricas e industrias; de lo contrario, las mismas tenderían al fracaso o a la hegemonía de unos/as pocos quienes se beneficiarían de tales procesos digitalizadores.

Ahora bien, las ciudades, las fábricas e industrias inteligentes tienen sus inconvenientes, problemas y dificultades. Primeramente, se requiere de una inmensa infraestructura y recursos económicos para ponerla en práctica, puesto que si se trata de que unas cámaras digitales observen e informen sobre el ataque al corazón que tiene repentinamente un/a ciudadano/a, para lo cual se requiere una ambulancia, médicos o un avión transportador, etc., habría que ver que solamente los sensores a las cámaras disponibles son suficientes para garantizar esa calidad de vida prometida. Realmente detrás de toda esta estrategia del mercado capitalista internacional están las empresas desarrolladoras de la digitalización, robótica e inteligencia artificial con miras a hacer colosales negocios a costa de la población que los sostendría con su trabajo, esfuerzo e impuestos.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

Estas ciudades, fábricas e industrias estarían controladas, dirigidas o monitoreadas por cerebros electrónicos centralizados que observarían y vigilarían no sólo a las cosas y objetos inertes, sino especialmente a las personas que hacen vida en ellas; serían lugares y estaciones altamente patrullados virtualmente para que puedan funcionar la denominada inteligencia artificial y el internet de las cosas. El ser humano se convertiría también en una cosa, como la ventana de su casa que se abriría o cerraría sola de acuerdo con el nivel de temperatura, la disponibilidad de energía en la ciudad, por ejemplo, y la exigencia-necesidad de ahorrar los recursos disponibles.

Estos espacios y lugares supuestamente inteligentes requieren de una infraestructura similar a los sentidos del ser humano; es decir, serían lugares con oídos, ojos, tacto, olfato y gusto, centrados en sensores que permitirían dicha vigilancia, seguimiento, el control, alimentación programada y, por supuesto, la observación de la totalidad de las cosas, la vida y su desenvolvimiento, sea animal o humano. Se trata del más grande proyecto de inspección y centinela de grandes conglomerados de personas imaginado, visto y puesto en práctica hasta ahora. Una ciudad inteligente no necesariamente tiene que estar asociada con sensores, computadores, drones, redes de cables, digitalización, etc., que al final de cuentas propone una ciudad sin seres humanos, sin insectos ni animales de ningún tipo, conformada sólo por máquinas, robots, sensores, drones, fibra óptica, antenas, frecuencias de toda naturaleza y desamor. En todo caso, sencillamente un lugar inhumano, escasa y pocamente inteligente, contradiciendo así el objetivo que se desea alcanzar.

h. Creación y propagación de mentiras mediante la digitalización

El debate en torno a las falsas noticias e informaciones extendidas rápida y fácilmente con la ayuda de la industria digital actual ha demostrado claramente que vivimos tiempos donde predominan la mentira sobre la verdad, la irrealidad versus la realidad, la invención contra la exactitud, la deshonestidad en contraposición a la honradez, en fin, el engaño total frente a la veracidad de las cosas, la realidad y las palabras. Los datos, informaciones escasamente fidedignas distribuidos mediante los medios digitales modernos abarcan grandes masas de la población no solamente local, sino global, internacional y transcontinental. Eso ocurre en cuestión de minutos y segundos, sólo hace falta una persona inescrupulosa que escribe una mentira, manipula una foto o inventa un vídeo y lo lanza a los cuatro vientos mediante su supuesto equipo inteligente, propagando la falsedad sin importar sus consecuencias graves para pequeños y grandes grupos de receptores ingenuos que consumen acríticamente montañas de datos e informaciones de toda naturaleza.

Por lo general tales mentiras digitalizadas llegan mil veces más rápido que la contra-mentira o neutralización de la falsedad, puesto que para poder negar dicha desinformación se requiere más tiempo, dedicación, contrastación, indagación, análisis y verificación. Mientras ocurre todo ello, la mentira ha llegado a muchas partes y ha alcanzado sus objetivos: el engaño con fines inescrupulosos, sean ellos financieros, personales, políticos, sociales, culturales o de otra naturaleza.

La red de redes, tal como le gusta decir a alguna gente que cree ciegamente en la digitalización y el internet, sirve también para poner en marcha un inmenso mercado de engaños, desinformaciones, datos y noticias totalmente manipuladas o inventadas, sin que exista la fuerza y voluntad de ser detenido o por lo menos neutralizado con la ayuda de la verdad e investigación periodística basada en fuentes fidedignas. En la mayoría de los casos, la mayor parte de los/as ciudadanos/as ni siquiera se da cuenta de que está consumiendo pasiva e ingenuamente tales montañas de noticias falsas y desinformaciones. La digitalización y el poder de tales medios, mal llamadas redes sociales no sólo permiten la manipulación de la palabra, sino también de la imagen en forma de fotografía y videos, puesto que una imagen dice más que mil palabras y un video más que cien mil.

Las imágenes en forma de fotografías y vídeos ya no muestran la realidad, tal como ella es, ni siquiera identifican niveles de realidad secundaria, sino más bien difunden, al igual que los textos escritos u orales, informaciones falsas e imprecisiones en torno al momento histórico propiamente dicha. Esa supuesta realidad ha sido, entonces, manipulada y manejada según la propia voluntad de quien desea engañar y beneficiarse con tal manipulación. La imagen, en forma de fotografía o vídeo, engaña más rápido y fácilmente que el mensaje escrito, ella entra con mayor rapidez y facilidad a las entrañas de los sistemas neuronales humanos, afectando y anclándose en la memoria de corto y largo plazo, convirtiendo a la persona receptora en presa fácil del engaño premeditado por la persona emisora. Ésta tiene la propiedad de convencer con precisión, de adelantarse a la advertencia, de hacer dudar del conocimiento previo, por muy respetable y veraz que él pueda ser. Las figuras tienen un efecto inmensamente real en el cerebro humano. Los estudios sobre los procesos que tienen lugar en el cerebro mientras se mira una imagen han demostrado que la información suministrada por ella se toma como si ella fuera verdadera, sin importar si estamos viendo el contexto directamente tal como él es o una representación secundaria imaginativa de la realidad. En cualquier caso, siempre se activarán exactamente las mismas zonas del cerebro provocando las mismas reacciones.

Aunque es cierto que las imágenes pueden reflejar la realidad, ellas también suelen ofrecernos una variedad de enfoques interpretativos, dependiendo de la experiencia, conocimiento y estado de ánimo del observador, así como del ángulo y el punto de enfoque visual al momento de hacer la foto o el vídeo. Por

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

otra parte, si observamos una imagen no modificada, sin haber sido manipulada y, al mismo tiempo, de manera totalmente imparcial, es muy posible que hagamos una interpretación de la realidad lo más precisa, objetiva y fidedigna de la misma. Las falsas y malas representaciones e interpretaciones surgen precisamente de las maniobras malintencionadas previas. Es decir, a través del tratamiento intencionado y dirigido de la imagen, se nos impone un enfoque interpretativo específico que responde a ciertos intereses ajenos tanto a la realidad propiamente dicha como a los/as observadores/as de la imagen.

Todos los seres humanos tenemos una gran confianza en las imágenes y vídeos, creemos que ellas nos muestran la realidad tal como es, lo cual se convierte en el ancla que nutre el manejo engañoso de la realidad a través de la falsificación de la imagen sea una fotografía o un vídeo. Si bien la manipulación y alteración de los vídeos es mucho más complicada, difícil y trabajosa, las tecnologías digitalizadas actuales permiten lograrlo en cuestión de segundos, trayendo como consecuencia la pérdida de creencia en los mismos. La tecnología digital actual ayuda, no sólo, a maquillar las imágenes y vídeos, modificando considerablemente la realidad que ellas supuestamente pretenden representar, sino que permiten además crear una falsa realidad, inexistente, ficticia y mentirosa, pero con un grado de creencia tan elevado y preciso que tiende a engañar, inclusive, a personas expertas en la temática.

i. Promesas de la inteligencia artificial para el aprendizaje automatizado y mecanizado

El denominado *aprendizaje profundo* no es más que una parte o subconjunto del aprendizaje automatizado o mecanizado que está directamente relacionado o depende del adelanto de la inteligencia artificial. En el presente trabajo, hemos mostrado brevemente el procesos histórico de la inteligencia artificial, que se remonta a más de siete décadas, la cual está directamente asociada con la capacidad desarrollada por los sistemas digitales complejos que permiten establecer una semejanza entre el pensamiento y la acción de las computadoras, los robots y demás máquinas digitalizadas con las capacidades cognitivas y motoras de los seres humanos. La inteligencia artificial tiene como objetivo crear máquinas autónomas que puedan aprender por su propia cuenta, procesando, seleccionando, desechando y creando datos e informaciones tal como lo hace el cerebro humano. Es decir, ellas pueden aprender sin que existan agentes externos como otras máquinas o seres humanos que elaboran previa o simultáneamente los programas respectivos, tal como se ha venido haciendo convencionalmente.

La idea del *aprendizaje profundo* consiste precisamente en aprovechar el avance de la inteligencia artificial y la mecanización del aprendizaje con la finalidad de crear máquinas más complejas que se comporten como los seres

humanos. Para ello, obviamente se debe conocer cómo trabaja el cerebro, sus sistemas neuronales, sus estructuras complejas de procesamiento y elaboración de nuevas informaciones, su creatividad e inventiva, etc.

Si la ciencia de la computación con los complejos procesos de digitalización, y con la ayuda de las neurociencias, llegan a comprender algún día el verdadero funcionamiento del cerebro humano, entonces podrían, según sus promesas, construir máquinas similares al mismo. El denominado aprendizaje profundo está basado, obviamente, en la complejidad de las redes neuronales y no puede ser de otra forma puesto que ellas están fundamentalmente compuestas por interconexiones que permiten, gracias a procesos bioquímicos y eléctricos, procesar, producir y almacenar datos e informaciones de manera altamente creativa. Para que una máquina de esta naturaleza pueda funcionar por su propia cuenta, autodirigida o autoprogramada sin la acción explícita o externa, pero también totalmente autónoma o artificial, es necesario e indispensable la elaboración rigurosa previa de complejos algoritmos matemáticos.

La inteligencia artificial ha partido previamente de tales algoritmos reprogramados externamente por los/as informáticos/as, haciendo que ellos mismos se conviertan en inteligentes, en autómatas, en procedimientos matemáticos “pensantes”. Así, por ejemplo, las máquinas traductoras de lenguas de manera escrita u oral se autoalimentan artificial y automáticamente (sin la presencia o intervención humana) en la medida que hacen más traducciones, estas procesan nuevas palabras, conceptos, frases y párrafos, mejorando considerablemente su calidad, precisión y exactitud. De esta manera se convierten en máquinas traductoras inteligentes.

El *aprendizaje profundo* de las máquinas “inteligentes”, basado en la inteligencia artificial, en algoritmos matemáticos, no sólo pretende asimilar al ser humano, sino superarlo, puesto que una máquina “pensante” de esta naturaleza no se cansaría, no se fatigaría ni sufriría, muy probablemente, de alteraciones de conducta, tal como sucede con los seres humanos. Tales algoritmos estarían en capacidad de autoentrenarse para realizar una determinada tarea igual o mejor que la que podría hacer el cerebro humano. En el denominado aprendizaje profundo los algoritmos se inspiran en la estructura y funcionamiento del cerebro humano, basándose en un complejo entramado de redes neuronales. Estas redes neuronales se construyen a partir de interruptores de red, interconectados y diseñados para aprender a reconocer patrones tal como lo hace el cerebro y el sistema nervioso humano.

En la actualidad, la inteligencia artificial y su consecuente inmediato, el aprendizaje profundo, permiten la elaboración de máquinas virtuales asistentes, asesoras de voz y vídeo, la tecnología desarrollada para que un vehículo sea capaz de autoconducirse con altos niveles de seguridad vial, la facultad independiente de clasificar ciertos patrones, catalogar y organizar inmensas cantidades de datos e informaciones en poco tiempo sin que exista la presencia

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

directa o indirecta humana. La idea del aprendizaje profundo consiste en que las máquinas deben estar en capacidad de aprender permanentemente cosas nuevas, tal como lo hace el cerebro humano. La inteligencia artificial tradicional o incipiente funciona con base en reglas elaboradas por los seres humanos previamente; es decir, los/as informáticos elaboran algoritmos complejos con los cuales las máquinas “inteligentes” pueden procesar grandes cantidades de datos e informaciones, generando finalmente respuestas, patrones y comportamientos. En el caso del aprendizaje profundo, basado inicialmente también en los parámetros de la inteligencia artificial, el/la programador/a externo/a de algoritmos tiende a desaparecer, dejando que las máquinas “inteligentes” procesen los datos mediante procedimientos matemáticos autónomos, elaborados de manera independiente por tales máquinas.

El término profundo tiene que ver con la cantidad de repeticiones almacenadas por el cerebro artificial, es decir, se refiere a la cantidad de marcas que va dejando o guardando cada proceso mecanizado en la medida que va desarrollando una actividad computacional. Por supuesto que allí hay una similitud con las marcas neuronales del cerebro humano. Cuando transcurre el tiempo tanto el cerebro artificial como el humano van acumulando, en su profundidad, una mayor cantidad de marcas neuronales. Es decir, la capacidad y calidad de la “creatividad” de la máquina se hace más profunda como si se tratase de la capacidad humana para pensar, crear y actuar.

Si bien, el aprendizaje profundo ha mejorado considerablemente durante las últimas décadas, gracias a las altas velocidades y capacidades de las computadoras actuales y, por supuesto, a grandes cantidades de datos e informaciones procesados que han permitido la conformación de patrones específicos, éste, así como la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo están muy lejos de asimilar, igualar o superar al cerebro humano. Es sumamente difícil, por no decir imposible, que sólo el sistema cerebral del homo sapiens sea igualado por un cerebro artificial, puesto que este último tendría que tener la capacidad de ser altamente creativo con pocas herramientas y recursos, tal como ocurre con el cerebro humano. La cantidad de capas y almacenamiento de datos e informaciones procesados previamente por una supuesta máquina pensante, basada en el aprendizaje profundo, tendría que ser también infinita, si ella pretende igualar a la razón humana, puesto que éste sí tiene una capacidad perdurable de pensamiento, creación e imaginación, pero como las matemáticas ha logrado demostrar que el límite en el infinito es inalcanzable, entonces tales máquinas están condenadas a quedarse en la finitud, siendo imposible imitar la infinitud de la capacidad creativa humana.

No podemos negar ni neutralizar fácilmente el avance de la inteligencia artificial en diversos campos del trabajo, la producción, la vida cotidiana, los servicios, la ciencia, la salud, etc., pero sí dudamos de los esfuerzos que realizan ciertas empresas fatalistas y cuestionadoras de la continuidad de la existencia humana y ciertas personas que ingenuamente creen que llegarán a elaborar un cerebro

artificial que iguale y supere al cerebro humano. Tanto la inteligencia artificial como el aprendizaje profundo están basados, por otra parte, en el procesamiento de grandes cantidades de datos e informaciones; son ellos los que permiten el aprendizaje mediante la repetición y la recursividad, similar a las propuestas psicológicas conductistas, opuestas a la creatividad. El cerebro humano no necesita, para producir saberes y conocimientos, de tales masas de datos e informaciones previos. Él se basa en su capacidad neuronal creativa, inigualable por las máquinas “inteligentes” y sus sistemas de procesamiento, llámense inteligencia artificial de primera o segunda generación o aprendizaje profundo.

Para finalizar es necesario señalar que entre algunos aportes de la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo están el reconocimiento del habla, la visión y la audición artificial, la bioinformática y el análisis de múltiples imágenes médicas. La tecnología digitalizada que es la fuente de la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo puede utilizarse para impulsar resultados empresariales claros tan diversos como la mejora en la detección de fraudes, el aumento del rendimiento de las cosechas, la mayor precisión de los sistemas de control de inventario de los almacenes, el funcionamiento de las empresas públicas y privadas, la producción agrícola y optimización del traslado de alimentos, la capacidad y calidad del transporte público, entre muchos otros aportes concretos.

Los países y las empresas deberían hacer uso democrático de este importante desarrollo tecnológico e industrial, basado esencialmente en la digitalización, pero al mismo tiempo evitar, en lo posible, hacer gastos e inversiones inmensas de capital con la finalidad de sustituir al ser humano en sus acciones, funciones, pensamientos y creaciones, lo cual seguramente será muy cuesta arriba, por no decir imposible.

Así, por ejemplo, una ciudad supuestamente inteligente, llena de sensores, drones, cámaras, flujo de frecuencias múltiple-direccionales, entre otras, es y será inhumana, logrando escasos resultados en cuanto a la calidad de vida para todas las personas que habitan en ella y que la visitan con frecuencia, mientras que una ciudad con esponjas naturales de enfriamiento, equilibrio térmico y almacenamiento hídrico, desaparición del cemento, el asfalto y el metal, aumento del transporte masivo público a muy bajos costos para toda la ciudadanía, ampliación de los espacios y ofertas de descanso, diversión, esparcimiento, etc., sí podría ser verdaderamente una ciudad inteligente.

Su logro sería inmensamente más económico, más humano, menos observada-controlada y mucho más incluyente, democrática y natural que las supuestas ciudades inteligentes basadas en la pura y brutal digitalización de todo el mundo de vida que nos prometen, hasta hora, las empresas que controlan actualmente la totalidad de los sistemas mundiales de digitalización.

8.- Digitalización del Proceso de aprendizaje y enseñanza investigativo-transformador

8.1. La mecanización de la pedagogía y la formación

Después de haber realizado un bosquejo sobre el tema de la digitalización, describiendo, aunque brevemente su evolución histórica, sus consecuencias positivas y negativas para los diversos campos de la vida, el trabajo, la producción y las interacciones humanas en sus diversas manifestaciones, pretendemos culminar este trabajo con un conjunto de observaciones críticas en torno al uso y abuso de la digitalización y todo el aparato que la acompaña, en el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, insistiendo en los impactos negativos para impulsar procesos didácticos realmente activos, participativos, vivos, críticos y transformadores tanto del sujeto en cuanto a su desarrollo personal integral como de las condiciones problemáticas que caracterizan actualmente a nuestras sociedades.

La digitalización, tal como lo hemos expresado en varias oportunidades en este documento, no puede ser considerada como la panacea ni mucho menos la salvación y solución de las dificultades por las cuales atraviesan los sistemas educativos mundiales, el desarrollo pedagógico y didáctico de los complejos procesos formativos, la calidad de la educación en cuanto a su pertinencia social, comprensión y logros de la preparación integral del sujeto y la colectividad. Aquí deseamos mostrar, basados en las críticas precedentes en relación con la digitalización de la sociedad y el mundo de vida en general, que el apoyo digital a la educación, formación, aprendizaje y enseñanza no proporciona los resultados deseados y esperados por quienes apuestan por la escuela como medio para la formación general básica, técnica y profesional de la población estudiantil de cada uno de nuestros países. Igualmente, deseamos destacar que la digitalización de la educación, la formación y la enseñanza forman parte de una corriente más general de mecanización y automatización del ser humano que respondiendo a intereses económicos altamente poderosos pretenden descalificar a la pedagogía y didáctica contemporánea con énfasis en actividades de aprendizaje enseñanza críticas, participativas, activas, vivas, cooperativas, colaborativas transformadoras del ser y la sociedad.

La incorporación masiva y abusiva de la digitalización en el mundo del aprendizaje pretende echar por la borda a los aportes de grandes pedagogos y didácticas que históricamente han cuestionado la pedagogía conservadora y, al mismo tiempo, han propuesto cambios sustantivos por una pedagogía activa, innovadora, inclusiva y altamente comprensiva que sí puede contribuir con el logro de los objetivos que se propone toda sociedad con los procesos educativos formativos. Aquí queremos mostrar la incompatibilidad de la pedagogía y la didáctica digitalizadas con la pedagogía y la didáctica crítica transformadora basada en otras teorías del aprendizaje como las neurociencias,

la neurodidáctica, la teoría de la actividad, la conexión situada, la pedagogía viva y las comunidades críticas de comprensión y transformación (Heid, 2002; Adorno, 2006; Drawe, 2008 y Breinbauer, 2009; Mora, 2010). La digitalización de la educación y formación constituye un amplio espectro de terminologías, tendencias, promesas y ofertas que aglutinadas en un collage virtualizado, digitalizado y computacional pretende convencer a buena parte de la población, empezando por los/as educadores/as, maestros/as y pedagogos/as en general, que la calidad de la educación y los respectivos sistemas educativos la encontraremos en la virtualidad y la digitalización puesta en boga actualmente.

Con nuestras aseveraciones críticas no se pretende descartar por completo todo lo que encierra tanto el término como las implicaciones de la digitalización en el mundo educativo y formativo. Esa no es nuestra preocupación ni el objetivo último, ya que hay quienes hacen uso cotidiano con muy buenas intenciones de los adelantos tecnológicos actuales con la finalidad de motivar o mejorar sus esfuerzos pedagógico-didácticos. Lo que sí queremos advertir es que no se ha establecido aún relación directa ni satisfactoria entre el desarrollo de una buena pedagogía, una apropiada didáctica, mejor calidad de vida para toda la población y la utilización masiva y acrítica de la digitalización en el mundo educativo-formativo, así como tampoco existe compatibilidad entre la incorporación de la digitalización en la escuela y los procesos pedagógicos-didácticos que permitan obtener mejores niveles de comprensión, mostrando realmente aumento satisfactorio de los aprendizajes críticos duraderos, significativos y relevantes para la vida de las personas que participan en el quehacer educativo. Para mostrar nuestras afirmaciones nos basaremos en una cantidad relevante de autores/as, estudios y reflexiones sobre la temática, quienes vienen advirtiendo, entre muchos/as otros/as, en diversos contextos sobre el peligro, las falacias y las contradicciones que encierra la mecanización y digitalización en relación con el aprendizaje y la enseñanza en los diversos ámbitos de los sistemas educativos (Mora, 2017; entre otros/as). Estas tendencias digitalizadoras se basan, en algunos casos, en el estudio de supuestas buenas prácticas sobre la incorporación de la digitalización en los diversos ámbitos de la sociedad (Zollenkop y Lässig, 2017; Schallmo, Rusnjak, Anzengruber, Werani y Jünger, 2017).

Podríamos decir, parafraseando a algunos/as autores/as críticos/as de la digitalización de la educación y la formación en general (Spitzer, 2014, 2019 y 2020; Lankau, 2017a y 2017b; Lembke y Leipner, 2018; Leipner, 2020), que hemos entrado en una vorágine catastrófica, demencial, abrumadora, descontrolada y engañosa de la pedagogía y la didáctica que enarbola las banderas de la digitalización a toda costa, sin importar sus grandes, significativas e importantes consecuencias negativas para el desarrollo de buenas prácticas de aprendizaje-enseñanza y, muy especialmente, para una verdadera, adecuada y apropiada comprensión y transformación del mundo. Con base en estos/as y otros/as autores/as, queremos culminar la última parte del

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

presente trabajo, haciendo un pequeño análisis crítico de la digitalización de la educación, lo cual complementará muchos los aspectos cuestionadores que hemos venido indicado en los apartados precedentes.

8.2.- El avance vertiginoso de la digitalización en el campo educativo

Aunque, en los últimos diez años se ha popularizado las denominadas nuevas tecnologías y muy particularmente la digitalización en el campo educativo, este movimiento viene teniendo lugar desde hace más de dos décadas en el ámbito internacional. Es así como en una publicación de la UNESCO del año 2005 se habla de las tecnologías de la información y comunicación como las herramientas para el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza del futuro. Igualmente, muchos/as otros/a autores/as han escrito e investigado sobre el particular desde hace más de veinte años (Tapscott, 1998; Inglis, Ling y Joosten, 1999; Clinton, 2000; Correa, 2000; Hurley 2000; Norris, 2001; UNESCO, 2002a, 2002b, 2005; Lyon, 2003; Seipold, 2018). En estos y otros trabajos se puede apreciar, además, que el término *las TIC* se viene usando, en el campo de la pedagogía y la didáctica, desde hace años. En un trabajo de la UNESCO (2002a, 26) se señala, por ejemplo, que:

En su libro *Creciendo digitalmente: El entorno de la generación internet* (1998), Don Tapscott señala que estamos ingresando a una nueva era de aprendizaje digital, en la que atravesamos una etapa de transición del aprendizaje “por transmisión” a un aprendizaje “interactivo”. Los estudiantes actuales ya no quieren ser recipientes vacíos en un modelo de aprendizaje de transferencia de información, sino que quieren participar activamente de este proceso. Cada vez se encuentra más extendida la idea de que el mundo actual requiere que los estudiantes puedan trabajar en equipo, pensar de forma crítica y creativa y reflexionar acerca de su propio proceso de aprendizaje.

En tal sentido, podríamos mencionar que el interés por la digitalización en el mundo educativo avanza tan rápidamente que cada vez más escuelas, docentes, padres y madres de familia, pero también políticos/as de diversos partidos, ejerciendo el gobierno o estando en la oposición, enarbolan las banderas de la digitalización. Se indica, entre otras cosas, que las escuelas deben emprender este camino, de lo contrario quedarían rezagadas con respecto a los demás campos de la vida del trabajo y la producción, así como de la sociedad en general. El denominado aprendizaje con apoyo digital pretende abarcar todas las esferas de la educación, no sólo el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, sino también la totalidad del funcionamiento de las escuelas, los centros educativos, la interconectividad entre ellos, las empresas, las esferas gubernamentales, etc., que tienen que ver con la formación y educación extra e intraescolar.

Por supuesto que el interés mostrado actualmente por la sociedad y la política en cuanto a la digitalización tiene su historia a partir de los primeros años de la década de los noventa, ya que en ese entonces se hablaba con frecuencia de la importancia de los denominados nuevos medios, nuevas tecnologías, etc., vinculados con el movimiento computacional y el internet que empezaba a extenderse por buena parte de los países, especialmente aquellos que disponían y aún en la actualidad disponen de los recursos económicos y tecnológicos para impulsar con mayor potencialidad este movimiento digitalizador de la totalidad de la vida, la sociedad, el trabajo, la producción, el estudio, la ciencia e investigación. Esto significa que la digitalización de la formación y la educación en general venía poniéndose en marcha desde hace más de tres décadas.

En esos años se podía observar el surgimiento de una cantidad importante de programas destinados al aprendizaje y la enseñanza digital de las matemáticas y las ciencias naturales, por ejemplo, pero también al uso de los paquetes de oficina u ofimáticos, los cuales estaban y están conformados por una serie de programas informáticos que permiten elaborar textos, presentaciones, hacer contabilidades y almacenar datos e informaciones en bancos de datos en diversos tipos y tamaños de archivos. Esos paquetes ofimáticos también fueron implementados por los/as docentes masivamente para la elaboración, por ejemplo, de materiales complementarios de aprendizaje y enseñanza. Durante más de treinta y cinco años aproximadamente se viene discutiendo sobre el tema del desarrollo del proceso de aprendizaje-enseñanza mediante nuevos medios tecnológicos, lo cual ha afectado de diferentes formas al proceso pedagógico-didáctico en diversos ámbitos de nuestros sistemas educativos.

Al día de hoy prevalece cierta incertidumbre en torno a la incorporación de tales tecnologías, basadas esencialmente en programas y aplicaciones digitalizadas, al mundo educativo, básicamente en los ámbitos propios del desarrollo de los procesos pedagógicos-didácticos dentro o fuera de los recintos escolares. Mientras algunos/as docentes e instituciones escolares apoyan e impulsan tales iniciativas, otros/as se muestran escépticos en relación con su verdadero impacto e importancia. Toda esa avalancha tecnológica representa, por supuesto, grandes e importantes inversiones económicas que tienen que ver con equipamientos, optimización, desarrollo y programación de software, adquisición de nuevos equipos, aplicaciones y programas, sostenimiento y mantenimiento, contratación de licencias temporales o permanentes, adquisición de sitios web, contratación de personal especializado, etc. A ello se suma también una innumerable gama de empresas que han descubierto un nicho para convertir la educación y la pedagogía en una fuente de ingresos, es decir, para fortalecer la mercantilización de la educación y formación en general. A este movimiento digitalizador del mundo de la educación, en todas sus facetas y manifestaciones, se suma por supuesto una amplia gama de posicionamientos teóricos y prácticos, algunos basados en la investigación y otros en experiencias particulares que cuestionan la abrumadora tendencia actual de la digitalización

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

de la pedagogía y la didáctica como parte del desarrollo tecnológico e industrial predominante en el actual sistema capitalista.

Consideramos, por lo tanto, que la incorporación de la tecnología digital a los procesos de aprendizaje y enseñanza ha llegado a un punto, después de casi tres décadas de experiencias, idas y venidas, en el cual debemos reflexionar y criticar cuidadosamente con la finalidad de establecer ciertas líneas de acción y pensamiento en cuanto a su utilización futura en la educación y formación (Heid, 2002; Adorno, 2006; Drawe, 2008 y Breinbauer, 2009, Mora, 2009 y 2017). No se trata simplemente de una simple moda u ola abrumadora en torno a la cual debemos movernos todos/as quienes estamos directa e indirectamente vinculados/as con el tema educativo y formativo; por el contrario, se trata más bien de la búsqueda de caminos basados en la ciencia e investigación que nos indique si realmente existe una pertinencia apropiada entre aprender bien con todos/as los sentidos usando o no las actuales tendencias digitalizadoras de la totalidad del mundo de vida del sujeto y las colectividades.

8.3. Los procesos de aprendizaje-enseñanza son complejos y transformadores

Quienes propagan y creen ciegamente en la digitalización de la educación consideran e insisten en que el aprendizaje es una actividad aislada, solitaria e individualista. Es decir, se piensa que los seres humanos, especialmente los/as niños/as, adolescentes y jóvenes en general, sólo requieren entrar en contacto con un medio técnico, en este caso concreto con un medio e instrumento digital, para poder comprender fácilmente lo que la escuela, mediante sus estructuras curriculares, desea y pretende lograr. Se olvidan o descuidan deliberadamente que dos de las condiciones necesarias, fundamentales e indispensables del aprendizaje consisten en la socialización y la enculturación.

El proceso complejo de la comprensión, basada precisamente en la capacidad innata del ser humano para aprender no puede ser sustituido, ni siquiera complementado, por las máquinas, aún aquellas más sofisticadas e inteligentes que ellas puedan parecer. Por el contrario, si el ser humano continúa dependiendo de las mismas, sus potencialidades humanas disminuirán en la medida que tales máquinas sean construidas con mayores sensores, mayores cerebros artificiales, mayor capacidad de almacenamiento e interconexión y mayores posibilidades de autodesarrollo e independencia. Los procesos mentales no pueden ser cambiados de la noche a la mañana fácilmente como se suele pensar; por el contrario, seguiremos aprendiendo tal como ha sucedido con la especie humana durante toda su historia; esa condición no podrá ser modificada jamás por ninguna máquina o aparato digitalizado independientemente de su desarrollo, avance tecnológico o inteligencia artificial explícita o implícita en las mismas.

El perfeccionamiento del cerebro humano, su desarrollo y evolución obedece sencillamente a principios naturales, sociales y culturales que difícilmente pueden ser acelerados grandemente mediante el uso de la digitalización, pero muy lamentablemente sí pueden ser modificados negativamente a través de la incorporación masiva y acrítica de este tipo de tecnología digital en el mundo de la educación-formación. El ritmo y la velocidad con la cual avanzan los procesos de digitalización no pueden ser comparados con el desarrollo evolutivo del cerebro humano, porque él está determinado por la genética, la cultura, la sociedad y las condiciones medioambientales, alimenticias y contextuales, mientras que la digitalización depende sólo de la programación computacional y los algoritmos que realmente no sienten ni están sujetos a tales condiciones y necesidades de vida, sobrevivencia y pensamiento, aunque se trate de afirmar que la inteligencia artificial podría llegar a disponer de cierto pensamiento autónomo, lo cual obviamente está muy lejos de ser comparado con los complejos procesos de internalización y externalización de las ideas, los saberes y los conocimientos disponibles en un sujeto individual o colectividad.

No podemos aceptar ni apoyar que la formación y la educación, en términos generales, dejen de ser una actividad humana, crítica, reflexiva y transformadora del ser y la totalidad del mundo de vida, con la finalidad de abrirle espacio a aspectos o áreas puramente cognoscitivas individuales y concurrentes, tal como lo propone el movimiento de la formación por competencias (Mora, 2010, 2016 y 2019). La capacidad neuronal del ser humano es mucho más compleja que la memorización de procedimientos, datos, fechas, pasajes, textos o recetas. El cerebro humano ha sido elaborado durante miles de años por la naturaleza con la finalidad de producir saberes y conocimientos, con la finalidad de crear, imaginar e inventar las cosas más complejas, útiles y bellas como las mismas matemáticas que hoy hacen posible el desarrollo de algoritmos computacionales que posibilitan precisamente esa inteligencia artificial que supuestamente estará atentando contra el ser, haciendo alusión al planteamiento o paradoja Giambattista Vico (1688-1744) en cuanto a la relación entre la tecnología y el humano, tal como lo señala Ole Skovsmose (1994, 49):

Si seguimos esta línea de pensamiento deberíamos ser capaces de comprender la tecnología que es en sí una construcción humana. “Comprender haciendo” parece ser una tesis epistemológica más confiable. Empero, parece que somos completamente incapaces de establecer tal comprensión en el caso de la tecnología. Parece que no tenemos la capacidad de aprehender en pleno los límites y las consecuencias de nuestra empresa tecnológica. Esta afirmación reitera lo que la tesis del relativismo lingüístico ha indicado: al estar inmersos en el lenguaje, se nos dificulta comprender la función de la estructura lingüística en sí misma. Y al estar inmersos en la tecnología, parece que no poseemos la capacidad de comprender lo que acabamos de construir. Esto es lo que yo llamo la paradoja de Vico. De hecho, esta paradoja es sólo una manera

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

diferente de enunciar el problema de la democracia en una sociedad con un alto desarrollo tecnológico.

Las neurociencias explican hoy claramente cómo aprende el ser humano y cómo está conectado su cerebro con el mundo exterior local o lejano, pero también con su propio mundo interior y con los demás órganos, sentidos, extremidades, etc., que componen al ser humano como totalidad compleja de vida, acción, lenguaje y pensamiento. Aunque el cerebro es el órgano principal que coordina a los demás órganos y partes constituyentes de la totalidad humana, él también se acopla al ritmo y las condiciones exteriores que también influyen en su conformación estructural sináptica. El problema de cómo aprendemos, qué aprendemos, qué almacena, procesa o recuerda el cerebro humano, cómo se estructura y organizan los saberes y conocimientos en la mente humana, de qué manera se internaliza, se transfiere y transmite el conocimiento de una persona a otra, de un individuo a un colectivo y viceversa, etc., está determinado por el funcionamiento neuronal del cerebro, las experiencias, la socialización, la cultura y los diversos medios de interacción e interconexión que tienen lugar entre las personas y las realidades socio-naturales cercana o lejanamente contextualizadas.

Los seres humanos tenemos muchas formas y fuentes para comprender (aprender actuando, indagando y transformando) y para cambiar el mundo en sus diversas manifestaciones. Unas de ellas son las formas orales, otras las escritas, en muchos casos de manera olfativa, algunas son más visuales que otras, muchas tienen que ver con la imagen y el movimiento de imágenes; en la mayoría de los casos, sin embargo, la comprensión es altamente significativa cuando logramos hacer las cosas con nuestras propias manos (David, 1999 y 2006). Es decir, el aprendizaje como componente fundamental de la comprensión está directamente determinado por la relación de nuestros sentidos con el mundo sionatural mediante los procesos de internalización y externalización, tal como lo expuso sabiamente la escuela soviética de psicología (Colectivo de Autores, 1978; Luria, 1982 y 1984; Luria, 1982; Vygotsky, 1987 y 2015; Galperín, 1979; Davidov, 1983; Mora, 2010).

Las actividades basadas en la lectura de libros, en el trabajo con libros de texto, en el desarrollo de acciones productivas fuera de los lugares tradicionales de aprendizaje-enseñanza, en las prácticas comunitarias productivas, organizativas e interactivas; es decir, en espacios y contextos donde se pueda poner en práctica todos nuestros sentidos, estrechamente interconectados con otros sujetos de manera presencial y concreta, supera en gran medida a la cultura del aprendizaje digital. No podemos negar el apoyo que obtenemos de la digitalización para perfeccionar nuestras acciones vinculadas con el mundo de vida y la producción en correspondencia con la comprensión, pero verla como una exclusividad para el aprendizaje, atenta de manera contraproducente contra la evolución, desarrollo y funcionamiento de nuestro cerebro en cuanto al aprender, enseñar, actuar, comprender y transformar (Spitzer, 2014, 2019 y

2020; Lankau, 2017a y 2017b; Lembke y Leipner, 2018; Leipner, 2020, Mora, 2010). El aprendizaje digitalizado es muy limitado, elaborado y virtual; él sencillamente está alejado del mundo real donde ocurren múltiples contradicciones problemáticas que al tratarlas como tal e intentar buscarle solución se generan altos niveles de comprensión y transformación de dichas realidades. La digitalización, al igual que el libro de texto, constituyen medios de apoyo significativos para el aprendizaje y la enseñanza, pero no pueden ser considerados como exclusivos, decisivos e indispensables para una verdadera comprensión y transformación.

La digitalización y toda la tecnología que ella contiene forman sólo una pequeña parte de la complejidad del entramado que caracteriza al mundo de la formación y educación, el cual jamás podría ser reducido o simplificado a la relación entre un sujeto, mediante un medio tecnificado como un instrumento digital, por ejemplo, y unos contenidos previamente elaborados que están almacenados en algún lugar, espacio o contexto inalcanzable e intocable por el sujeto que aprende, menos cuando se trataría de transformar, mediante reflexiones y acciones, dichos contextos. Las actividades que producen buenos, duraderos y significativos aprendizajes, por un lado, y una elevada comprensión y transformación del mundo social y natural, por el otro, no pueden estar limitadas a sencillos, simples y triviales soportes digitales, tal como se observa actualmente en el mundo de la digitalización de la educación y la formación, sino que deben tener, más bien, un elevado soporte activo, productivo y contextual, unido por supuesto a la tradicional cultura de la lectura, escritura y discusión real-presencial entre los sujetos dentro y fuera de las comunidades organizadas de aprendizaje-enseñanza.

8.4. La cultura escolar en contraposición a la cultura digital

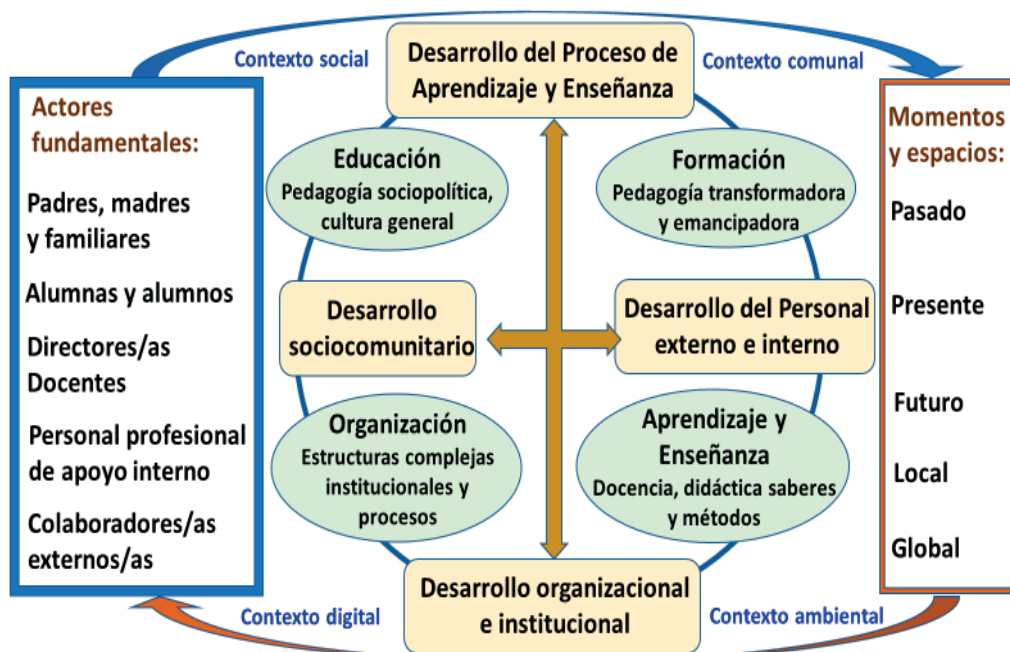
Si bien, no es nuestro objetivo en este trabajo entrar a discutir con mayor amplitud el concepto de cultura, tal como lo han trabajado innumerables autores/as durante el siglo pasado y las dos primeras décadas del presente (Gruner, 1998; Eagleton, 2000; Kuper, 2001; Geertz, 2003; Kluchert, 2009 y Azuaje, 2023), es importante destacar algunos aspectos relacionados con la cultura, en términos muy generales, y la cultura escolar en particular, tal como lo desarrollan cuidadosamente, muchos/as investigadores/as de las ciencias de la educación, la pedagogía y la cultura específicamente (Erickson, 1987; Terhart, 1994; Duncker, 1994 y 1995; Hahn, 1995; Holtappels, 1995; Fend, 1996; Wiater, 1997; Helsper, 2000; Gudjons, 2007; Fuchs, 2009). En tal sentido, se podría decir que existe un cierto consenso en caracterizar a la cultura como el conjunto de valores, normas de comportamiento, supuestos básicos en torno al mundo de vida, formas de actuar y pensar, trabajo, producción, distribución y consumo de bienes y servicios, reproducción de mitos, costumbres, manifestaciones artísticas y gastronómicas, creencias y maneras de aprender, enseñar, educar y formar a la población, especialmente a las nuevas

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

generaciones, formas de relacionamiento sociopolítico y económico, uso y cultivo parmente de una o más lenguas, entre muchas otras.

Todas esas manifestaciones culturales son producidas y reproducidas de manera individual, social y colectiva, estableciéndose relaciones, además, con otros pueblos y otros grupos socioculturales, cercanos o alejados ente sí. Las culturas se manifiestan en la medida en que un sujeto o una colectividad pone en acción decisiones, actividades, hábitos y comportamientos en interacción constante con los/as demás miembros/as del grupo cultural respectivo. Es decir, la cultura jamás puede ser considerada como una conducta puramente simbólica y abstracta; ella es viva, latente y transformadora, puesto que genera cambios en el mundo sociocomunitario, se autorreproduce y altera, positiva o negativamente, en la totalidad de la vida de los pueblos. Si llega el momento en que la cultura se objetiviza, entonces empieza a morir o a ser absorbida por otra cultura. No puede haber cultura objetivada, puesto que ella es parte de la vida, del ser y de las interacciones permanentes con el mundo social y natural en cada uno de los contextos donde exista un grupo que comparte una determinada concepción y visión del mundo; la cultura es entonces la esencia de la cosmovisión.

Figura 24: estructura compleja de la *Cultura Escolar*



Fuente: elaboración propia

El concepto de cultura escolar tiene su probable origen en los primeros trabajos desarrollados por Waller en los inicios de los años treinta (Waller, 1932 y

Kluchert, 2009). Desde entonces, el estudio de la cultura escolar ha adquirido mucha relevancia durante las últimas tres décadas, tiempo en el cual surgieron diversos temas de investigación de la cultura en el contexto escolar y educativo. Uno de los mayores aportes realizados al estudio de la *cultura escolar* ha sido, sin duda, las teorías y los métodos de la psicología organizacional escolar, particularmente en relación con el rendimiento estudiantil y los factores asociados vinculados con el mismo. Es así como la mayor parte de los estudios comparativos internacionales sobre el rendimiento escolar, el contexto, la familia y demás aspectos relacionados con él, tiene como núcleo aglutinador la temática de la cultura escolar (Mora, 2016). Una de las grandes conclusiones a las cuales se ha llegado durante todos estos años de investigación sobre la complejidad de la cultura escolar consiste en que las escuelas no sólo tienen en su interior una cultura propia que las caracteriza e identifica, sino que las mismas están directamente relacionadas e influenciadas por los contextos socioculturales del lugar donde ella se encuentra, la sociedad a la cual pertenece y, muy especialmente, al conjunto de elementos que interactúan con la escuela, debido evidentemente al auge de la digitalización escolar.

En la actualidad no se puede concebir la existencia, el funcionamiento y desarrollo de las escuelas, sin tomar en cuenta su cultura escolar interna, siempre en correspondencia con el mundo exterior contextual o alejando. Su comprensión y transformación se ha convertido realmente en una temática interdisciplinaria, puesto que para entender y cambiar permanentemente a la escuela no es suficiente con teorías y prácticas puramente provenientes de las ciencias de la educación, la pedagogía y la didáctica (Behr y Knauf, 1989). De esta manera, los estudios sobre el tema son variados, complejos, diversos e interdisciplinarios, siendo algunas de las subtemáticas las siguientes: ciencias que postulan una comprensión normativa de la cultura escolar, tales el diseño y funcionamiento normativo de la escuela, indicadores de la calidad educativa en cuanto a funcionamiento, buenas prácticas, rendimiento institucional y estudiantil, etc., la cultura escolar como una forma organizativa asociativa y lugar donde ocurren variados procesos de aprendizaje y enseñanza.

En segundo lugar, están las teorías y prácticas investigativas que asumen una concepción descriptiva y formativa, por cuanto consideran que, en su existencia y desenvolvimiento, la escuela es el lugar para la praxis de la cultura pedagógica, didáctica y formativa tanto del sujeto, en términos individuales, como del grupo, en términos de colectividad, la cultura escolar como una estructura simbólica llena de significados, normas, valores, principios y comportamientos socioculturales que moldean la vida y la personalidad de los sujetos. En tercer lugar, tenemos la cultura escolar en el sentido funcionalista, la cual asume a la escuela como el lugar apropiado para la preparación, capacitación y especialización del individuo para que continúe tanto estudios más especializados en una determinada profesión, como para que obtenga salidas intermedias e ingrese inmediatamente al mundo laboral. En cuarto y último lugar, los estudios sobre la cultura escolar pueden ser orientados al

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

análisis escolar desde disciplinas afines a las ciencias de la educación, la pedagogía y la didáctica, lo cual contribuyen, de manera interdisciplinaria, a comprender cabalmente a la institución escolar, sus metas y funcionamiento.

Si bien la cultura escolar organizativa no constituye la esencia y la totalidad de la escuela, muchos de los aspectos que tiene que ver con las buenas escuelas, pasa necesariamente por la organización de las mismas. Por lo tanto, se considera que es necesario prestar atención, desde diversos ámbitos científicos y disciplinares, a la cultura escolar organizativa, haciendo énfasis en los supuestos básicos, los valores, posicionamientos, normativas, funcionamiento, infraestructura, estructuras complejas escolares, interrelaciones externas e internas, etc., que tiene lugar en una determinada institución, escolar en nuestro caso concreto, así como las múltiples ideas y acciones que permiten comprender y resolver los problemas que aquejan a dicha organización, tal como lo explican amplia y apropiadamente Helsper, 2000; Helsper, Böhme, Kramer y Linghost, 2001; Böhme, Hummrich y Kramer, 2015 y Neubauer, 2003.

En este sentido, la teoría, práctica e investigación de la cultura escolar va más allá de la simple organización y funcionamiento de la escuela (Helsper, 2000 y Klucher, 2009). Se ocupa, por el contrario, de un espectro mayor del mundo de vida de las instituciones escolares, haciendo énfasis en los condicionamientos socioculturales, la contribución que realizan las mismas escuelas a la cultura, en el sentido más amplio de este término. La escuela es entendida de manera compleja, dinámica, cambiante y profundamente socializadora, así como en el espacio donde ocurre un permanente proceso de enculturación en la medida que se interrelaciona con los demás elementos de la sociedad y la cultura en torno a los cuales existe la respectiva institución escolar.

Los estudios sobre la cultura escolar han dejado de ser puramente normativos, donde se establecen ciertas clasificaciones odiosas del funcionamiento de las escuelas, considerando que existen escuelas buenas, regulares y malas, estratificación hecha, por lo regular, en términos del rendimiento académico de tales instrucciones escolares, dejando a un lado a la escuela como espacio, lugar y contextos donde las personas viven, actúan, discuten, trabajan, sueñan y transforman al mundo con el pensamiento, el lenguaje y la acción. La escuela, como parte de los aparatos ideológicos de Estado (Althusser, 1988 y Helsper, 2008), sirven también para producir y reproducir las estructuras existentes en una determinada sociedad, cultura, país y nación. Ella no sólo sirve para transmitir de generación en generación los elementos constituidos y constituyentes de una cultura, sino esencialmente en producirla y reproducirla, de allí su importancia como medio para el adoctrinamiento, la conservación de la desigualdad, por un lado, o como institución para la emancipación, el desarrollo del pensamiento y la acción crítica y la transformación permanente del mundo, por el otro (Mora, 2010, 2012 y 2016).

Ahora bien, la euforia de la digitalización actual, también llamada por algunos como cultura digital o de la digitalización (Wampfler, 2014; Allert, 2017; Stalder,

2016), ha traído como consecuencia que la escuela tienda a asumir otro papel, a adquirir otra connotación y función que se apartaría sustancialmente de la escuela, tal como es, y la escuela que siempre hemos querido, pero que aún no hemos logrado conformar. Esta supuesta cultura digital tiende a imponerse ante la escuela transformadora, liberadora y emancipadora que siempre hemos soñado. Aquí nos encontramos entonces ante la contradicción de la concepción de la cultura escolar, tal como la hemos descrito en los párrafos anteriores, y una nueva cultura, totalmente opuesta a los principios liberadores y revolucionarios que consideramos deben guiar el camino de la escuela.

La cultura escolar, centrada en el aprendizaje-enseñanza, producción y reproducción de saberes y conocimientos, en el debate y discusión de temáticas fundamentales socioculturales del pasado, presente y futuro, formación, preparación y capacitación de nuevas generaciones para que luchen por un mundo de vida basado en la calidad de vida para todos/as, el rescate de nuestro planeta, la solidaridad, el compromiso e igualdad entre seres humanos y pueblos, tiende a seguir un camino opuesto, un sendero equivocado, una ruta totalmente contraria a tales principios. La cultura intraescolar y extraescolar desaparecerán, tal como la conocemos ahora, puesto que ya no habrá colectividad, presencialidad, actividades compartidas y productivas, sino simplemente máquinas supuestamente inteligentes que se encargarán de resolver absolutamente todas las dudas, cuestiones e inquietudes del ser en relación con los saberes, conocimientos, normas, valores y la totalidad de la vida. Ya no habrá necesidad de buscar y garantizar espacios para reflexionar, discutir, indagar, investigar y trabajar socioproductiva y comunitariamente, puesto que tales máquinas supuestamente inteligentes se encargarán absolutamente de todas esas actividades de manera digital.

Ahora sucede que estar conectado online ha pasado de ser un concepto técnico-cuantitativo, para convertirse en un comportamiento emocional-cualitativo, a una manera y forma de ser, vivir y convivir. Estar en línea, concentrado y entrelazado con el mundo a través de todo el entramado digital significa, sencillamente, que se está participando activamente en una nueva cultura educativa y formativa, aquellas que permite la digitalización, sólo esa, la que podemos consumir pasiva y acríticamente desde el exterior de nuestras conciencias, vidas y relaciones socioculturales complejas. Así dejaremos de ser soberanos, libres e independientes, para pasar a ser parte de una estructura computacional controlada por unos/as pocos/as.

La característica fundamental social sería aquella que muestra la conectividad online, mientras que quienes no disponen de esta oportunidad o rechacen conscientemente tal opción, dejarían de ser parte de la lamentable nueva cultura escolar que empieza a imponerse en la sociedad. La digitalización dentro y fuera de la escuela se ha convertido prácticamente en un requisito y en una exigencia, en muchos casos fomentado también, y muy lamentablemente, por los/as mismos/as docentes, padres, madres y demás miembros de la sociedad, puesto

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

que la alienación e indoctrinación digital envuelve prácticamente a todos los sujetos integrantes de la sociedad actual. Hoy se habla de digitalización en general y de escuela en particular como si ella fuera realmente una necesidad, pasando a ser un elemento más de la vida cotidiana y, en especial, de la vida escolar. Por todas partes se exige y reclama la conectividad, mientras que el sistema financiero internacional propone las posibles soluciones digitales, hasta el punto de establecer las denominadas ciudades digitales a lo cual hemos hecho referencia en otro apartado del presente trabajo.

Al supuesto fracaso de la escuela y con ello de la cultura escolar, tal como la hemos definido en este documento, se propone la solución o salvación de la misma, esta vez mediante la magia de la digitalización. Sin embargo, hasta el momento no se ha logrado mostrar que en efecto dicha panacea ha resuelto o contribuye a resolver, por lo menos, uno de los aspectos más sencillos de la cultura escolar, como es el aumento de los aprendizajes (digamos en matemáticas y ciencias naturales, por ejemplo) y la comprensión como proceso de transformación. En tal sentido, consideramos que esa nueva cultura digital, en sustitución de la cultura escolar crítica, investigativa y transformadora, se dirige estrepitosamente hacia un total fracaso, para lo cual quienes seguimos creyendo, soñando y apostando por una nueva educación y formación sociocrítica, transformadora y liberadora, deberíamos poner nuestro granito de arena para que tal derrumbe llegue lo más pronto posible (Heid, 2002; Adorno, 2006; Drawe, 2008 y Breinbauer, 2009, Mora, 2010 y 2016).

Figura 25: La escuela, la formación y la digitalización :



Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, pensamos que los/as niños/as, los adolescentes, los jóvenes en general y, también los/as adultos/as, deben dejar a un lado y durante cierto tiempo los diccionarios, traductores, buscadores, solucionarios, etc., que contiene toda la información y todos los datos que se requieren para responder una prueba convencional de evaluación memorística, para poner en acción todas sus capacidades y facultades investigativas, productivas, discursivas y productivas que caracterizan la potencialidad del ser, especialmente del cerebro humano. En conclusión, los principios de la escuela revolucionaria, contraria a la presente miseria de la digitalización, debe imponerse, con su amplia cultura histórica y transformadora, al actual movimiento que pretende distorsionar los reales objetivos liberadores de la educación y formación, de lo contrario surgiría una escuela que sólo estaría al servicio del mercado, manejada y controlada desde espacios y realidades totalmente ajenos al mundo de vida, a los contextos y realidades concretas socioculturales donde viven, actúan e interrelacionan con los sujetos integrantes de una determinada comunidad.

El concepto conocido recientemente como aprendizaje y enseñanza con apoyo digital o a través de la digitalización es altamente problemático y tiene algunas dificultades fundamentales que deberían ser tomadas en cuenta por quienes nos dedicamos a la pedagogía, la didáctica y, por supuesto, a procesos de investigación en este campo (Spitzer, 2014, 2019 y 2020; Lankau, 2017a y 2017b; Lembke y Leipner, 2018; Leipner, 2020). La cultura de la digitalización discutida y cuestionada en las páginas anteriores, jamás podrá sustituir a la cultura escolar analizada en este documento, a pesar de la gran cantidad de ofertas y compromisos tentadores que tratan de convencer a buena parte de la población, incluyendo a quienes han desarrollado una aptitud crítica en relación con el dominio y proliferación abrumadora del mundo digital.

8.5. La cultura digital contradice diversos principios pedagógicos-didácticos

Desde el punto del desarrollo didáctico propiamente dicho, el proceso de aprendizaje y enseñanza sigue siendo, dentro y fuera de las aulas de clases, una actividad de diálogo, interacción, debate y discusión, indagación, producción y trabajo compartido. No necesitamos cambiarlo por herramientas digitales que sustituyan tales interrelaciones productivas y humanas. La escuela tendría más sentido y significado para los sujetos que participan en ella, si la misma se ocupara de establecer actividades investigativas en otros lugares de reproducción y producción de saberes y conocimientos, para lo cual no se requiere hacer consultas a datos e informaciones previamente elaborados y disponibles en el internet o computadoras que poco sirven para la comprensión y transformación verdadera del mundo (McElvany, Nele; Schwabe, Franziska; Bos, Wilfried; Holtappels, Heinz Günter, 2018; Stalder, 2016; Zierer, 2018; Giesecke, 1996; Gruschka 2013; Lankau, 2017a y 2017b; Krautz y Burchardt, 2018).

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

La independencia del ser con respecto al mundo digital es esencial para la producción de saberes y conocimientos, tanto teóricos y abstractos como tangibles y útiles para la vida cotidiana. Los medios digitales normalmente utilizados para acompañar los procesos de aprendizaje y enseñanza jamás son objetivos, neutrales o desinteresados, detrás de ellos hay un inmenso aparato comercial, financiero, político y militar que debería ser discutido también como parte de la formación crítica de los sujetos (Mora, 2009, 2010 y 2019). Si bien los medios digitales pueden ser incorporados a la estructura didáctica comúnmente aplicada en la planificación y desarrollo del proceso formativo y educativo, ellos no deberían ser convertidos en la esencia y fundamento de la acción didáctica, puesto que entraría en contradicción con los conocimientos disponibles actualmente en relación con las formas adecuadas y apropiadas para aprender-enseñar con mayor éxito, alegría, sentido y significado social e individual.

Los libros de texto, en primer lugar, así como los demás medios puestos en práctica tradicionalmente para el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, siguen jugando un papel central para la comprensión e indagación que debería caracterizar a la pedagogía y didáctica críticas, cuyos resultados son altamente relevantes para quienes participan en el proceso formativo y educativo como para la sociedad en general. A los libros de texto y otros medios, habría que agregarle las herramientas de trabajo, producción e investigación que contribuyen considerablemente a mejores enseñanzas y excelentes aprendizajes dentro y fuera de la escuela.

Aquí hay que resaltar uno de los principios centrales de los/as críticos/as a la digitalización en el campo de la didáctica, el cual indica que es más importante y fundamental poner los caballos de la pedagogía, delante de las ruedas de la tecnología, puesto que la primera debería determinar a la segunda y no al revés. Es decir, la tecnología debe estar al servicio o someterse a la pedagogía y no ésta a la digitalización, pues se trata de formar seres humanos y no robots, computadores o máquinas supuestamente inteligentes que tiendan a sustituir las cualidades y potencialidades de las personas. En definitiva, la pedagogía y la didáctica basadas en la digitalización no han logrado demostrar, y es muy difícil que lo puedan hacer satisfactoriamente en el futuro, que ella es mejor para aprender, para conocer y para transformar el mundo mediante la investigación y la acción del sujeto que participa en el hecho educativo-formativo que las buenas prácticas pedagógicas conocidas hasta el momento, muchas de ellas con resultados altamente relevantes e importantes para la comprensión (Mora, 2012 y 2016; Perkins, 1992 y 1999).

Por último, es necesario e indispensable resaltar que la formación crítica y política no podrá ser lograda mediante la implantación de una cultura digital en las escuelas, sustituyendo los debates, las discusiones y la investigación, puesto que esta tecnología, por el contrario, genera mayor dependencia, forma parte de una ideología que empobrece la crítica, disminuye la potencialidad del

cerebro humano y reproduce un sistema desigual, altamente antidemocrático y dependiente de las esferas de poder dominante. Aquí nos encontramos nuevamente con la idea central de la pedagogía, lo cual indica que primero el ser humano, el aprendizaje, la crítica y la formación integral del sujeto y la colectividad y después la tecnología, sea esta digital o de otra naturaleza (Heid, 2002; Adorno, 2006; Drawe, 2008 y Breinbauer, 2009, Mora, 2010 y 2016).

Cada persona necesita de la actividad física, del diálogo y la discusión, de la interacción presencial con los demás seres humanos, relacionado con la naturaleza, con la sociedad y su entorno, activo y productivo, crítico, colaborativo y participativo, comprensivo y dialógico, sincero y transparente, en fin, un sujeto real y contextual, en contraposición con la máquina, de una cosa, objetivada, convertida en robot y máquina manipulada por las fuerzas externas que sólo tienen otros objetivos muy contrarios a la humanización y el bienestar común, el buen vivir de todas las personas que habitamos este planeta.

8.6. La tecnología no puede determinar la totalidad del mundo de la vida educativa

El papel de la tecnología en la vida cotidiana de buena parte de la población mundial, pero también en el trabajo, la producción y las relaciones interpersonales tienden a convertirse en un determinismo tecnológico aparentemente indetenible. Los argumentos esgrimidos por quienes creen e insisten en la necesidad de incorporar masivamente la tecnología en la educación, la formación y, especialmente, durante el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, consisten en que la tecnología digital mejoraría, independientemente de otras estrategias y actividades didácticas, el proceso formativo y con ello, de manera automática, los aprendizajes de todos los/as estudiantes de los diversos ámbitos de nuestros sistemas educativos.

Sin embargo, no existe hasta el momento estudios profundos y serios que ello sea así. Aun dándose el caso de que realmente la tecnología mejorará mecánicamente y automáticamente el aprendizaje y la comprensión, la misma seguiría adoleciendo de la gran cantidad de inconvenientes que están directa e indirectamente relacionados con ella, muchos de los cuales hemos mencionado con cierta amplitud en el presente trabajo y que se corresponden con profundas reflexiones críticas realizadas por muchas personas preocupadas por la invasión de la tecnología digital en la totalidad de la vida educativa (Spitzer, 2014, 2019 y 2020; Lankau, 2017a; Lembke y Leipner, 2018; Leipner, 2020).

Tal como lo explican detallada y analíticamente muchas de las reflexiones críticas sobre la digitalización disponibles, no existe, por lo menos hasta el presente, pruebas contundentes que muestren claramente que, dotando masivamente a las escuelas con la tecnología digital, ellas por sí solas permitirán el milagro de mejorar cualitativa y cualitativamente el aprendizaje, la

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

comprensión y la transformación del mundo (McElvany; Schwabe; Bos y Holtappels, 2018; Stalder, 2016; Zierer, 2018; Giesecke, 1996; Gruschka, 2013; Lankau, 2017a y 2017b; Krautz y Burchardt, 2018).

Podríamos decir, además, que es sólo una ilusión que un día las máquinas se encarguen, sin la intervención directa e indirecta humana, del desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza. En caso de que ello sea posible, tecnológicamente hablando, nos encontraríamos con la lamentable práctica concreta de la mecanización y robotización de la escuela, educación, sociedad y, con ello obviamente, del ser humano, quien dejaría de ser un sujeto social, desde el punto de vista ontológico, tal como lo conocemos en la actualidad, para convertirse sencilla y simplemente en una pobre máquina que funcionaría algorítmicamente como las máquinas conocidas hasta el momento. Por supuesto que existen demasiadas propuestas e intenciones, cada vez más agresivas, para que la educación, formación, pedagogía y didáctica dependan e incorporen masivamente la tecnología digital en el desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza, siendo algunas de ellas, por ejemplo, las recientes compilaciones, editadas por Kerres, Stöbe-Blossey, Creß, Rittberger y Schrade, (2020 y 2021), entre otros muchos trabajos que apuntan en esta dirección.

Por supuesto que sí han realizado algunos estudios, aplicando métodos cualitativos, cuantitativos o mixtos, para determinar problemáticas, deseos, intenciones y dificultades con la implementación masiva de la digitalización en la escuela, los cuales han llegado a conclusiones propositivas, para que sean implementadas por quienes tienen a su cargo el financiamiento, organización y administración de los respectivos sistemas educativos, peor también quienes ejecutan las políticas educativas en las propias instituciones de educación y formación en los correspondientes ámbitos del sistema educativo. Dos de esos estudios, en el caso alemán, son los realizados por: Rolff y Thünken (2020) y Mußmann, Frank; Hardwig, Thomas; Riethmüller, Martin y Klötzer, Stefan (2021). Obviamente que la tecnología por sí sola no mejorará los aprendizajes ni la educación en general. Este tipo de afirmaciones podrían ser consideradas como tautológicas, ligeras e insignificantes; obviamente, nada por sí solo puede resolver la gran cantidad de dificultades y complejidades asociadas a la educación, la formación de multitudes y, muy particularmente al problema de la comprensión (Mora, 2016 y Perkins, 1999).

Cuando uno consulta los supuestos estudios que pretenden mostrar que la digitalización mejora los resultados del aprendizaje, nos encontramos que los mismos sólo se refieren al deber ser, a las buenas intenciones y los deseos de las personas que, siguiendo diversas formas de encuestas, entrevistas, etc., opinan que están de acuerdo con la implementación de los medios digitales en las aulas, puesto que consideran (o mejor dicho creen) que en efecto así sucederá. Este tipo de supuestas investigaciones o estudios son poco serios, puesto que concluyen alegre y ligeramente que el uso de los medios digitales trae como consecuencia un mejor aprendizaje, sin mostrar ninguna evidencia,

resultado o conclusión verdaderamente empírica que así ha sido; sólo constituyen opiniones de maestros/as, profesores/as, padres y madres o público en general (McElvany; Schwabe; Bos y Holtappels, 2018; Stalder, 2016; Zierer, 2018; Giesecke, 1996; Gruschka, 2013; Lankau, 2017a y 2017b; Krautz y Burchardt, 2018).

Un ejemplo de ello es la encuesta aplicada en Alemania, por encargo del BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung o Ministerio Federal de Educación e Investigación), que intentó determinar qué opinión daría la población con respecto al tema "Enseñar, aprender y vivir en el mundo digital", concluyendo que los/as encuestados/as muestran una opinión y una actitud positiva hacia la digitalización y piensan que en efecto sería una gran oportunidad para los/as estudiantes hacer uso de las tecnologías digitales en su proceso formativo (BMBF, 2017). Sin embargo, tales afirmaciones no pueden ser consideradas como resultados científicos contundentes, puesto que se trata sólo de esperanzas subjetivas cifradas por la gente consultada, la cual obviamente también está orientada hacia esa positividad de la tecnología por la influencia de los mismos medios digitalizados que determinan en buena medida las matrices de opinión sociales.

La cantidad y calidad de este tipo de estudios o descripción de supuestas investigaciones que pretenden mostrar la grandeza de la educación ha aumentado durante los últimos años, tal como se puede observar en algunas descripciones de esta naturaleza (Scheiter, 2021), las cuales tratan de justificar la inexistencia de los resultados con el argumento de que los/as docentes no tienen acceso, no consultan, no buscan o no aplican las ayudas didácticas basadas en la digitalización existentes en la actualidad.

8.7. El cerebro humano trabaja de manera diferente a las redes electrónicas

Uno de los componentes más importantes del cerebro humano lo constituye el córtex prefrontal. Él no sólo cumple la función de establecer búsquedas basadas en objetivos concretos, sino que también se encarga de trabajar y cooperar con las complejas redes neuronales que conforman la totalidad cerebral. Él cumple con la tarea fundamental, entre otras, de responder reflexivamente ante situaciones complejas externas y actuar adecuadamente de acuerdo con la planificación y orientación del sujeto con respecto a metas concretas y específicas. Igualmente, él permite la supresión de impulsos de satisfacción de necesidades a corto plazo, siempre con la finalidad de estar preparado para lograr finalidades cognitivas y de comportamiento a largo plazo. Así, por ejemplo, él puede suprimir impulsos negativos como la ira, los gritos, las aversiones, etc., en función de garantizar la existencia, permanencia y manifestación de aquéllos que realmente sean positivos y beneficiosos para el sujeto y la colectividad.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

El córtex prefrontal cumple con estas funciones, apoyándose en los sentidos del ser humano, pero también de los procesos de coordinación de los movimientos. Este órgano cerebral organiza, discrimina y selecciona las percepciones, las acciones, los pensamientos, los datos e informaciones que son fundamentalmente relevantes para la realización satisfactoria de las respectivas actividades y logro de los objetivos consciente o inconscientemente previstos. Muchas de tales percepciones o aportes provenientes del exterior e interior del cerebro que no son significativas e importantes para lograr satisfactoriamente el cumplimiento de la función específica son rechazadas, ignoradas e inhibidas (Nüse, 1995; Lankau, 2017a y 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

Este trabajo del córtex prefrontal es apoyado cognitivamente por las demás áreas cerebrales que atienden a cada aspecto relacionado con las acciones y percepciones surgidas externa e internamente. El trabajo compartido entre el córtex prefrontal y las demás áreas cerebrales funciona sólo porque las células cerebrales han creado marcas neuronales a partir de estímulos previos y procesamiento de datos e informaciones que ha tenido lugar durante su existencia de manera consciente y/o inconsciente. De esta manera el cerebro puede reconocer los cambios, hacer comparaciones y suministrar respuestas o soluciones a situaciones problemáticas externas o surgidas de su propio pensamiento. Normalmente esta tarea la realiza la denominada memoria de trabajo, la cual es muy limitada en tiempo y en su capacidad de procesamiento de unidades de información.

La memoria a corto plazo trabaja durante un pequeño tiempo con datos e informaciones percibidas a través de los sentidos o recibidas neuronalmente de las otras áreas cerebrales. Tales informaciones se desvanecen, se desdibujan y desaparecen para dar espacio y tiempo al procesamiento de otras percepciones, las cuales tienen otros intereses, objetivos, fines y, obviamente, marcas también diferentes. Las imágenes, los datos, las informaciones y los pensamientos desaparecerán si no hacemos uso de ellos de manera consciente, atenta y alerta. Algo así como el dicho siguiente: “entra por un oído y sale por el otro”. Este comportamiento del córtex prefrontal nos lleva a la pregunta en cuanto a cómo hace el cerebro para gestionar, seleccionar o determinar una tarea u orientar un objetivo en particular, si hay dos o más tareas u objetivos que compiten por la atención, la memoria de trabajo a corto plazo.

Lo primero que tenemos que tener presente es que el córtex prefrontal está conectado con una compleja red con todas las regiones cerebrales que suministra datos e informaciones para cada tarea y objetivo que se desea alcanzar; sin embargo, esta capacidad es muy limitada, él no dispone del potencial necesario para atender a todas las tareas y fines, él no puede cooperar activamente de manera múltiple y simultánea, puesto que los principios de selección, ahorro y prioridad se lo impiden. Él jamás puede trabajar paralelamente o mediante la idea de la realización de tareas compartidas, sino

que el trabajo vivo, la participación y cooperación activa tiene lugar de manera selectiva, alterna y secuencial (Nüse, 1995; Lankau, 2017a y 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

El córtex prefrontal es un órgano que establece prioridades y atiende lo que cree que es más significativo e importante para el mismo cerebro, los sentidos y el mundo exterior del mismo. Ese comportamiento está dado por la atención, concentración e interés que muestre el sujeto con respecto a la actividad u objetivo. Cada tarea, acción, actividad, cambio cognitivo, percepción y pensamiento exige tiempo, recursos cognitivos como uso de las correspondientes redes neuronales, energía, atención, procesamiento y respuestas, por lo cual no puede funcionar apropiadamente mediante los denominados procedimientos de multitareas y simultaneidades. Por lo tanto, él está obligado a tomar decisiones permanentemente, las cuales están asociadas a la atención motivación del sujeto.

El funcionamiento del córtex prefrontal, descrito en los párrafos anteriores, tiene consecuencias claras e inmediatas sobre la concentración, el aprendizaje y la comprensión por parte del sujeto como individuo y como parte de una colectividad, lo cual está estrechamente delimitado por las necesidades. Estas últimas son las que determinan, en última instancia, las prioridades que establece el cerebro. Cuando ellas aparecen repentinamente, el cerebro se encarga de prestarles atención de manera inmediata. Podríamos colocar la metáfora relacionada con las prioridades en las colas: cuando llega un/a anciano/a o una persona con algunas dificultades físicas o cognitivas, inmediatamente pasa del último lugar al primero. La necesidad obliga a los/as demás integrantes de la fila y a los funcionarios, por ejemplo, que la están atendiendo, a darle prioridad a esta persona. Es decir, la necesidad obliga, ella tiene en sí misma poder, también en el cerebro humano (Nüse, 1995; Lankau, 2017a y 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

Asimismo, pueden actuar como seductoras, tal como ocurre con los sedantes, las drogas, los placeres, etc. Cuanto más llamativa, emotiva e interesante sea una actividad, una acción o un pensamiento, mayor será la probabilidad de que el córtex prefrontal deje de trabajar con lo que estaba haciendo y dedique la atención y recursos cognitivos a nuevos objetivos, motivados por los altos niveles de necesidad que ellos contienen. Es decir, cada tarea que realiza el cerebro compite con otras tareas, ganando finalmente la que muestra una significativa y dominante necesidad. Por supuesto que tendrán más posibilidades aquellas tareas y actividades que establecen la más grande y urgente necesidad, ganando aquéllas que proporcionan una mayor cantidad de *supervivencia, reproducción, repetición, placer y seguridad*. El cerebro entonces funciona con base en el principio de la necesidad en estos cinco aspectos fundamentales.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

Las conexiones neuronales y prácticamente todas las potencialidades cerebrales se ponen automáticamente a disposición de las prioridades establecidas por el córtex prefrontal. Ahora bien, la satisfacción de las necesidades, por parte del cerebro, también está relacionado con otro aspecto fundamental y limitante: las recompensas, las cuales deben ser rápidas, sencillas y satisfactorias. El cerebro tiene, además de la recompensa externa, su propio sistema de recompensas; la adicción, por ejemplo, es una forma de recompensa compartida: ocurre al interior del cerebro, pero también al exterior del mismo. El cerebro ha pasado, durante su largo proceso evolutivo, de algunas necesidades básicas como la supervivencia, la reproducción y la alimentación, a necesidades más refinadas y ambiciosas como el disfrute de la música clásica, ciertas comidas, actividades deportivas, la lectura y escritura o la ocupación científica (Nüse, 1995; Lankau, 2017a y 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

Cotidianamente podemos comprobar con múltiples ejemplos la relación necesidad-atención-atención. Así, por ejemplo, si miramos una acción, cosa o persona (por ejemplo, niños/as bañándose en un parque) y surge repentinamente una distracción diferente (el despegue de una gran ave de colores), portando un alto nivel de recompensa (la sorpresa o alegría de verla por su extraño tamaño y sus colores brillantes), inmediatamente dejamos de prestarle atención a la primera tarea, para atender la segunda, ya que la necesidad de esta última se ha impuesto a la primera, pero inmediatamente oímos el golpe fuerte que produjo un choque de dos autos en la esquina del lado del parque, dejamos de prestar atención a la segunda tarea y nos concentramos con mucha curiosidad a lo ocurrido. También sucede que, si una persona está elevadamente concentrada ante una situación, puesto que la recompensa es mucho más significativa, que las distracciones, entonces seguirá atendiendo la dicha actividad.

Así, por ejemplo, podría ocurrir que un fanático de fútbol está al frente de una pantalla de televisor viendo el ataque de su equipo favorito contra el oponente, seguramente no podrá ser interrumpido por el choque de dos autos en la esquina de su vivienda, puesto que la recompensa de la primera actividad es más importante que la curiosidad que le provocaría ver el accidente. Debido a que los recursos cognitivos son limitados, nuestro cerebro también debe decidir hasta qué punto dispersa o concentra su atención. Cuanto más se disemina la atención, menos se puede percibir los detalles y viceversa.

Si nos concentramos en un detalle concreto, percibimos su entorno de forma bastante nubosa, opacada y entrecortada, mientras que sí prestamos nuestra atención a muchas cosas de manera simultánea, entonces percibimos los detalles muy vagamente. En definitiva, la distracción del cerebro consiste en que la atención se desvía del objetivo inicial, estableciendo el cerebro ciertas prioridades, teniendo que gastar muchos recursos cognitivos para poder volver al lugar o punto donde se encontraba antes de la distracción. De la misma

manera, el cerebro tiene que invertir ambiciosos caudales de fuerzas cognitivas con la finalidad de ir de una tarea a otra, cambiar de actividades y establecer nuevos objetivos y prioridades. El problema con el uso masivo de la digitalización en las actividades del proceso de aprendizaje y enseñanza, fuera y dentro de la escuela, consiste en que los programas computacionales, los algoritmos, las aplicaciones y toda la estructura computacional-digital funciona de manera muy diferente al proceso de internalización-externalización de los datos e informaciones que realiza el cerebro (Mora, 2010 y 20020), apoyándose fundamentalmente en el córtex prefrontal antes descrito.

Los niveles de distracción y dispersión son muy elevados, las recompensas distractoras son múltiples, los cambios de objetivos son frecuentes, la inversión de recursos cognitivos es excesiva, la atención se focaliza en trivialidades que producen satisfacción, la concentración en una actividad exigente es volátil, baja y exigua, etc. Es decir, las actividades de aprendizaje de mayor complejidad como la lectura comprensiva, la escritura productiva, la resolución de problemas, la discusión y el debate compartido y, en definitiva, las múltiples tareas exigentes asociadas con el aprendizaje, la enseñanza y la comprensión en general están, con el uso de los medios digitales, extremadamente limitadas, lo cual trae innumerables consecuencias negativas para la educación y la formación del sujeto y la colectividad.

Los grados altos de concentración permiten que el procesamiento de datos e informaciones se mantenga vivo, activo y productivo en la memoria de trabajo; sin embargo la internalización masiva de los mismos lleva a que la memoria de trabajo, en un momento, se llene de impresiones, imágenes, palabras, frases, ideas, etc. que los recursos cognitivos no son suficientes, especialmente el espacio de dicha memoria, para trabajar y elaborar nuevas ideas, pensamientos y soluciones, trayendo como resultado que el cerebro se deshace de buena parte de las cosas, olvidándolas o seleccionando aquéllas que producen menos angustia. Los medios digitales tienen la característica negativa de obligar al cerebro a atender, percibir y almacenar muchos datos e informaciones a grandes velocidades en muy poco tiempo, superando la velocidad del cerebro para su selección, organización y procesamiento (Nüse, 1995; Lankau, 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

Ahora bien, una de las herramientas más significativas e importantes que dispone el ser humano para internalizar y externalizar datos e informaciones tiene que ver con la actividad que realiza con sus manos mediante sus acciones, los pensamientos y las diversas formas de lenguaje. El aprendizaje, y la comprensión en general, está directa e indirectamente anclado a la actividad. Ella no sólo cambia la personalidad del ser humano, modifica su cerebro y produce objetos, usando como medio indispensable sus propias manos u otras formas de acción, sino que viene a constituir el puente entre el cerebro y los contextos, asegurando de esta forma aprendizajes a mediano y largo plazo.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

La teoría de la actividad desarrollada por la Escuela Histórico-Cultural en la Unión Soviética, a partir de los años veinte del siglo pasado, ha constituido a lo largo de un siglo el núcleo fundamental para poder comprender el aprendizaje. Con su ayuda podemos poner en práctica procesos de aprendizaje y enseñanza significativos, relevantes y duraderos, puesto que sus postulados enlazan adecuadamente con el conocimiento que tenemos hoy en cuanto al funcionamiento del cerebro humano y cómo éste aprende de manera más efectiva, productiva, crítica y sustantiva.

Aunque la misma ha sido iniciada hace casi un siglo por Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934), Alexander Romanowitsch Lurija (1902–1977), Piotr Yákovlevich Galperín (1902-1988), Sergei Leonidovich Rubinstein (1889-1960) y Alekséi Nikoláyevich Leóntiev (1903-1979), entre otros/as, cada vez más nos encontramos con aportes sumamente novedosos e importantes que comprueban las primeras propuestas y resultados de los estudios y reflexiones teóricas de la vieja y productiva Escuela de Psicología Soviética, en torno a la cual trabajaron y escribieron connotados investigadores en diversos campos relacionados con la psicología en general y el aprendizaje en particular (Lurija, 1982, 1987 y 1996; Vygotsky, 1994 y 1995; Leóntiev, 1983 y 1984; Davidov, 1988; Rubinstein, 1967; Galperín, 1985 y 1998, entre otros/as).

La actividad de una o más personas presupone y exige el trabajo conjunto presencial, más que los encuentros deshumanizados virtuales. Para que exista una verdadera interacción es necesario compartir necesidades, motivos y finalidades tanto individuales como colectivas que sólo pueden ser bien compartidas entre los/as integrantes de un determinado grupo si ha existido realmente una interacción presencial, más allá que los artificiales encuentros virtuales. Para que puedan ser satisfechas las necesidades básicas y secundarias de cada sujeto y el grupo, se requiere necesariamente la cooperación, la colaboración, la comunicación e interrelación que realmente posibilita la actividad conjunta. De esta manera, por lo menos dos sujetos interactúan entre sí cambiando, coordinando e intercambiando mutuamente sus acciones en el marco de objetivos comunes.

La condición determinante, en última instancia, de la actividad conjunta, la realización de tareas concretas, reales y tangibles compartidas, donde unos/as ayudan a los/as otros/as de acuerdo con las potencialidades y experiencias disponibles de cada persona, es explicado y sostenido la teoría y práctica de la ampliamente conocida Zona de Desarrollo Próximo (Mora, 2016). Ella no podrá producir los mismos resultados en el aprendizaje del sujeto, si las interacciones entre ellos son virtuales. Las actividades comunes con finalidades comunes, basadas en la actividad productiva y presencial son las que resolverán el problema fundamental de la pedagogía la didáctica.

Durante el acto y los momentos de la interacción se va conformando y creando una nueva actividad, organizada entre los/as actores/as que, obviamente, son

también personas activas que tienen un objetivo común compartido. Este es el principio fundamental de la interacción sociocultural que van poco a poco produciendo y reproduciendo la complejidad de la red que entrelaza a los elementos de una misma cultura o con otras que en última instancia debería ser incluyente, superando las discriminaciones culturales por cualquier razón escasamente fundamentada.

Tanto las diferencias individuales de los sujetos participantes directamente en los procesos de acción presencial colectiva como los aportes de otros sujetos externos a la totalidad del grupo contribuyen al beneficio compartido en cada una de las fases del desarrollo de la respectiva actividad. El cultivo, la conservación y la producción-reproducción de una determinada cultura no puede tener lugar a través de monitores, pantallas de televisión o teléfonos de cualquier naturaleza, por muy inteligentes que puedan parecer. La cooperación entre los/as integrantes de cualquier grupo con objetivos compartidos requiere de una verdadera comunicación para su sostenimiento. Ella queda de manifiesto mediante un conjunto de símbolos, signos, gestos, palabras, textos, sonidos, etc., que serían complementados mediante sabores y olores propios de las interacciones grupales presenciales. Las personas pueden verse simultánea, multidireccional y sigilosamente en el acto presencial de la actividad compartida, lo cual no ocurre de manera virtual o digitalizada (Nüse, 1995; Lankau, 2017a y 2017b; Swaab, 2016; Krautz y Burchardt, 2018; Luhmann, 2020; Lehmann, 2021).

Si bien las imágenes pueden orientar o regular ciertas interacciones virtuales, ellas seguirán siendo imágenes, cosas, objetos que provienen de la actividad viva que tiene lugar en otro contexto alejado y separado de las demás personas. Los sistemas complejos de comunicación e interacción presencial jamás podrán ser sustituidos por la pura precariedad de la simbología que podemos emplear mediante el uso masivo de la digitalización. La actividad mental no puede estar basada sólo en las imágenes virtuales. El pensamiento, tal como lo trabajó amplia y sabiamente la Escuela de Psicología Soviética, no debería limitarse al lenguaje oral o escrito mostrado en pantallas digitales, él encuentra su razón epistemológica en la interrelación presencial de los sujetos que realizan acciones e intercambian significados mediante las diversas formas de lenguaje.

El pensamiento es por naturaleza un resultado de la relación entre internalización y externalización de datos e informaciones, producto de las acciones mentales y concretas que están mediadas por el lenguaje compartido. Por esta razón sencilla es que se constituyen en el cerebro humano y en la totalidad del ser las funciones mentales superiores, las cuales siguen en proceso de desarrollo ascendente en la medida que realizamos actividades de interacción, trabajo y producción en el marco de una determinada cultura. Ellas no son innatas como las inferiores, están mediadas y determinadas por la cultura, la cual se pone de manifiesto en la interacción presencial interpersonal. Para poder comunicarnos tenemos que hacer uso de signos y símbolos, existentes en un sistema de simbología creado y compartido culturalmente, los

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

cuales cultivamos de manera continua durante los procesos de la realización de una actividad concreta, real y tangible. La digitalización impide el principio de la concreción real, dejando sólo espacio para la interacción en un nivel de abstracción de la realidad que podría ser engañoso. Los signos y los símbolos sólo tienen sentido en el marco de la cooperación inmediata, tocable, visible, auditable, palpable, etc., mientras que ellos pasan a un segundo plano en el mundo de la realidad virtualizada (Orsolits y Lackner, 2020). Los signos y los símbolos adquieren sentido y significado en el marco de una cultura determinada, ellos están arraigados en esa cultura, se producen y reproducen en la medida que son usados por los/as integrantes de la misma de manera presencial e interactiva. La cultura de la digitalización, tal como lo hemos analizado en este documento, estandariza y homogeniza un sistema simbólico artificial, irreal en la mayoría de los casos y, peor aún, propio de la cultura dominante que se extiende virulentamente por el planeta, suplantando engañosamente a las demás culturas, hasta el punto de su desaparición.

Queremos resaltar que durante los últimos años se ha invertido mucho tiempo y recursos financieros con la finalidad de que la inteligencia artificial logre sustituir al ser humano en la elaboración de trabajos escritos sobre cualquier tema cotidiano o “científico”, llegándose a señalar, inclusive, que tales máquinas “inteligentes” podrán sustituir muy pronto y completamente el trabajo intelectual humano. Esta tendencia socio-tecnológica es apoyada por buena parte de la población mundial, por un lado, y vista con cierta preocupación por parte de quienes creemos aún que el ser humano no será igualado y menos sustituido por las máquinas por muy “inteligentes” que ellas puedan parecer. Aunque este tema forma parte de un trabajo más amplio que estamos elaborando con la finalidad de suministrar algunas contribuciones teóricas para el debate en torno a las consecuencias de la “inteligencia” artificial, queremos dejar aquí claramente establecido que las máquinas jamás podrán sustituir a las personas en cuanto a su creatividad, sus múltiples inteligencias, como el caso concreto de las inteligencias emocional, deportiva, motora, comunicacional, etc., así como tampoco a aspectos relacionados directamente con la ética y la moral.

La inteligencia emocional de una persona permite comprender valores, gestos, comportamientos y emociones en cualquier espacio y, especialmente, en relación simultánea con muchas otras personas. Las máquinas, por muy avanzadas que sean, no podrán igualar ni superar tales facultades humanas. Si bien, ellas pueden leer ciertas conductas y manifestaciones visibles en los sujetos, como por ejemplo el cambio de color de sus mejillas o la dilatación de sus pupilas, jamás podrán comprender o saber con exactitud por qué ocurren, en un espacio y momento determinado, estas reacciones humanas. Ellas jamás conocerán el mundo escondido de los valores y las emociones de las personas, puesto que no tendrán definitivamente acceso a las mismas. Es decir, les falta y les seguirá faltando en el futuro el componente más importante de la inteligencia humana, el cual consiste en la invisibilidad de los valores, las emociones y la conciencia sociocrítica que está sujeta a la variabilidad de las

circunstancias y realidades que cambian inmensamente rápido en la colectividad en individualidad de los seres humanos pensantes.

En el lenguaje de la inteligencia artificial se tiende a confundir el concepto de la resolución algorítmica de problemas estratégicos, que pueden ser tratados hábilmente por las máquinas, con el concepto de conciencia que consiste en la capacidad que tenemos los seres humanos para tratar con la complejidad del mundo de vida mediante la creatividad, las acciones prácticas, los sentimientos, los instintitos, los estados de ánimo, las percepciones y las emociones. Las máquinas carecen, por lo tanto, de estas propiedades, puesto que ellas sencillamente no son organismos. Obviamente que las máquinas hacen muchas cosas que antes sólo las podían hacer las personas, pero jamás superarán la potencialidad creativa humana, producto de la herencia natural, la socialización y enculturación, lo cual difiere considerablemente de los sistemas artificiales que trabajan con base en la disposición y procesamiento de grandes cantidades de datos e informaciones disponibles gracias a la interconectividad computacional global. En definitiva, esta tendencia supuestamente novedosa de la digitalización llegará a su límite cuando las personas comiencen a darse cuenta que hemos sobrevalorado demasiado a las máquinas y subvalorado a nuestras propias facultades y potencialidades creadoras e intelectuales.

Conclusión

En este trabajo hemos intentado mostrar, de manera amplia y detallada, el desarrollo de la digitalización, su significado e importancia actual, sus usos, así como los peligros y preocupaciones que ella genera en diversos ámbitos de la producción, el consumo, la formación, el transporte, las interacciones interpersonales, las comunicaciones y, en definitiva, en todo el mundo de vida local, regional y global. Prácticamente todas las actividades relacionadas con la digitalización afectan directa e indirectamente al ser humano, particularmente aquellos aspectos vinculados con el amplio uso de sistemas tecnificados para la enseñanza y el aprendizaje. Se considera que la digitalización podría ayudar y mejorar la vida de todas las personas, pero no se insiste en los peligros y riesgos que presenta esta tendencia digitalizadora global para los seres humanos. No dudamos que el desarrollo y avance tecnológico actual permiten que buena parte de la población mundial obtengan importantes datos e informaciones sobre diversos aspectos sociales, naturales, científicos y tecnológicos, lo cual contribuye a un supuesto mejor desenvolvimiento social, ayudar a asumir posicionamientos sociopolíticos y poner en práctica diversas acciones económicas, culturales, políticas, técnicas y sociales.

En los actuales momentos nos encontramos con un avasallante cúmulo de estudios sobre la influencia sociocognitiva que podría ejercer la abrumadora digitalización a la cual está sometida cónsonamente la población infantil, adolescente y adulta. Algunos de tales estudios pretenden mostrar grandes e

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

importantes bondades de la digitalización en los comportamientos sociales y mentales de las personas, mientras que otros tratan de establecer la existencia de consecuencias altamente problemáticas a raíz de la utilización continuada de la digitalización en el mundo del trabajo, la producción, el consumo, el aprendizaje y la enseñanza. El análisis crítico de esta segunda tesis ha sido uno de nuestros principales objetivos en el presente trabajo, puesto que buena parte de los escritos actuales sobre el tema se centran, obviamente, en mostrar las supuestas bondades de la digitalización en el mundo de vida de las personas.

Existe, sin duda, la necesidad de ajustar el progreso tecnológico, particularmente aquella relacionada con la digitalización, a las características y potencialidades humanas, las cuales están más ajustadas a su desarrollo cognitivo y personal sionatural que a sus comportamientos puramente artificial. El problema de la interacción entre el cerebro humano y las máquinas digitalizadas debe ser tratado crítica y analíticamente, tomando en cuenta todos los elementos explícitos e implícitos presentes en esta relación. Por lo tanto, es indispensable estudiar las actitudes y aptitudes, las reacciones, los comportamientos, los miedos y las ventajas que representa la digitalización para los seres humanos en el presente y en el futuro. Uno de esos aspectos tiene que ver con el enfrentamiento entre las potencialidades sionaturales de los seres humanos y el artificial funcionamiento de las máquinas digitalizadas.

Por supuesto que todo este desarrollo tecnológico digitalizador de la vida está determinado, en última instancia, por fuerzas socioeconómicas para las cuales su meta fundamental es la ganancia, el poder y el control total de la humanidad. En ese sentido, es necesario advertir claramente que los procesos digitalizadores del mundo de vida no son gratis, filantrópicos ni mucho menos humanos, sino que en primer lugar está el significado económico. Se dice, con mucha frecuencia, que la digitalización puede resolver buena parte de los problemas de la gente, pero no se muestran las cartas escondidas debajo de la mesa, las cuales podrían exponer claramente las verdaderas intenciones del afán digitalizador propagado insistentemente.

Las personas no son conscientes de que las supuestas ventajas de la digitalización tienen un valor económico en los mercados, el cual pagamos directa e indirectamente, bien sea cancelando por los servicios recibidos o mediante el consumo, casi obligado, de publicidad y propaganda. Igualmente lo cancelamos permanente a través del regalo que hacemos diariamente de nuestros datos e informaciones personales o grupales a las empresas que están detrás de la digitalización. De esta manera, las personas dejamos de ser humanos para convertirnos en parte del sistema digital, de las máquinas controladas por esta tecnología. Es decir, nos transformamos en simples componentes o números de un sistema artificial mucho más complejo.

En otras palabras, dejamos de ser animales inteligentes para convertirnos en simples componentes consumidores y suministradores de datos e

informaciones. Al seguir esta tendencia, estaríamos arriesgando nuestra autodeterminación, nuestra autonomía humana y nuestra soberanía cognitiva para ser convertidos en simples componentes de una maquinaria digital controladora de la totalidad de la vida, la sociedad y la naturaleza. El límite de nuestra libertad social y cognitiva estaría delimitado por el funcionamiento de las máquinas y no por el propio cerebro colectivo e individual humano.

También se nos dice con mucha frecuencia que llegó el momento en el cual las nuevas y prometedoras posibilidades tecnológicas, asociadas principalmente con la inteligencia artificial, acercan las máquinas a los seres humanos, iniciándose un sorprendente proceso de interacción máquina-humano supuestamente armonioso, donde las máquinas sólo cumplirían la función de apoyo, asistencia técnica y soporte funcional para el ejercicio rápido, efectivo y preciso de tareas exigentes. Este sustento tecnológico digital también comprendería aspectos de carácter sociocognitivo que van más allá de elementos puramente técnicos operativos. La confrontación se presenta, según el análisis crítico realizado en este trabajo, entre la inteligencia humana propiamente dicha y la inteligencia artificial, determinada en última instancia por la primera, pues sin ella no sería obviamente posible la segunda. El estudio profundo de esta interacción nos brindará herramientas teórico-prácticas que nos permitan comprender, por una parte, y utilizar arropadamente la interacción máquina y ser humano sin que la primera se imponga sobre la segunda.

No dudamos, por supuesto, que las ventajas y potencialidades de la tecnología digital han aumentado considerablemente durante los últimos años. El avance acelerado de la informática en los últimos tiempos ha traído como consecuencia directa cierta dependencia humana hacia la tecnología. Dichos cambios los podemos palpar diariamente en la transmisión cotidiana y rápida de datos e informaciones, la inmensa capacidad de los sistemas computacionales para almacenarlos y procesarlos a velocidades extremadamente altas, pero también para ejecutar actividades complejas que serían muy tediosas para los seres humanos. Un robot altamente inteligente podría seleccionar con mayor rapidez y efectividad la combinación de colores de pinturas, por ejemplo, que la acción simultánea de muchas personas. Hace más de setenta años los sistemas técnicos “inteligentes” eran muy incipientes, sólo recibían algunos datos, limitados en cantidad y tamaño, hacían pocas representaciones gráficas y escasamente realizaban tareas extremadamente sencillas. Dos décadas después se observó un avance impresionante, particularmente en el mundo de la investigación y aplicación militar de la tecnología computacional, la cual requeriría la optimización del procesamiento de datos e informaciones en el marco de la conocida Guerra Fría entre los países capitalistas y el bloque de naciones socialistas, liderado por Rusia. El uso de la computación, con miras a la automatización, tuvo lugar, además de la industria militar, en el campo de la aviación civil, la medicina y la fabricación en serie de piezas para máquinas; es decir, empezó a crecer la cantidad de subáreas técnicas y automáticas en diversos campos de la producción e industria, especialmente dominantes. En la

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

actualidad, cinco décadas después, las máquinas digitalizadas han adquirido una enorme independencia, hasta el punto del surgimiento de la denominada inteligencia artificial, la cual empieza poco a poco a sustituir al ser humano en muchos campos de la producción y desenvolvimiento social. Las interacciones entre las máquinas y los seres humanos aparecen con mayor frecuencia, son más sutiles, rápidas y sorprendentes. Ahora, simplemente con el movimiento de los dedos, los gestos corporales, las expresiones faciales, el habla, las miradas, etc., se puede activar ciertos mecanismos “inteligentes” en máquinas que funcionan casi independientemente de la influencia directa humana. La pregunta central que surge aquí consiste, en determinar hasta qué punto existen fronteras entre el ser humano y las máquinas, cuando ellas dependen del primero y viceversa. No dudamos que la interacción entre el ser humano y la tecnología digital seguirá expandiéndose exponencialmente, y que está llegando el momento que esta última se autocontrole, autoalimente y auto procese, sin la necesidad de la intervención directa de las personas. Aquí surge, nuevamente la pregunta en cuanto a qué papel jugará el ser humano en el futuro en relación con el desarrollo arrollador de la tecnología digital, la inteligencia artificial y la digitalización de la totalidad del mundo de vida que caracteriza a nuestras sociedades.

Se considera, según estudios diversos sobre la automatización e inteligencia artificial, que la realización de diversas tareas sencillas, semicomplejas y complejas podría ser afectada por la incorporación de artefactos tecnológicos sofisticadamente digitalizados. Tal influencia podría ser de carácter negativo, en la mayoría de los casos, puesto que las potencialidades innatas naturales del ser humano para la ejecución de tareas exigentes tendrían a disminuir en la medida que aumenta el uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas basadas en la digitalización. Estos estudios han logrado constatar que en efecto el uso indiscriminado de la digitalización en la vida cotidiana y profesional va generando de manera creciente altos niveles de dependencia e inseguridad en las personas, hasta el punto de alcanzar estados de analfabetismo funcional extremadamente preocupante para el desenvolvimiento humano.

Al comparar el desempeño de las personas en la realización de una determinada tarea exigente podemos encontrar, por supuesto, diferencias en cuanto a la rapidez con la cual se realiza la respectiva actividad. Quienes usan la tecnología digital ponen de manifiesto una limitada cantidad de potencialidades motoras y cognitivas, dejando que las herramientas tecnológicas se encarguen de suplantar las restantes, mientras que aquellas personas que no aplican dicha tecnología o simplemente hacen uso de pocas herramientas tecnológicas digitalizadas, ponen en práctica, como siempre, una mayor independencia en los aspectos motores y de pensamiento. En el primer caso existe una cierta atrofia de las habilidades, destrezas y capacidades del sujeto, mientras que en el segundo caso ellas podrían continuar en proceso de desarrollo y fortalecimiento. Esto podría deberse a que no hace falta un mayor esfuerzo mental, cognitivo y cerebral para almacenar datos e informaciones o

para procesarlos. Tampoco haría falta ningún esfuerzo cognitivo para poner en movimiento alguna extremidad o sentido humano para que ejercer alguna actividad como oler o recoger algún objeto con las manos, puesto que dichas acciones las harían las herramientas digitales inteligentes, lo cual traería como consecuencia inmediata la degeneración de la interconexión cerebro-sentidos y extremosidades, produciendo daños regresivos intelectuales, motores y físicos en las personas a mediano a largo plazo.

Una segunda consecuencia de la incorporación de la tecnología digital, la automatización y robotización consiste en que las máquinas podrían seguir siendo diseñadas y utilizadas para la sustitución parcial o total de la actividad humana. Este es uno de los objetivos del desarrollo de la investigación en el campo de la inteligencia artificial. Así, por ejemplo, nos encontramos con ciertas tendencias de la tecnología digital altamente avanzada que consideran al ser humano como un objeto sustituible por las máquinas, los robots y los bits, lo cual traería consecuencias desastrosas e inimaginables para la propia existencia humana. Eso significa que ya el ser humano no tendría sentido de existir, no habría razón para la vida, para el nacimiento, crecimiento, envejecimiento y muerte, puesto que habría una muerte programada e inevitable desde el preciso momento del nacimiento del ser. Un ejemplo de lo superfluo que podría convertirse una persona consiste en que ya no haría falta un cerebro y unas manos para escribir un poema, una prosa, un ensayo científico o un libro de miles de páginas. De eso se encargarían las máquinas supuestamente inteligentes, dotadas de un talento que va más allá de la propia capacidad cognitiva y física humanas.

Claro que los planteamientos críticos que hemos desarrollado a lo largo del presente ensayo no pretenden descalificar y mucho menos negar la existencia e influencia de la digitalización en el mundo de vida actual. Ella está allí, es una realidad concreta, cuyas consecuencias podrían ser hasta imprevisibles. El mundo actual se encuentra, tal vez con mayor profundidad, en un proceso de transformación acelerado, el cual afecta visiblemente al medio ambiente, el mundo del trabajo, la producción y el consumo, las interacciones humanas de toda índole, la relación entre las personas y la naturaleza, etc. Igualmente, el desarrollo científico, técnico y tecnológico de las últimas décadas ha acelerado este vertiginoso proceso. Es decir, los cambios sociales, económicos, políticos, científicos, culturales, etc., están directamente asociados, hoy más que nunca, a los acelerados avances de la digitalización.

Sobre su valoración, uso y perspectivas existen, por lo menos, dos grandes tendencias. En algunos casos, se observa buena parte de la población, tal vez la gran mayoría, se inclina por la digitalización como medio apropiado para el aumento de la producción, la efectividad en el trabajo, las interacciones intercontinentales, la velocidad del intercambio comunicacional e informático, etc., mientras que en otros casos, tal vez la minoría de la población mundial, ve con una alta preocupación la indeterminada influencia de la digitalización en

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

cada uno de los aspectos de la vida colectiva e individual en cualquier rincón del mundo. Este trabajo ha pretendido mostrar, además del desarrollo científico histórico de la digitalización ambos posicionamientos.

Por otra parte, también hemos considerado importante mostrar con cierto detalle que las tendencias del sistema capitalista actual, en los ámbitos nacional, regional y mundial, se orientan hacia la centralización de datos e informaciones que, al final de cuentas, proporcionan grandes ganancias a muy pocas empresas transnacionales, generando una mayor dependencia, colonización y explotación de buena parte de la humanidad. Los saberes y conocimientos, las técnicas y procedimientos científicos, el capital financiero y económico en general se han venido concentrado con mayor fuerza y velocidad en pocas manos, en pocos países, lo cual ha proporcionado un enorme poder al mundo capitalista dominante, en la mayoría de los casos bajo el consentimiento sumiso de la propia población consumidora, la cual se ha convertido en objeto consumista de la digitalización capitalista mundial.

El objetivo del poder dominante, con la ayuda de la digitalización, no es otro que la concentración del poder, aumentar las grandes ganancias financieras que ella les proporciona y generar una mayor dependencia individual y colectiva, así como la constitución de un embrutecimiento sociopolítico, basado en el pensamiento único, direccional, egoísta, analfabeta y acrítico. La educación y formación de la conciencia crítica de las mayorías no tiene espacio ni cabida en el mundo de la digitalización de la vida actual, puesto que los consorcios que están detrás de la misma, así como sus complejos procesos de comercialización obedecen claramente a una concepción discriminadora, explotadora, colonizadora y segregadora del ser humano en su integridad.

En vista de que no podemos evitar tan fácilmente esta orientación de las empresas dueñas y distribuidoras de buena parte de dicha tecnología, así como del contenido enviado masivamente a través de la misma, surge la necesidad urgente de neutralizar, por parte de movimientos críticos usuarios de la tecnología digital, las complejas estructuras del sistema capitalista internacional. La digitalización descolonizadora, política y éticamente comprometida sería, según nuestro punto de vista, una posibilidad concreta para evitar la enajenación de las grandes mayorías de nuestra población. Hoy más que nunca se debe imponer una digitalización liberadora, democrática, crítica y cuestionadora de tales estructuras sociopolíticas y económicas centradas en el dominio absoluto del capital.

Los saberes y conocimientos deben ser libres, estar al alcance de todas las personas, ser abiertos a la totalidad humana, rompiendo con ello la hegemonía de las grandes empresas que desean homogenizar el pensamiento y las acciones de todos los seres humanos. El proceso educativo y formativo no puede concentrarse sólo en hacer uso de las supuestas bondades de la digitalización, sino que él tiene que asumir un posicionamiento cada vez más

sociopolítico, crítico, analítico y cuestionador de las actuales estructuras antihumanas, devastadoras y adoctrinadoras unipolares que desean imponer quienes ciega e interesadamente insisten en la incorporación de la digitalización en la totalidad de la educación, la formación, la pedagogía y la didáctica.

La privatización de la educación, con sus consideraciones erróneas en cuanto al desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza basado en competencias digitales, se ha aprovechado rápidamente de la negligencia e incapacidad gubernamental en cuanto a educación crítica-transformadora, para difundir supuestas bondades de la incorporación masiva de la digitalización a los procesos formativos. Todo ello en perjuicio de las propias potencialidades humanas, por un lado, y de los avances relacionados con los saberes en torno a la pedagogía-didáctica investigativa y transformadora. Esta gran industria privada de la educación, en el ámbito mundial, no sólo desea la incorporación dentro de las aulas de clases de cierta infraestructura y equipamiento digitalizados, sino especialmente de los contenidos intra e interdisciplinarios, así como de los mismos procesos pedagógicos y didácticos.

Los programas, los planes de estudio, los currícula, los libros de texto, etc., están plagados de sugerencias digitales, pero al mismo tiempo evitando toda crítica al respecto. La idea es formar a la gente con intenciones consumistas, evitando toda clase de desarrollo de la conciencia crítica y con ello la preparación para la producción y reproducción del estado actual de desigualdad humana. A ello se suma, muy lamentablemente, el comportamiento de los gobiernos quienes ciegamente apoyan la incorporación, en todos los sentidos, de la industria informática en la totalidad de nuestros sistemas educativos. En algunos casos existen, inclusive, políticas gubernamentales orientadas al fortalecimiento de tales directrices privatizadoras de la educación nacional.

Este trabajo, entonces, pretende contribuir al fortalecimiento del debate en torno a la incorporación de la digitalización en el mundo educativo y formativo. Nuestra idea no consiste en negar total y definitivamente su existencia e influencia en la educación y formación de nuestras poblaciones, especialmente de niños/as, adolescentes y jóvenes en general, sino en advertir y mostrar científicamente que su utilización ciega y acrítica sólo beneficia a las grandes corporaciones que están detrás de esta inmensa maquinaria digitalizadora, la cual se consume poco a poco las potencialidades humanas, dejando a su paso a una población embrutecida, analfabeta y aniquilada motora y mentalmente. La discusión debe tener como objetivo último abordar críticamente la incorporación de la digitalización en todos los espacios del mundo de vida colectivo e individual, especialmente en relación con los procesos formativos y educativos de las grandes mayorías. Es necesario salirle al paso a las agudas tendencias privatizadoras de la educación, propagadas normalmente a través del disfraz de una supuesta calidad educativa basada en las también presumidas bondades de la digitalización de la educación en todos los sentidos.

Bibliografía

- Adorno, Theodor** (2006). *Theorie der Halbbildung*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Allert, Heidrun et al.** (Hrsg.) (2017). *Digitalität und Selbs: Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse*. Bielefeld, Deutschland: Transkript Verlag.
- Althusser, Louis** (1988). *Ideología y aparatos ideológicos del Estado*. Freud y Lacan, Nueva Visión, Buenos Aires, 1988.
- Ambos-Spies, Klaus; Löwe, Benedikt; Merkle, Wolfgang** (2009). *Mathematical Theory and Computational Practice*. Heidelberg, Deutschland: Springer Verlag.
- Behr, M. y Knauf, T.** (1989). *La educación cultural y la acción pedagógica cultural en una perspectiva interdisciplinar*. Baltmannsweiler: Pädagogischer Verlag Burgbücherei Schneider.
- Bennani-Baiti, Barbara y Baltzer, Pascal** (2020). Künstliche Intelligenz in der Mammadiagnostik. Gestern, heute und morgen. *Radiologe* 60. <https://doi.org/10.1007/s00117-019-00615-y>, pp. 56-63.
- Berlo, David** (1981). *El Proceso de la Comunicación*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- BMBF** (2017). *ZukunftsMonitor III „Lehren, Lernen und Leben in der digitalen Welt“*. Ergebnisse. Disponible en: https://www.tablet-in-der-schule.de/wp-content/uploads/2016/10/BMBF_ZF_III_ZukunftsMonitor_Ergebnisse.pdf
- Böhme, Jeanette; Hummrich, Merle y Kramer, Rolf-Torsten** (Eds.) (2015). *Schulkultur. Theoriebildung im Diskurs*. Wiesbaden, Deutschland; Springer Verlag.
- Braun, Hans-Joachim y Kaiser, Walter.** (1997). *Energiewirtschaft, Automatisierung, Information: seit 1914*. Berlin: Ullstein.
- Breinbauer, I. M.** (2009). *Philosophische Methoden der Bildungswissenschaft*. Verfügbar unter: <https://docplayer.org/30735092-Skriptum-vo-ue-philosophische-methoden-in-der-bildungswissenschaft-hermeneutische-und-kritische-methoden.html> [08.07.2020].
- Brink, Gunnar y Chaves, Fernando** (2017). *Das Internet der Dinge und neue digitale Geschäftsmodelle in der Lebensmittelindustrie*.
- Bruderer, Herbert.** (2018). *Meilensteine der Rechentechnik*. Band 1: Mechanische Rechenmaschinen, Rechenschieber, historische Automaten und wissenschaftliche Instrumente. Oldenbourg: Walter de Gruyter.
- Capron, Harriet y Reed, Jerry.** (1990). *Computers: Tools for an Information Age*. California: Addison Wesley Publishing Company.
- Clinton, W.** (2000). *From Digital Divide to Digital Opportunity: A Global Call to Action*. Disponible en: <http://www.pub.whitehouse.gov/urires/122?urn:pdi://oma.eop.gov.us/2000/7/24/18.text.1>.
- Colectivo de autores** (1978). *La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS*. Moscú, Rusia: Editorial Progreso.
- Cooper, Barry** (2004). *Computability Theory*. Boca Raton, Florida, EE.UU.: Chapman & Hall/CRC.

- Cormen, Thomas; Leiserson, Charles; Rivest, Ronald y Stein, Clifford** (1989). *Introduction to Algorithm*. Cambridge: Mit Press.
- Correa, Carlos** (2000). Fair use and access to information in the digital era. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.24.3395&rep=rep1&type=pdf>.
- Davidov, Vasili** (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica experimental*. Moscú, Rusia: Editorial Progreso.
- Dewdney, Alexander**. (1995). *Der Turing Omnibus: Eine Reise durch die Informatik mit 66 Stationen*. Berlin: Springer Verlag.
- Duncker, L.** (1994). Lernen als Kulturaneignung. Weinheim: Beltz.
- Duncker, L.** (1995). Schulkultur als Anspruch und Realisierung von Bildung. Anmerkungen zum pädagogischen Selbstverständnis der Schule. *Pädagogische Welt*, 10, 442-445.
- Eberl, Ulrich** (2016). *Smarte Maschinen*. Carl Hanser Verlag.
- Efimov, Anatoli y otros**. (1974). *Principios de la planificación científica en la URSS*. Moscú, Rusia: Editorial Progreso.
- Erickson, F.** (1987). Conceptions of school culture: an overview. *Educational Administration Quarterly*, 23(4), 11-24.
- Ershov, Yu Leonidovich; Goncharov, Sergej; Nerode, Anil and Rimmel, Jeffrey** (2009). *Handbook of Recursive Mathematics*, North-Holland.
- Feldenkirchen, Wilfried**. (1982). *Die Eisen- und Stahlindustrie des Ruhrgebiets 1879–1914: Wachstum, Finanzierung und Struktur ihrer Großunternehmen*. Wiesbaden: Steiner Verlag.
- Fend, H.** (1996). Schulkultur und Schulqualität. *Zeitschrift für Pädagogik*, 34. Beiheft, 85-97.
- Fuchs, H. W.** (2009). Neue Steuerung – neue Schulkultur? *Zeitschrift für Pädagogik*, 55(3), 369-380.
- Galperín, Piotr** (1985). *Ya. Introducción a la Psicología*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Galperín, Piotr** (1998). *La actividad psicológica como ciencia objetiva*. Moscú, Rusia: Instituto de Ciencias Pedagógicas y Sociales.
- Giesecke, H.** (1996). *Das Ende der Erziehung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Glaserfeld, Ernst von** (1997): *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Gödel, Kurt** (2006). *Obras completas*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Goldschlager, Les y Lister Andrew** (1986). *Informatik – Eine moderne Einführung*. Wien: Carl Hanser Verlag.
- Grünwald, Peter und Vitányi, Paul** (2010). *Shannon information and Kolmogorov complexity*. Amsterdam: Centrum Wiskunde & Informatica.
- Gruschka, Andreas**. (2013). *Unterrichten - eine pädagogische Theorie auf empirischer Basis*. Opladen: Budrich.
- Gudjons, H.** (2007). Schulleben als Schulkultur – Lernumgebungen gestalten. *Pädagogik*, 7(8), 42- 47.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

- Guedes, Elloá; de Assis, Francisco Marcos y Medeiros, Rex** (2016). *Quantum Zero-Error Information Theory*. Switzerland: Springer Verlag.
- Hahn, M.** (1995). Schulkultur als Befähigung zur Lebensgestaltung. Zur Bedeutung einer gemeinsam gestalteten und verantworteten Schulkultur für die sich bildende Persönlichkeit. *Pädagogische Welt*, 10, 446-450.
- Hauck-Thum, Uta y Noller, Jörg** (Eds.) (2021). Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven. J.B. Metzler. Berlin y Heidelberg: Springer Verlag.
- Heid, H.** (2002). Problematik der Empfehlung, pädagogisches Denken und Handeln an den Bildungsbedürfnissen Lernender zu orientieren. In R. Reichenbach & F. Oser (Hrsg.), *Die Psychologisierung der Pädagogik* (S. 90–108). Weinheim: Juventa.
- Hellige, Hans Dieter** (2004). *Geschichten der Informatik. Visionen, Paradigmen, Leit motive*. Berlin: Springer Verlag.
- Helsper, Werener** (2000). Wandel der Schulkultur. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3(1), 35-60.
- Helsper, Werner** Schulkulturen - die Schule als symbolische Sinnordnung. *Zeitschrift für Pädagogik* 54 (2008) 1, pp. 63-80.
- Helsper, Werner; Böhme, Jeanette, Kramer, Rolf-Torsten y Linghost, Angelika** (2001). Schulkultur und Schulmythos. Opladen: Leske-Budrich.
- Hess, Thomas** (2022). Digitale Transformation strategisch steuern. Vom Zufallstreffer zum systematischen Vorgehen. Wiesbaden, Germany: Springer Verlag.
- Holtappels, H. G.** (1995). Entwicklung von Schulkultur. Neuwied: Luchterhand.
- Hugo, Martina** (2007). *Das Kommunikationsmodell von Shannon & Weaver*. München Grin Verlag.
- Hurley, Deborah** (2000). Rethinking fair use in the digital era. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.24.3395&rep=rep1&type=pdf>.
- Inglis, A., Ling, P. & Joosten, V.** (1999). Delivering Digitally. Managing the Transition to the Knowledge Media. Kogan Page.
- Johannsen, Wolfgang** (2016). *Information und ihre Bedeutung in der Natur. Das Leben erfindet die Welt*. Berlin: Springer-Verlag.
- Kemp, Simón** (2022). *Digital 2022: abril global statshot report*. Disponible en: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-april-global-statshot>.
- Kemp, Tomp** (1974). *La revolución industrial en la Europa del siglo XIX*. Barcelona, España: Fontanella. La modernización de la Rusia de los zares.
- Kerres, Michael; Stöbe-Blossey, Sybille; Creß, Ulrike; Rittberger, Marc y Schrader, Josef** (2021). *Bildung im digitalen Wandel. Organisationsentwicklung in Bildungseinrichtungen*. Münster, Deutschland: Waxmann.
- Kerres, Michael; Stöbe-Blossey, Sybille; Creß, Ulrike; Rittberger, Marc y Schrader, Josef** (2020). Bildung im digitalen Wandel: Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung: Münster, Deutschland: Waxmann.

- Kluchert, Gerhard** (2009). Schulkultur(en) in historischer Perspektive. Einführung in das Thema. En: Zeitschrift für Pädagogik Nr. 55. Disponible en:
https://www.pedocs.de/volltexte/2011/4252/pdf/ZfPaed_2009_3_Kluchert_Schulkultur_Einfuehrung_D_A.pdf, pp. 326-333.
- Kolmogorov, Andrei** (1965). Three approaches to the definition of the quantity of information. *Problems of Information Transmission* (1), pp. 3–11.
- König, Wolfgang und Weber, Wolfhard** (1997). *Netzwerke, Stahl und Strom: 1840 bis 1914*. Berlin: Ullstein.
- Krautz, J. & Burchardt, M.** (2018). *Time for Change*. Verfügbar unter:
<https://bildung-wissen.eu/fachbeitraege> [28.10.2018].
- Lämmel, Uwe y Cleve, Jürgen** (2012). *Künstliche Intelligenz*. Carl Hanser Verlag.
- Lankau, R.** (2017a). *Kein Mensch lernt digital*. Weinheim: Beltz. Meyer-Drawe, K. (2008). *Diskurse des Lernens*. München: Fink.
- Lankau, Ralf** (2017b). *Kein Mensch lernt digital: Über den sinnvollen Einsatz neuer Medien im Unterricht*. Weinheim, Deutschland: Beltz Verlag.
- Lehmann, Konrad** (2021). *Für mein Gehirn bin ich selbst verantwortlich. Wie die Umwelt die Persönlichkeit formt – von der Zeugung bis zum Tod*. Berlin, Deutschland: Springer Verlag.
- Leipner, Ingo** (2020). *Die Katastrophe der digitalen Bildung. Warum Tablets Schüler nicht klüger machen – und Menschen die besseren Lehrer sind*. München, Deutschland: Finanz-Buch Verlag.
- Lembke, Gerald y Leipner, Ingo** (2018). *Die Lüge der digitalen Bildung: Warum unsere Kinder das Lernen verlernen*. Deutschland: Audio Verlag.
- Leóntiev, Alekséi** (1981). *Actividad, Conciencia, Personalidad*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Leóntiev, Alekséi** (1983). *El desarrollo del psiquismo*. Torrejón de Ardoz, España: Editorial Akal.
- Leóntiev, Alekséi** (1984). *Actividad, conciencia y personalidad*. Ciudad de México: Editorial Cartago de México.
- Li, Ming y Vitányi, Paul** (2019). *An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications*. New York, EE.UU.: Springer Verlag.
- Luhmann, Heiko** (2020). *Hirnpotentiale Die neuronalen Grundlagen von Bewusstsein und freiem Willen*. Berlin, Deutschland: Springer Verlag.
- Lurija, Alexander** (1982). *Las Funciones Corticales Superiores Del Hombre*. Editorial Científico Técnico. La Habana.
- Lurija, Alexander** (1987). *Sensación y percepción*. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca.
- Lurija, Alexander** (1996). *Das Gehirn in Aktion. Einführung in die Neuropsychologie*. Hamburg, Deutschland: Rowohlt Verlag.
- Lyon, David** (ed.) (2003). *Surveillance as Social Sorting: Privacy, Risk, and Digital Discrimination*. London/New York: Routledge.
- Mattelart, Armand** (1997). *La historia de las teorías de comunicación*. Barcelona, España: Editorial Paidós.

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

- Matyssek, Thomas** (2017). Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. En: Daniel Schallmo, Andreas Rusnjak, Johanna Anzengruber, Thomas Werani y Michael Jünger (Eds.). *Digitale Transformation von Geschäftsmodellen Grundlagen, Instrumente und Best Practices*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag, pp. 161-178.
- McElvany, Nele; Schwabe, Franziska; Bos, Wilfried; Holtappels, Heinz Günter** (Eds.) (2018). *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen*. Münster, New York: Waxmann Verlag.
- Menz, Wolfgang; Nies, Sarah y Sauer, Dieter** (2019). Digitale Kontrolle und Vermarktlichung. *PROKLA* 49(195):181–200. Disponible en: <https://doi.org/10.32387/prokla.v49i195.1808>.
- Mora, Cástor David** (2009). *Didáctica de las matemáticas desde una perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y transformadora*. La Paz, Bolivia: Ediciones del IICAB.
- Mora, Cástor David** (2010). *Hacia una educación revolucionaria. Propuestas sociocríticas y problemas didácticos, pedagógicos y curriculares*. La Paz, Bolivia: Ediciones del IICAB.
- Mora, Cástor David** (2012). *Educación sociocomunitaria y productiva. Principios, fundamentos y orientaciones*. La Paz, Bolivia: IICAB.
- Mora, Cástor David** (2012). Métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos en la investigación científica. La Paz, Bolivia: Trabajo elaborado para el III.
- Mora, Cástor David** (2017). *Pedagogía y didáctica interdisciplinarias. Taxonomía sociocrítica de la comprensión y praxis educativa integradora*. Caracas/Heidelberg: Ediciones del GIDEM.
- Mora, Cástor David** (2019). *Educación y formación vs. competencias. Estudio crítico sobre las actuales tendencias conservadoras de la praxis educativa*. Heidelberg/Caracas: Ediciones de la HGGS y el GIDEM.
- Mora, Cástor David** (2020). *Educación orientada en las potencialidades*. Caracas/Heidelberg: Ediciones del GIDEM y de la HGGS.
- Mora, Cástor David y Wind, Astrid** (2023). *Las revoluciones industriales como preludeo de la digitalización mundial actual*. En: Cástor David, Mora y David, Wind (2023). *Tópicos de investigación interdisciplinarios*. Heidelberg: Ediciones de la HGGS.
- Mußmann, Frank; Hardwig, Thomas; Riethmüller, Martin y Klötzer, Stefan** (2021). *Digitalisierung im Schulsystem 2021. Arbeitszeit, Arbeitsbedingungen, Rahmenbedingungen und Perspektiven von Lehrkräften in Deutschland*. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen, Kooperationsstelle Hochschulen und Gewerkschaften. Disponible en: https://www.gew.de/fileadmin/media/sonstige_downloads/hv/Service/Prese/2021/2021-09-29-STUDIE-Digitalisierung-im-Schulsystem-2021-Gesamtbericht-web.pdf.
- Neubauer, Walter**. (2003). *Organisationskultur*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Nies, Andre** (2009). *Computability and Randomness*. Oxford, England: Oxford University Press.

- Norris, P.** (2001). *Digital divide: Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nüse, R.** (1995). *Die Erfindungen des Radikalen Konstruktivismus*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Odifreddi, Piergiorgio** (1999). *Classical Recursion Theory, Volumes I & II*. Amsterdam The Netherlands: Elsevier.
- Ohlbrecht, Heike** (2018). Arbeitswelt und Gesundheit: Ein gesundheitssoziologischer Blick auf die Herausforderungen der Arbeitswelt 4.0. En: *Medizinische Soziologie trifft Medizinische Pädagogik*. Eds.: Heike Ohlbrecht, Astrid Seltrecht, 117–137. Wiesbaden: Springer.
- Orsolits, Horst y Lackner, Maximilian** (Eds.) (2020). *Virtual Reality und Augmented Reality in der Digitalen Produktion*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag.
- Perkins, David** (1992). *La escuela inteligente*. Barcelona, España: Gedisa.
- Perkins, David** (1999). ¿Qué es la comprensión? En Wiske, M. S. *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. (69-95). Buenos Aires: Paidós.
- Pfannstiel, Mario** (Ed.) (2022). *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen Entwicklungen, Beispiele und Perspektiven*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag.
- Rechenberg Peter y Pomberger, Gustav** (Eds.) (2002). *Informatik-Handbuch*. Hanser.
- Reichenbach, Roland** (2013). *Für die Schule lernen wir*. Seelze: Kallmeyer.
- Reinmann, Gabi** (2019). Digitalisierung und hochschuldidaktische Weiterbildung: Eine Kritik. In J. Heider-Lang & A. Merkert (Hrsg.), *Digitale Transformation in der Bildungslandschaft – den analogen Stecker ziehen?* Augsburg: Rainer Hampp, 232–250. <https://doi.org/10.5771/9783957103406-232>.
- Röhner, Jessica y Schütz, Astrid** (2020). *Psychologie der Kommunikation*. Wiesbaden: Springer Verlag.
- Rolff, Hans-Günter, y Thünken, Ulrich** (2020). *Digital gestütztes Lernen. Praxisbeispiele für eine zeitgemäße Schulentwicklung*. Weinheim, Deutschland: Beltz Verlag.
- Rose, Karen; Eldridge, Scott y Chapin, Lyman** (2015). *La internet de las cosas— una breve reseña. Para entender mejor los problemas y desafíos de un mundo más conectado*. Internet Society. Disponible en: <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>.
- Rubinstein, Sergei** (1967). *Principios de psicología general*. Ciudad de México, México: Editorial Grijalbo.
- Russell, Stuart y Norvig, Peter** (2012). *Künstliche Intelligenz*. Pearson Education Deutschland.
- Schallmo, Daniel und Rusnjak, Andreas** (2017). Roadmap zur Digitalen Transformation von Geschäftsmodellen. En: Daniel Schallmo, Andreas Rusnjak, Johanna Anzengruber, Thomas Werani y Michael Jünger (Eds.).

Desarrollo histórico de la digitalización y análisis crítico de sus consecuencias

- Digitale Transformation von Geschäftsmodellen Grundlagen, Instrumente und Best Practices. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag, pp. 1-31.
- Schallmo, Daniel; Rusnjak, Andreas; Anzengruber, Johanna; Werani, Thomas y Jünger, Michael** (Eds.) (2017). *Digitale Transformation von Geschäftsmodellen Grundlagen, Instrumente und Best Practices*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag.
- Scheiter, Katharina** (2021). *Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung*. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-021-01047-y>.
- Schramm, Wilbur** (1982). *Hombre, Mensaje y Medios*. Madrid, España: Forja.
- Schwab, Klaus**. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Barcelona, España: Debate.
- Seipold, Judith** (2018). Aus der Geschichte des mobilen Lernens: Strömungen, Trends und White Spaces. In: Claudia de Witt & Christina, Gloerfeld (Hrsg.). *Handbuch Mobile Learning*. Wiesbaden: Springer Verlag, pp. 13-42.
- Shannon, Claude** (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Journal, Vol 27 (julio y octubre), pp. 379-423 y 623-656.
- Shannon, Claude** (1949). *Teoría de la Comunicación de los sistemas secretos*. Bell System Technical Journal, vol. 28 (4), pp. 656-715.
- Shannon, Claude** (1950). Programación de una computadora para jugar ajedrez.
- Shannon, Claude y Weaver, Warren** (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois: Urbana Champaign, University of Illinois Press.
- Sipser, Michael** (2013). *Introduction to the Theory of Computation*. Boston, EE.UU.: Cengage Learning.
- Skovsmose, Ole** (1994). *Philosophy of critical mathematics education*. Copyright Kluwer Academic Publishers.
- Spitzer, Manfred** (2014). *Digitale Demenz: Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen*. München, Deutschland: Droemer.
- Spitzer, Manfred** (2019). *Die Smartphone-Epidemie: Gefahren für Gesundheit, Bildung und Gesellschaft*. Stuttgart, Deutschland: Klett-Cotta Verlag.
- Spitzer, Manfred** (2020). *Digitales Unbehagen: Risiken, Nebenwirkungen und Gefahren der Digitalisierung*. München, Deutschland: mvgverlag.
- Stalder, Felix** (2016). *Kultur der Digitalität*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Stalder, Felix** (2021). *Kultur der Digitalität*. Berlin, Deutschland: Suhrkamp Verlag.
- Strauß, Ralf** (2019). *Digitale Transformation. Strategie, Konzeption und Implementierung in der Unternehmenspraxis*. Freiburg: Schäffer & Poeschel.
- Swaab, Dick** (2016). **Unser Gehirn und die Welt: Wie wir leben, lernen und arbeiten**. München, Deutschland: Droemer Verlag.
- Tapscott, Don** (1998). *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*. McGraw Hill, Nueva York.
- Terhart, E.** (1994). SchulKultur. Hintergründe, Formen und Implikationen eines schulpädagogischen Trends. En: Zeitschrift für Pädagogik 40(5), pp. 685–699.

- Tuczek, Hubertus** (2022) (Ed.). Umsetzung der digitalen Transformation. Freiburg: Haufe-Lexware.
- UNESCO** (2002b). Information and communication technology in education. A curriculum for schools and programme of teacher development. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129538>.
- UNESCO** (2002c). *Information and communication technologies in distance education*. Disponible en: <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214600.pdf>.
- UNESCO** (2005). Las Tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC.
- Vico, Giambattista** (1995). Ciencia nueva. Madrid, España: Tecnos.
- Vygotsky, Lev** (1994). Obras Escogidas, Tomos II (Pensamiento y lenguaje y Conferencias sobre psicología. Madrid, España: Editorial Antonio Machado.
- Vygotsky, Lev** (1995). Obras Escogidas, Tomos III (Problemas de desarrollo de la psique). Madrid, España: Editorial Antonio Machado.
- Wampfler Philippe** (2014). Generation »Social Media«: Wie digitale Kommunikation Leben, Beziehungen und Lernen Jugendlicher verändert. Göttingen, Deutschland: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Wang, Hao** (1991). *Reflexiones sobre Kurt Gödel*. Madrid, España: Alianza Universidad.
- Watzlawick, Paul; Helmick, Janet y Jackson, Don** (1983). *Teoría de la Comunicación Humana*. Barcelona, España: Herder.
- Weaver, Warren** (1984). *La Matemática de la Comunicación*. En: A. Smith (comp.). Comunicación y cultura. Buenos Aires, Argentina: Nueva Vision.
- Wiater, W.** (1997). Schulkultur – ein Integrationsbegriff für die Schulpädagogik? In N. Seibert (Hrsg.), Anspruch Schulkultur. Interdisziplinäre Darstellung eines neuzeitlichen Schulpädagogischen Begriffs (S. 21-43). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wildbühler, Markus; Stelzer, Birgit; Schiebel, Edgar y Brecht, Leo** (2017). Internet der Dinge. En: Daniel Schallmo, Andreas Rusnjak, Johanna Anzengruber, Thomas Werani y Michael Jünger (Eds.). Digitale Transformation von Geschäftsmodellen Grundlagen, Instrumente und Best Practices. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag, pp. 312-331.
- Witt de y, Gloerfeld, Christina** (Eds.) (2018). *Handbuch Mobile Learning*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag.
- Wollersheim, Heinz-Werner; Karapanos, Marios y Norbert Pengel** (Eds.) (2021). *Bildung in der digitalen Transformation*. Münster: Waxmann Verlag.
- Zierer, Klaus** (2018). Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik. Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich. 2., erweiterte Auflage. Hohengehren: Schneider.
- Zollenkop, Michael y Lässig, Ralph** (2017). Digitalisierung im Industriegütergeschäft. En: Daniel Schallmo, Andreas Rusnjak, Johanna Anzengruber, Thomas Werani y Michael Jünger (Eds.). Digitale Transformation von Geschäftsmodellen Grundlagen, Instrumente und Best Practices. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag, pp. 59-92.

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias desde su implementación en el Instituto Pedagógico de Caracas

Technology and digitalization of education: some experiences since its implementation at the Pedagogical Institute of Caracas

Yuleima Rodríguez

Resumen

La incorporación de medios y recursos tecnológicos digitales que favorezcan el proceso educativo trae consigo algunos aspectos a considerar por parte de las instituciones educativas, docentes y estudiantes para el desarrollo de actividades en un formato diferente al tradicional. Equipos para la enseñanza, gestión del tiempo, diseño de estrategias y actualización permanente, juegan un papel fundamental tanto para la formación de docentes en ejercicio como para aquellos que aspiran a ejercer la carrera. El artículo tiene como objetivo presentar algunas experiencias en torno a la implementación del eje Tecnología de la Información y la Comunicación en el Instituto Pedagógico de Caracas como parte de la aplicación del nuevo diseño curricular (2015) así como el desarrollo de actividades en línea a raíz de la situación pandémica (2020). La revisión de fuentes referentes al tema, la realización de entrevistas a docentes y estudiantes de la primera cohorte de estudiantes del eje, así como la reflexión de quien investiga, permiten realizar algunas conclusiones parciales acerca de la formación y el rol de los docentes en el uso de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje en línea en la llamada universidad de los maestros.

Palabras claves: TIC, formación docente, digitalización, educación universitaria.

Abstract:

The incorporation of digital technological media and resources that favor the educational process brings with it some aspects to be considered by educational institutions, teachers and students for the development of activities in a different format than the traditional one. Equipment for teaching, time management, strategy design, and permanent updating play a fundamental role, both for the training of practicing teachers and for those who aspire to practice the career. The article aims to present some experiences around the implementation of the Information and

Communication Technology axis at the Pedagogical Institute of Caracas as part of the application of the new curricular design (2015) as well as the development of online activities based on of the pandemic situation (2020). The review of sources referring to the subject, conducting interviews with teachers and students of the first cohort of students of the axis, as well as the reflection of the researcher allows to make some partial conclusions about the training and role of teachers in the use of ICT for online teaching and learning in the so-called university of teachers.

Keywords: ICT, teacher training, digitization, university education.

Educación universitaria: enseñanza en formato digital

Los recursos tecnológicos y la conexión a Internet juegan un papel fundamental en la digitalización de la educación, bien sea a partir de su uso en los hogares o en los centros educativos. La incorporación de la tecnología y del uso de equipos que favorezcan la digitalización de la educación trae consigo algunos aspectos a considerar por parte de las instituciones educativas, docentes y estudiantes para el desarrollo de actividades en un formato diferente al tradicional, en el que la disponibilidad de recursos, gestión del tiempo, diseño de estrategias para la enseñanza aprendizaje y actualización permanente juegan un papel fundamental.

Para Gisberth (2004) en su artículo titulado “La digitalización de las universidades”, el papel de la tecnología en los espacios de formación implica el diseño de algunos ámbitos enfocados en las necesidades de los alumnos. Para principios del presente siglo se vislumbraba un cambio más acentuado en la situación laboral de los años venideros, en los que se haría necesario, para la potenciación de los perfiles laborales y profesionales, el desempeño en el manejo de recursos tecnológicos en un mundo en el que la sociedad y el conocimiento se encuentran “globalizados”.

Sin embargo, para el año 2018, a pesar de la existencia de universidades en línea y de una mayor presencia de espacios tecnológicos en las mismas, existen algunos aspectos que deben considerarse desde la digitalización de la educación universitaria. Área que el autor destaca en su artículo “Hacia la universidad digital, ¿Dónde estamos y hacia dónde vamos?”, destaca la importancia de la incorporación de las tecnologías digitales en los espacios de enseñanza universitaria, bien sea si son presenciales o a distancia, considerando para ello cambios en la metodología y organización relevantes tales como: gestión del tiempo, espacios para el aprendizaje, papel del docente, contenidos para la enseñanza, actividades a desarrollar, el proceso de evaluación y las formas de interacción con el estudiante.

Yuleima Rodríguez

En las dos décadas del presente siglo se han podido evidenciar algunos cambios a nivel universitario en lo que a digitalización de la educación se refiere, pero estos aún parecen no ser suficientes. El autor antes señalado, Gisbert (2004), indica al respecto que:

“Existe consenso en el discurso teórico en superar el paradigma pedagógico tradicional o de enseñanza expositiva y aprendizaje por recepción. Esta concepción y práctica educativa está íntimamente arraigada en la genética docente universitaria desde sus orígenes y, aunque en el actual discurso oficial o retórica dominante se cuestione, su presencia real sigue vigente en la mayoría de las aulas tanto presenciales como las denominadas virtuales o en línea” (p. 27).

De acuerdo con el autor, hoy en día se pueden observar experiencias de docentes con ideas y proyectos pedagógicos novedosos apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Podría decirse que el papel de la tecnología en el proceso de digitalización de la educación ha estado presente, pero no de manera rápida ni igual en todas las universidades.

La situación pandémica del año 2020, que contempló en muchos países la suspensión de actividades presenciales para dar paso a la atención de los estudiantes por otras vías, principalmente Internet, puso de manifiesto un panorama de diferentes realidades en lo que a disponibilidad de equipos, conexión a Internet, diseños de estrategias para la enseñanza y formación del docente se refiere.

Según documento emanado por el Banco Interamericano de Desarrollo en 2020, que consideró los aportes de rectores de universidades iberoamericanas, se identificaron diferentes situaciones referentes a la digitalización de las actividades educativas en las universidades, resumidas de la siguiente manera:

- Inequidad en la construcción expedita de una infraestructura: esta situación evidenció la desigualdad en la disposición de recursos tecnológicos presentes en las universidades.
- Carencia de instrumentos de evaluación o acreditación para el estudiante bajo la modalidad virtual.
- Poca capacitación de los profesores para el desempeño de actividades virtuales que requieren de los educadores el desarrollo de estrategias de enseñanza orientadas a la asignación equilibrada de actividades en el marco de la educación bajo la modalidad virtual.
- Brecha digital y acceso limitado a las tecnologías por parte de los estudiantes, que incide significativamente en la asistencia a las actividades virtuales y en el posterior abandono de las mismas.

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

- Ambientes poco favorables de adaptación de los estudiantes para el aprendizaje virtual (condiciones del hogar, disponibilidad de red y de tecnologías necesarias).
- Paralización de actividades investigativas de laboratorio y otras que requieren presencialidad.

Otras consecuencias mencionadas están relacionadas con la manera en que la situación pandémica afectó la economía de las universidades. Sin embargo, para enfocar el tema que convoca, se evidencia significativamente la disparidad en el desarrollo de actividades bajo la modalidad virtual en las casas de estudios universitarios. Si bien algunas instituciones ya contaban con la experiencia previa, otras tuvieron que apresurar los procesos de desarrollo de esta modalidad para dar respuesta a la brevedad tomando en cuenta las demandas requeridas en tiempos de pandemia.

La rápida adaptación de las instituciones que debieron atender las demandas educativas, requiere una revisión de las actividades propuestas para su fortalecimiento y mejor adaptación en los casos que sean necesarios. Formación permanente del docente, desarrollo de estrategias de enseñanza aprendizaje y de evaluación en el formato digital, manejo y disposición de equipos por parte de profesores y estudiantes deben considerarse dentro de todo este proceso de revisión de la práctica en mientras exista riesgos sanitario.

En el marco de la incorporación de recursos tecnológicos y de la digitalización de la educación, se presentan algunas experiencias y reflexiones relacionadas a la implementación del eje curricular Tecnología de la Información y la Educación en el Instituto Pedagógico de Caracas desde el año 2017, que dio inicio a la aplicación del nuevo diseño curricular. Posteriormente, se abordarán algunas acciones desarrolladas por la universidad para atender la demanda educativa a distancia, considerando la situación pandémica presente en el año 2020.

Desarrollo de actividades tecnológicas en pro de la digitalización de actividades educativas: Experiencia en el Instituto Pedagógico de Caracas

En el año 2017, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador inició la implementación de un nuevo diseño curricular que incluye la existencia de tres ejes presentes a lo largo de la carrera docente, a saber: Prácticas profesionales, Investigación y Tecnología de la Información y la Comunicación (Eje TIC) como una respuesta a las demandas sociales en esta área para la formación de los futuros docentes.

Los ejes contemplados en el diseño curricular deben estar relacionados con el contexto de la institución educativa, con la finalidad de ofrecer alternativas a situaciones que puedan ser abordadas por los estudiantes durante su formación académica. Por ello, los contenidos contemplados se deben adaptar a la realidad abordada y deben ser actualizados con frecuencia.

El Eje Tecnología de la Información y la Comunicación, de acuerdo con el Documento Base (2015), se concibe como una nueva forma de establecer relaciones en la que el docente como facilitador está consciente del rol de los futuros docentes en la educación y la investigación, promoviendo para ello un uso ético y responsable de las tecnologías. Según López de la Madrid (2006), la aplicación de las TIC en las universidades de todo el mundo es un elemento determinante para fomentar el cambio y la adaptación a las nuevas formas de pensar y hacer de los distintos sectores de la sociedad, y en este sentido al considerar desde la UPEL, el rol de las TIC en la formación, se declara en el documento de transformación curricular que las tecnologías "...deberían ser accesibles a todos los sujetos pedagógicos y en la diversidad de escenarios de interaprendizajes" (p. 32).

La naturaleza de los ejes curriculares, de acuerdo con las orientaciones para su administración (2017) radica en la integración de estos, generando "un proceso articulado, contextualizado de manera coherente, continua, que concretan el Saber - Hacer con el Saber - Conocer de la profesión docente y la transcendencia humana, en función de los fines educativos propios de la UPEL" (pág. 2). Por ello, los ejes se enfocan en la práctica y priorizan la aplicación de lo aprendido tanto en el contexto profesional como social. La articulación entre los ejes facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, de allí la importancia no solo de lo establecido en el documento sino de un real intercambio entre los docentes que imparten los diferentes ejes para acodar de manera coherente los contenidos y actividades a desarrollar antes del inicio de clases.

Para la incorporación de las TIC en el desarrollo de las actividades docentes en las unidades curriculares, así como para la implementación del eje de Tecnología de la Comunicación y la Información, es de suma importancia la formación y actualización de los profesores para el desarrollo de contenidos que no se habían abordado hasta el momento, así como en lo que aplicación de técnicas, medios y recursos para la enseñanza de contenidos por la vía digital se refiere. Salinas (2004) destaca con respecto a la incorporación de la tecnología en la docencia que:

"Los distintos sistemas formativos deben sensibilizarse ante estos nuevos retos y proporcionar alternativas en cuanto a modalidades de aprendizaje. De nada sirve sustituir los antiguos medios por nuevas tecnologías sin otros cambios en los sistemas de enseñanza. En este sentido, no podemos volver a caer en los

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

errores cometidos en las décadas precedentes, pero tampoco sucumbir al influjo de la máquina todopoderosa” (p. 3).

En tal sentido, la actualización y formación permanente en el campo de la docencia es fundamental desde el inicio de la carrera docente y a lo largo del desempeño de las actividades profesionales y de investigación. En el presente siglo, en el que la digitalización de la educación se ha incrementado paulatinamente, la presencia de docentes con las habilidades y destrezas necesarias para el diseño de estrategias para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en línea es fundamental.

Para el desarrollo de los contenidos del eje curricular TIC se revisaron varios documentos que permitieron orientar los temas que se abordarían en los diferentes momentos del eje (I,II,III y IV) en lo que a Tecnología de la Información y la Comunicación se refiere.

Uno de estos corresponde a los estándares en competencia en TIC para docentes emanado por la UNESCO (2008) en el que se establecen elementos a considerar con énfasis en lineamientos para la formación de los docentes en el área de la tecnología.

Los enfoques tomados como referencia para la organización de contenidos en los diferentes ejes son: Nociones básicas de TIC, Profundización del conocimiento y Generación del conocimiento. Los mismos se detallan a continuación según lo expresado en el documento antes mencionado:

Nociones básicas de TIC: contemplan el manejo de herramientas básicas en el área de Tecnología de la Información y Comunicación, destacando además la capacidad que debe tener el docente para seleccionar e introducir en el aula recursos en formato digital con el fin de fortalecer sus sesiones de clase. Destaca además la importancia de la capacitación del docente en el manejo de las TIC para su aplicación en la cotidianidad del aula: transcripción de notas, evaluaciones, preparación de materiales, así como para la continuidad de su formación en el área.

Profundización del conocimiento: este enfoque contempla la enseñanza y el aprendizaje centrado en el desarrollo de actividades que favorezcan el trabajo en equipo por parte de los estudiantes con el fin de generar ideas, alternativas y soluciones a diferentes situaciones o problemas existentes. Para ello se recomienda el uso de recursos en red para el apoyo durante las sesiones así como para el monitoreo de las actividades realizadas.

Generación del conocimiento: se considera importante la aplicación de lo aprendido por parte de los estudiantes en el desarrollo de propuestas concretas que contribuyan a la generación de conocimiento, innovación y aprendizaje

constante. En este enfoque deberán ser capaces de reflexionar sobre lo aprendido y conocer sus alcances o limitaciones al momento de desarrollar alguna propuesta. El docente, por su parte, debe propiciar situaciones que permitan a los educandos poner en práctica lo aprendido, reflexionar sobre su proceso de aprendizaje e introducir los cambios necesarios en la producción de nuevos conocimientos. En la tabla 1 se presentan los propósitos, contenidos y actividades planteadas en cada uno de los ejes curriculares.

Tabla 1: Propósitos, contenidos y actividades por ejes curriculares

EJE TIC	PROPÓSITO	CONTENIDOS ESENCIALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN
I	Identificación de las características, usos y oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas en los procesos educativos con énfasis en la búsqueda y manejo de la información.	Importancia de la alfabetización tecnológica y sus aplicaciones educativas. Uso del procesador, base de datos, paquetes informáticos e Internet. Valoración del uso ético de las TIC. Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.	Visitas guiadas a centros tecnológicos, informáticos o afines. Prácticas en el laboratorio de informática. Análisis de videos y sitios Web tutoriales.
II	Uso de herramientas tecnológicas en los procesos educativos con énfasis en la búsqueda y manejo de la información.	Análisis del impacto de las TIC en el quehacer educativo e investigativo. Uso correcto de la información Web con fines educativos e investigativos. Nociones esenciales de las herramientas educativas e investigativas de la Web 2.0 y 3.0. Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.	Visitas guiadas a centros tecnológicos, informáticos o afines. Prácticas en el laboratorio de informática. Análisis de videos y sitios Web tutoriales.

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

III	Diseño de situaciones de aprendizaje a través de la utilización de herramientas tecnológicas que fomenten aprendizaje significativo, crítico y autónomo.	Comprensión de los aspectos legales implícitos en el uso y manejo de las TIC. Diseño de proyectos educativos fundamentados en las TIC. Diseño de ambientes virtuales de aprendizaje. Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.	Visitas guiadas a centros tecnológicos, informáticos o afines. Prácticas en el laboratorio de informática. Análisis de videos y sitios Web tutoriales.
IV	Gestiona escenarios para la divulgación de experiencias socioeducativas con apoyo TIC.	Importancia de la Internet como herramienta de apoyo al quehacer educativo e investigativo. Gestión de escenarios virtuales para la divulgación de experiencias educativas. Elaboración de sitios Web con fines personales y profesionales vinculados a la educación e investigación. Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.	Visitas guiadas a centros tecnológicos, informáticos o afines. Prácticas en el laboratorio de informática. Análisis de videos y sitios Web tutoriales.

Fuente: Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Comisión de Currículo de Pregrado (2017).

La lectura de los propósitos y contenidos presentes en los cuatro momentos de los ejes permite establecer cierta correspondencia con los enfoques emanados del documento de la UNESCO, a saber: nociones básicas de TIC (eje I), profundización del conocimiento (ejes II y III) y generación del conocimiento (eje IV). Puede observarse también que desde el primer eje se requiere para las

Yuleima Rodríguez

actividades de aplicación la visita a centros tecnológicos o informáticos, destacando en este punto, que durante la práctica dichos centros han sido principalmente escuelas o liceos con laboratorios de informática u otros. Además de ello, se resalta la necesidad de disposición de recursos tecnológicos que permitan el desarrollo de las diferentes actividades inherentes a los ejes.

La planificación de los contenidos a abordar en cada uno de los ejes permitió tener claridad en lo que a propósitos, actividades y otros elementos se refiere. En el caso particular del Instituto Pedagógico de Caracas se realizaron actividades de iniciación para los estudiantes nuevo ingreso de la cohorte 2017-II (Curso de Iniciación Universitaria) con la finalidad de conocer los espacios de la universidad, además de presentar algunos aspectos considerados de interés previo al inicio de las actividades académicas, en donde el eje TIC jugó un papel importante, pues los contenidos que se abordarían en los diferentes momentos, así como los posibles espacios disponibles para la realización de las actividades fueron mostrados durante estas jornadas por parte de los profesores y preparadores del Departamento de Tecnología Educativa.

Sin embargo, para tener un panorama más amplio sobre las necesidades y requerimientos de los estudiantes previo al inicio de las actividades se realizó la solicitud de una encuesta digital que debió ser llenada por estos y enviada al correo electrónico ciupedagogico@gmail.com con la finalidad de precisar los conocimientos que en materia de tecnología los futuros docentes poseían para el momento. En los resultados arrojados por la encuesta, que fue respondida por un total de 45 personas de un ingreso aproximado de 300 se pueden encontrar aspectos referentes a los conocimientos tecnológicos previos por parte de los estudiantes, algunos se detallan a continuación:

Uso de Internet: empleado principalmente para la revisión de redes sociales, búsqueda de información y revisión de correo electrónico.

Herramientas conocidas: procesadores de texto. En el caso de las aplicaciones desconocidas por estos y de las cuáles requerían una formación se encontraban: hojas de cálculo, editores de video y audio, base de datos y plataformas educativas virtuales.

Expectativas de formación de los educandos: a pesar de que estos señalaron el conocimiento de los procesadores de texto, este contenido fue solicitado para su profundización, además de los editores de publicaciones, hojas de cálculo, presentaciones electrónicas y editores de video.

Preferencias para recibir las sesiones de clase: los estudiantes en su mayoría se decantaron por las modalidades presencial y mixta.

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

Acceso a Internet: varía de acuerdo con la disponibilidad de cada educando y era posible desde sus viviendas, la casa de un familiar, vecino o a través de un centro de alquiler de horas de Internet (cyber).

Este panorama aportado por los estudiantes permitió tener mayor claridad en lo referente al desarrollo de los contenidos y a las opciones de disposición de espacios disponibles en la universidad. A pesar de las expectativas existentes, la práctica de las sesiones permitió evidenciar una realidad, reflejo de la carencia de infraestructura tecnológica, como se detallará a continuación.

En el Instituto Pedagógico de Caracas la administración del eje curricular TIC está a cargo de los docentes del Departamento de Tecnología Educativa. El primer eje a desarrollar durante el semestre 2017-II correspondió a TIC I, el cual comprende el abordaje del paquete ofimático: procesadores de texto, presentaciones electrónicas y hojas de cálculo (herramientas que serán utilizadas durante la formación académica y el desarrollo profesional del futuro docente), visita a institución educativa para la realización de diagnóstico de infraestructura tecnológica que sería presentado por escrito en formato de procesador de texto y en exposición oral con el apoyo de una presentación electrónica que debe contemplar la tabulación de los datos recabados.

De acuerdo con el consenso de los docentes que impartieron el eje en ese momento, una de las principales finalidades de los contenidos radica en el manejo de las herramientas ofimáticas de acuerdo con los requerimientos académicos y profesionales que el estudiante necesitará a lo largo de su desempeño en el área de la docencia.

Por otra parte, la visita a una institución educativa con la finalidad de realizar el diagnóstico tecnológico permite al estudiante iniciar la vinculación con los centros educativos. Conocer las diferentes realidades que pueden existir en lo que a disposición de equipos y conectividad se refiere constituye el primer paso para aproximar a los educandos al contexto en el que se desenvolverán desde la docencia, con miras a la generación de propuestas para el abordaje de situaciones observadas a medida que se avanza en el desarrollo de los ejes.

La implementación del eje TIC I durante este primer semestre permitió reafirmar lo que en jornadas previas había sido discutido por los docentes del Departamento de Tecnología Educativa: la poca disponibilidad de equipos tecnológicos que favorecieran el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos prácticos del eje.

Las sesiones de contenidos prácticos propios del eje requerían obligatoriamente de equipos tecnológicos para su desarrollo. En tal sentido, se solicitó el apoyo de los diferentes departamentos a fin de que estos pudieran ceder los laboratorios de computación disponibles, bien sea para los estudiantes de sus

Yuleima Rodríguez

especialidades o para otros que los necesitaran. De igual manera, la cantidad de secciones (no siempre con el número máximo de estudiantes) aperturadas para el momento trajo consigo la falta de docentes para cubrir toda la demanda de cursos, por lo que se solicitó el apoyo de profesores de otros departamentos con conocimientos en el área correspondiente al eje, además de realizar la contratación de personal externo con experiencia en el tema de las TIC's.

Sin embargo, la cantidad de espacios disponibles no fueron suficientes para la atención de los educandos. La necesidad de computadoras, laptops o tabletas que favorecieran el desarrollo de las actividades trajo consigo la búsqueda de diferentes opciones para dar continuidad a los contenidos previstos. La elaboración de presentaciones electrónicas con contenidos teóricos por parte del docente (sin la ejecución práctica en clase), realización de actividades en casa por parte de los estudiantes, así como la presencia de algunas computadoras portátiles propiedad de los educandos (pocos contaban con un equipo particular) fueron algunas de las medidas contempladas para llevar a cabo las sesiones del eje.

El proceso de implementación del eje en sus dos primeros momentos permitió precisar cuáles fueron las impresiones de los docentes y estudiantes con el desarrollo de las experiencias teórico prácticas. Se realizaron entrevistas a profesores que habían administrado uno o los dos ejes y a estudiantes pertenecientes a la cohorte nuevo ingreso 2017-II que habían tenido la experiencia de participar en el primer eje o en ambos.

Entre los comentarios de los docentes que realizaron las actividades propias del eje destacan las siguientes:

La universidad no contaba con los recursos materiales necesarios para la implementación del eje TIC, la verdad es que cuando tu tienes TIC I tienes, por lo menos veinte estudiantes a cargo, revisas el contenido programático que se fundamenta básicamente en lo que es el paquete ofimático y te das cuenta que no hay una sala de informática o que hay una y hay que sortearla para poder trabajar en ella, y en la que hay... sí encuentras 2 o 3 computadoras en buen estado es mucho, entonces ahí es donde se ven las complicaciones (...)¿Cómo le explico al estudiante? "Mira, estas son las herramientas, se utilizan de esta forma, vamos a hacer esta actividad" ¡no lo puedo dibujar en la pizarra! Es un contenido netamente práctico.

...no se pueden enseñar ciertos contenidos de ciertas destrezas de ese eje si no se cuenta, por ejemplo, con laboratorios equipados, actualizados y con suficiente cantidad de laboratorios. Por ejemplo en este momento el laboratorio del Departamento de Tecnología Educativa que es el que tenemos más a la mano, el CEIPI, no tiene por ejemplo un personal que se encargue de su mantenimiento ni de su supervisión. Tampoco tenemos una actualización periódica del software y de las máquinas con las cuales trabajamos, hay que hacerle mantenimiento a esas máquinas.

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

La experiencia no ha sido traumática, pero sí ha sido cuesta arriba ¿Por qué? por esa misma falta de infoestructura, aun teniendo la infraestructura no contamos con esos recursos tecnológicos. Entonces el trabajo es más difícil. He tenido que, por formación propia, y por alguna experiencia, utilizar mis propios recursos, mi vídeo beam, mi propia laptop. Valerme con tutoriales, eso me ha ayudado a facilitar ese proceso de lograr que esos estudiantes de esas diferentes especialidades adquieran las mínimas competencias del eje tic I.

Por su parte, algunos estudiantes expresaron sobre su experiencia:

... llevamos casi la mitad de la carrera, bueno vamos a mitad de la carrera, he ingresado a la OPSU dos o tres veces... casi comenzando... y... una sola, fueron una o dos clases de TIC en las que pudimos usar la computadora, y al utilizarla nos dimos cuenta "cónchale, el sistema operativo es viejo", eh... las máquinas son las que tienen aquella cosa por detrás que yo no sé ni como se llama... y... tal cual, es casi general...
...cuando hicimos el curso de iniciación universitaria se plantearon muchas expectativas, este ... de lugares donde tú podías acceder a la web eh... que si la sala OPSU, que si esto, y luego entonces nos encontramos que... ni siquiera te puedes sentar frente a una computadora a... hacer una página de una cuartilla, porque no existe la posibilidad o porque no hay internet o porque los aparatos están obsoletos, o sea todo ese tipo de cosas.

Revisando los contenidos pre establecidos para el primer momento del eje TIC puede indicarse que el cumplimiento de este se realizó de manera parcial, al no tener la disponibilidad completa de los recursos que favorecieran las actividades en los laboratorios con la orientación del docente. A pesar de la búsqueda de opciones para desarrollar los contenidos, los estudiantes en su mayoría no contaron con la experiencia de trabajar de manera directa y en diferentes sesiones con las computadoras o laptops que les permitieran conocer y/o profundizar sus conocimientos en las herramientas ofimáticas, por lo que tuvieron que buscar opciones fuera de la universidad para realizar sus actividades. Para ello, las clases y los tutoriales realizados y enviados por los docentes sirvieron de apoyo.

Para el semestre 2018-II se implementó el eje TIC II. La situación se complejizó al considerar un mayor requerimiento de espacios con equipos funcionales y, a diferencia de la primera etapa, la obligatoriedad de conexión a Internet con fines investigativos que para el momento del desarrollo del eje funcionaba de manera intermitente en la institución.

La importancia del requerimiento de Internet para el desarrollo del eje radica en la formación de los estudiantes para la investigación en la web, donde la selección de las fuentes juega un papel importante para promover el uso consciente y ético de la información existente, así como la selección y

Yuleima Rodríguez

evaluación de medios digitales que pueden considerarse (o no) en la praxis docente. El conocimiento de los videos tutoriales para la enseñanza de contenidos propios de la especialidad también forma parte de este eje.

Ante la complejidad de la situación en lo que a disposición de recursos se refiere, se tomaron desde el Departamento de Tecnología Educativa algunas medidas para poder atender los requerimientos según las posibilidades existentes. Para ello, algunos docentes optaron por la incorporación de Banda Ancha Móvil de su propiedad para poder establecer conexión durante las clases desde un equipo portátil personal para realizar las actividades. Quienes no contaban con dicho recurso optaron por elaborar presentaciones electrónicas apoyadas en capturas de pantalla para poder explicar los pasos a realizar para la investigación en la web, así como para la búsqueda y evaluación de materiales con fines educativos. Se contempló además el envío de links por correo electrónico o a través de algunos espacios virtuales alternativos creados por los docentes, en donde además era posible compartir información adicional referente al eje y realizar el envío de las asignaciones por parte de los estudiantes (ejemplos: Google Classroom, Edmodo, Canva, otros).

En el desarrollo de las actividades del segundo eje los estudiantes, en la mayoría de los cursos atendidos, tuvieron que realizar las actividades prácticas en espacios diferentes al aula de clase (vivienda, salas de alquiler de computadoras, viviendas de familiares o amigos).

A pesar de las explicaciones realizadas en clase, la importancia de las actividades prácticas con el acompañamiento del docente se vio reflejada en el testimonio de los estudiantes del eje II, quienes señalaron lo siguiente:

...bueno en el eje TIC I conseguí los programas básicos y sus funciones, lo que dije anteriormente, eso hasta ahí estuvo bien. En TIC II a pesar de que pude utilizar los programas y todo lo que había utilizado en TIC I sentí que algo faltaba aquí en la universidad que eran los sistemas o los equipos computarizados para impartir... no tanto para impartir las clases porque las clases se desarrollaron de una muy buena forma, lo que sí me afectó en algunos casos fue la práctica, por el hecho de que hay personas que aprenden mejor haciendo que escuchando, entonces es eso...

... la cuestión de infraestructura eso es ya otra cosa, son cosas que se escapan de nuestras manos, no podemos hacer más nada pues... (risas) por lo menos si no tenemos Internet como nos pasaba en TIC II, necesitábamos muchos tutoriales, muchos videos, sería bueno que hubiésemos tenido Internet para decir "mire profe no entiendo esto" y usted nos ayudaba, yo muchas veces la molesté por correo pero bueno... hubiese sido distinto si estábamos aquí.

...para nosotros ahorita que no estamos teniendo computadoras este semestre por lo menos, es un golpe fuerte porque entonces es esperar para poder llegar a la casa para la práctica, entonces, el tiempo como

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

que es un choque, porque entonces uno llega a la casa a hacer otras cosas y se distrae, se le olvida lo que tenía que hacer, que es lo que me pasa a mí mucho...

Los contenidos contemplados en este segundo momento del eje TIC, por la situación antes mencionada, se desarrollaron principalmente a través de explicaciones teóricas e ilustrativas, además de enlaces Web y ejemplos de actividades a realizar que debían ser descargadas por los estudiantes en otros espacios con acceso a Internet. Con respecto al cumplimiento de los contenidos del eje, a pesar de que los educandos en su mayoría pudieron completar las actividades a distancia, de acuerdo con las experiencias de estos, se considera importante la realización de las asignaciones en las sesiones de clase, a fin de poder contar con la orientación del docente en el momento que se requiera. Estos aportes están en congruencia con la información recabada en la encuesta digital, referente a las expectativas de formación.

Entre los comentarios de algunos docentes que tuvieron la oportunidad de impartir contenidos correspondientes al segundo momento del eje TIC, destacan:

...no cuento con los equipos allí para hacerlos debo llevar mi laptop hasta la universidad ante todo riesgo para poder explicar...

...cuando tú estás en el nivel que estamos nosotros que es el subsistema, es decir tú estás en el nivel donde se mueven las cosas tú dices "ya va" eso tiene sus limitaciones, por lo menos, supongamos que vamos a producir videos, pero yo no puedo entrar a YouTube... yo profesora no puedo entrar a YouTube, yo profesora no puedo entrar en la universidad a los grupos de Facebook, cuando haces grupos cerrados de Facebook donde haces una serie de actividades, o haces una serie de interacciones ¡yo no puedo!

La presencia de recursos tecnológicos y la conexión a Internet en las instituciones educativas es fundamental en el actual contexto. Para el nivel de educación universitaria, que es el caso que convoca, y más aún al abordar la formación de los futuros docentes, la presencia de la tecnología desde los primeros años de actividad académica es imperante.

De acuerdo con García, Reyes y Godínez (2017, 9) la infraestructura tecnológica es necesaria para el logro de resultados significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas universitarias, además de contar con docentes que posean los conocimientos, capacidades y habilidades que les permitan manejar las diferentes herramientas para enseñar, ya que los rápidos avances tecnológicos requieren de la presencia de docentes formados que les permita permanecer a la vanguardia con los avances existentes.

Yuleima Rodríguez

Para la formación de los futuros docentes, que se desenvolverán en espacios educativos en donde la tecnología juega cada vez un papel más importante, es sumamente necesario un acercamiento desde los diferentes recursos y aplicaciones que les permitan fortalecer los conocimientos previos existentes, así como desarrollar destrezas que favorezcan el diseño de estrategias de enseñanza en formato digital, en pro de generar aportes desde sus conocimientos en el contexto en donde se desenvuelvan como profesores. Podría decirse que una de las ventajas actuales en la enseñanza de contenidos tecnológicos en las aulas de clase es la familiarización con la que cuentan la mayoría de los estudiantes con equipos, aplicaciones y funciones disponibles en la Web, algo que sin duda puede facilitar el trabajo y que a su vez exige al docente formador una preparación constante y de calidad.

A pesar de la necesidad de los recursos tecnológicos existente para el desarrollo de las sesiones de actividades de los ejes, los contenidos presentados en los mismos han sido de provecho para algunos estudiantes considerando la aplicabilidad de los mismos en otros espacios de su formación como docentes. Se resaltan algunos comentarios de los educandos al respecto:

...me ha servido, o sea, TIC me ha servido para todas las materias, porque en la mayoría he entregado cosas que son digitales y he tenido que hacer investigaciones que me han ayudado, por lo menos este semestre que estamos viendo TIC II me ha servido para buscar información, buscar los autores, cada persona de la que saco la información para, por ejemplo, Agroecología me ha servido bastante para buscar información al respecto porque es complicado encontrar información bien basada. En esa área es súper complicado.

...A parte de eso, nos ha ayudado fuera del ámbito educativo, cuando navegamos en Internet o buscamos información, los lugares que podemos visitar, el filtrar la buena información, los buenos sitios Web para no terminar con una información equivocada o errónea.

La formación de quienes se encargan de enseñar a los futuros docentes también debe ser actualizada y reforzada con frecuencia, a fin de poder orientar de manera acertada a los educandos en los diferentes momentos del eje, que combinan el manejo de los recursos, la investigación, el diseño y elaboración de materiales digitales hasta la generación y publicación de espacio con información referente a la tecnología y a la enseñanza.

Según Mirete (2010), la formación del docente en el área de Tecnología de la Información y Comunicación debe contar con algunos elementos, a saber: "... un banco de recursos y experiencias extrapolables a su realidad, donde ya no sea importante el dominio de una herramienta con la que crear materiales, sino el diseño de situaciones de aprendizaje; guiar la búsqueda en repositorios de objetos de aprendizaje digitales de libre acceso en la red; orientar hacia plataformas y aplicaciones que permiten el aprendizaje cooperativo; acercar a la filosofía web 2.0. (3.0, 4.0) donde se transforma el perfil del usuario y todos

participan de la construcción del conocimiento creándolo y aportando a la red, pero también compartiendo, reutilizando...” (p. 5). Estos aspectos pueden considerarse para la enseñanza de docentes formadores y en formación, quienes cada día pertenecen en mayor número a la generación de los llamados nativos digitales.

En tal sentido, la presencia de los recursos tecnológicos y preparación en el área para la enseñanza y aprendizaje en línea se hace necesaria en dos direcciones: para los formadores y para quienes son formados con miras a un futuro que cada vez promete ser más acelerado en cuanto a los avances en este campo.

Para concluir este apartado, las competencias estándares en TIC publicadas en el 2016 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) se plantean algunas propuestas dirigidas a los docentes para promover procesos de enseñanza y aprendizaje significativos, a saber:

Estrategias de formación:

“Aprendiendo de otros”: una persona conocedora del área de TIC y pedagogía imparte cursos, talleres o diplomados a los docentes vía presencial o en línea.

“Aprendiendo con otros”: intercambio de ideas educativas y conocimiento del trabajo del otro, desarrollo de habilidades y trabajo cooperativo a través de foros, talleres, webinars, hangouts (aplicación de Google similar a WhatsApp), seminarios.

“Aprendiendo juntos”: estrategia de aprendizaje en red que permite la promoción, el diálogo y la difusión del conocimiento entre docentes, promoviendo el intercambio desde la interdisciplinariedad.

“Autogestión del aprendizaje”: los docentes hacen uso de videos educativos, MOOCS, objetos de aprendizaje, y tutoriales para su propia formación.

La constancia en la práctica de estas propuestas y la incorporación de recursos actualizados, puede contribuir con la formación docente en el área de TIC para la enseñanza de contenidos propios de su especialidad. Sin embargo, el docente debe considerar en todo momento el uso ético y crítico de la información manejada, generando a posteriori sus propios medios de enseñanza a partir de la contextualización de la realidad en la que se encuentra su centro educativo y grupo de estudiantes.

Digitalización de la Educación en el contexto pandémico: camino de brechas y desigualdades

Como se ha mencionado en líneas anteriores, la presencia de recursos tecnológicos en las instituciones y la formación docente para el aprovechamiento de los mismos son fundamentales, más aún en el camino hacia la digitalización de la educación. Impartir contenidos en línea con fines de enseñanza implica la existencia de equipos y conexión para poder desarrollar las actividades en los tiempos previstos y de la mejor manera. Sin embargo, aunque esta situación puede considerarse el escenario ideal para la enseñanza bajo esta modalidad, actualmente existen a escala mundial grandes diferencias entre países en lo que a disposición de medios tecnológicos se refiere.

Según información aportada por la UNESCO en abril del año 2020, durante el contexto pandémico, que promovió en muchos países el desarrollo de actividades educativas en formato digital, aproximadamente 826 millones de estudiantes en el mundo no contaban para el momento con una computadora, mientras que 706 millones no tenían acceso a Internet desde sus hogares. En el caso de América Latina, a pesar de los esfuerzos realizados en la región para lograr una mayor equidad en el acceso a los recursos, aún persiste una brecha en lo que a disponibilidad de medios se refiere.

De acuerdo con el informe CEPAL en el marco del Covid-19 publicado en agosto de 2020 esta desigualdad, reflejada en las diferencias en el acceso a la educación por medios digitales no solo dificulta el aprendizaje por esta vía, sino que amerita la atención de otros aspectos importantes como la formación de los docentes, estudiantes y responsables del cuidado de los educandos en el hogar, al ser este el lugar desde donde se produce la interacción en línea. Las instituciones educativas tuvieron que incorporarse, como se mencionó en páginas precedentes, a la modalidad a distancia con niveles de preparación y recursos disímiles. Para Magnani, E. (2020):

Desde el filo de la realidad, las notas periodísticas y los artículos intentaron dar cuenta de la diversidad de estrategias tomadas. Quienes somos docentes y/o padres asistimos a ese tsunami que tomó a escuelas y universidades por sorpresa. Es cierto: en los últimos años se implementaron numerosas iniciativas para sumar más tecnología en las aulas aunque con grados muy distintos de concreción. Estas iniciativas buscaban domesticar y darles sentido pedagógico a tecnologías que de cualquier manera entraban a las aulas a un ritmo que costaba absorber. No era fácil gestionar la tensión entre el vértigo, por momentos frenético, de aplicaciones y dispositivos, y los tiempos de una institución muy heterogénea y con siglos de existencia (p. 85).

La incorporación de las universidades, preparadas o no, en el proceso de enseñanza en línea para dar respuesta a las necesidades educativas de los

Tecnología y digitalización de la educación: algunas experiencias

estudiantes en el marco de la pandemia trajo consigo la necesidad de realizar, en algunas instituciones, formaciones previas en el manejo de plataformas por parte de los docentes a fin de poder dar concreción al proceso de enseñanza y aprendizaje a distancia.

En el caso del Instituto Pedagógico de Caracas se llevó a cabo para el año 2020 el desarrollo de un semestre especial, previa realización de un curso de aulas virtuales a través de la plataforma MOODLE dirigido a docentes de la universidad, con la finalidad de que éstos, a través de una formación en línea, pudieran conocer el proceso de creación de un aula virtual, la carga y diseño de contenidos de enseñanza y la realización de actividades evaluativas (diagnósticas, formativas o sumativas).

De acuerdo con Piña (s/f) y con los contenidos abordados en el proceso de formación previo a las actividades, algunas herramientas presentes en esta plataforma educativa son:

- Lista de participantes y facilitador del curso: proporciona datos del estudiante y del docente así como su correo de contacto.
- Mensajería interna entre los integrantes del aula y chat en tiempo real.
- Organización de las actividades del curso por bloques que pueden dividirse por temas y por tiempo, favoreciendo a los estudiantes el acceso a los mismos. Estos bloques de contenido pueden aperturarse paulatinamente a medida que se avanza en el desarrollo de los contenidos.
- Descarga de documentos.
- Etiquetas: fragmentos de texto que pueden colocarse en la página principal del curso para destacar algún contenido o información de interés.
- Actividades didácticas para la interacción: wikis, foros, glosarios, tareas (documentos a adjuntar), talleres (para propiciar el trabajo colectivo). Estas pueden combinarse al iniciar un tema nuevo, durante o después del desarrollo del mismo,
- Encuestas y cuestionarios.

Una vez finalizado el proceso de formación para los docentes, se dio inicio al semestre 2020 único, bajo la modalidad en línea para dar respuesta a los requerimientos académicos de los estudiantes. El desarrollo de dicho semestre, se realizó una consulta previa a los profesores y a los educandos acerca de la disponibilidad de equipos tecnológicos y conexión a Internet para dar inicio a las actividades educativas.

Sin embargo, a pesar de la formación recibida por los docentes, las actividades en línea se realizaron en consenso entre estudiantes y profesores, considerando las alternativas electrónicas disponibles: computadora, tablet,

Yuleima Rodríguez

smartphone, así como la plataforma a utilizar (aula virtual de la universidad en MOODLE, Google Classroom, Edmodo, ZOOM, WhatsApp, correo electrónico).

Para este semestre no se contempló el abordaje de los ejes curriculares (TIC, Investigación y Práctica profesional). Desde la experiencia de quien escribe, la no disponibilidad de todos los estudiantes y de la docente en lo que a conexión a Internet de banda ancha se refiere, favoreció la decisión de realizar las actividades con apoyo de datos móviles en teléfonos inteligentes a través de grupos de WhatsApp, en los que se pudieron compartir audios, imágenes y textos en los horarios acordados para la clase. Las evaluaciones y materiales para su revisión fueron enviados vía correo electrónico.

Si bien la aplicación antes mencionada no fue creada con fines educativos, los canales de comunicación que ofrece (imágenes, textos, audios) favorecieron el desarrollo de las actividades académicas a través de la creación de un grupo destinado para tal fin. La comunicación entre la docente y los estudiantes se realizó de manera síncrona (horario acordado por los estudiantes y la profesora para las clases) y asíncrona (espacios fuera del horario de clase para compartir documentos y materiales de interés).

Para García (2014), citado por Mosquera (2016), entre los usos de la aplicación WhatsApp con fines educativos se destacan:

- Posibilidad de formar grupos de clase o de trabajo.
- Creación de conversaciones temáticas (tipo foros).
- Grabación y almacenamiento de mini clases por medio de notas de voz.
- Grabación de mensajes de último momento y recordatorios para el grupo o de manera individual.
- Comunicación entre estudiantes y con el docente.
- Registro fotográfico a documentos requeridos para la clase y su envío inmediato.
- Envío de archivos adjuntos y enlaces.
- Acceso a conversaciones telefónicas dependientes de la conexión a Internet.

La experiencia de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad en línea con el uso de una aplicación no convencional permite reflexionar sobre las ventajas o desventajas de realizar sesiones bajo esta vía. En una investigación realizada por Ramírez (2019) sobre este tema a partir del abordaje del uso de Whatsapp en estudiantes universitario, se precisan los siguientes aspectos:

Ventajas:

Facilidad de comunicación entre compañeros y entre estos con el docente.

Posibilidad de compartir información en tiempo real.

Desventajas:

Distracción en el horario de clases y en el momento de estudiar.
Recepción de información irrelevante.

Desde la experiencia particular de quien escribe, los elementos acá presentados ciertamente coinciden con la vivencia en la práctica con estudiantes del nivel de educación universitaria en el Instituto Pedagógico de Caracas. Sin embargo, es importante destacar que el uso de esta aplicación como canal de enseñanza aprendizaje debe ser normado desde un principio a fin de favorecer el proceso de comunicación y la finalidad para la cual se está empleando. Entre los elementos a considerar para contribuir al uso de los grupos de WhatsApp con fines educativos se encuentran:

Establecimiento de normas por parte del docente, en consenso con los estudiantes, acerca de la finalidad del grupo creado, horarios para interacción síncrona y asíncrona, tipos de materiales y de información a compartir (deben estar relacionados con el curso), espacios para la intervención de los estudiantes y del docente, respeto en el trato y comunicación entre todos los integrantes, así como la participación activa de todos los miembros del grupo.

La aplicación WhatsApp para la enseñanza de contenidos de Planificación de la Enseñanza y el Aprendizaje puso en evidencia la necesidad de abrir espacios dentro de la jornada de enseñanza para la aclaratoria de dudas, preguntas y respuestas que debieron ser atendidas en detalle a fin de facilitar el desarrollo de las actividades. Además de ello, para el proceso de entrega de asignaciones y evaluación de las mismas se utilizó el correo electrónico como canal de apoyo.

Entre las actividades realizadas en el curso destacan: colocación de imágenes o videos alusivos al tema de la clase del día a fin de llamar la atención del estudiante y evocar los conocimientos previos en torno al tema, exposición docente a través de la herramienta nota de voz, realizando intervenciones cortas y segmentadas para favorecer la intervención de los estudiantes a medida que se explicaba un contenido (dichas intervenciones podían realizarse por texto o por audio), presentación de micro exposiciones por parte de los estudiantes a través de imágenes diseñadas por estos y compartidas por el grupo junto con la nota de voz correspondiente, revisión de materiales en línea para ser comentados en las sesiones síncronas.

En tiempos de clases presenciales, una de las tareas a evaluar en el curso consiste en la visita por parte de los estudiantes a una institución educativa con la finalidad de observar los modelos de planificación desarrollados en contexto

real, además de presenciar la aplicación de lo planificado a través de la asistencia a una clase impartida por el docente que planifica, el cual debe ser preferiblemente de la misma especialidad en la que se está formando el educando. Esta actividad permite aproximar al estudiante al proceso de planificación y ejecución, en el que se pone en evidencia la existencia de elementos que pueden estar contemplados desde el papel y concretarse así como otros aspectos que pueden no estar previstos y requieren por parte del docente de ajustes en el momento del desarrollo de la clase.

Sin embargo, en tiempos de clases a distancia por motivos pandémicos, esta actividad no pudo realizarse en su totalidad, pues si bien algunos estudiantes pudieron asistir a las instituciones y obtener los modelos de planificación, no fue posible presenciar una clase en el aula por los motivos ya conocidos. Entre las experiencias de los estudiantes con dichos modelos de planificación y la conversación con los docentes de los liceos, se pudo evidenciar que éstos también hacían uso en su mayoría de la aplicación WhatsApp como canal para el envío de materiales y recepción de actividades, destacándose algunas sugerencias por parte de los futuros docentes con respecto a la necesidad de enviar a los jóvenes materiales explicativos que contemplaran diferentes maneras de abordar un tema (caso emblemático referenciado por un estudiante de la especialidad de Física). Las planificaciones observadas en este sentido estaban más enfocadas en el envío y recepción de actividades, lo cual hace un llamado de atención a la importancia de desarrollar materiales en formato digital y contextualizados para atender la demanda de educación a distancia.

La enseñanza a través del uso de la aplicación WhatsApp permite destacar la aplicabilidad de la misma como medio alternativo para el desarrollo de actividades académicas en el marco de la educación a distancia, complementándose la misma con otros recursos en la Web ZOOM, aula virtual, Google Classroom), a fin de poder hacer uso de otras herramientas y formatos para reforzar los contenidos abordados. El uso del teléfono inteligente y la gestión de las clases a través de los datos móviles para enseñar y aprender puede ser una limitante al momento de descargar contenidos adicionales que requieren un mayor consumo de renta básica o plan de datos, incidiendo en el presupuesto del docente y los estudiantes, quienes en su mayoría debían recargar el saldo (prepago de datos) de sus dispositivos celulares para poder acceder a la aplicación y a sus contenidos. Sin embargo, por la disposición para su uso, el teléfono móvil fue la alternativa más accesible para las sesiones de clase a pesar de las limitantes antes mencionadas.

Es preciso destacar que en el marco de la situación pandémica, e incluso antes de la misma, el Estado venezolano ha llevado a cabo la entrega de tablets para estudiantes del nivel de educación universitaria en distintas instituciones como parte de la promoción de la formación a partir del uso de equipos tecnológicos. No obstante, para el semestre 2020-U el Instituto Pedagógico de Caracas aún

no contaba con dicha dotación. Las mejoras en el servicio de conexión a Internet a escala nacional continúa siendo una tarea pendiente.

A manera de conclusión:

El desarrollo de las actividades educativas del eje TIC en el Instituto Pedagógico de Caracas y la implementación de clases en línea durante la pandemia permiten establecer algunas reflexiones respecto al uso de la tecnología para la digitalización de la educación en el contexto universitario:

En primer lugar, se pone en evidencia poca disponibilidad de equipos tecnológicos y de Internet para la concreción de los contenidos educativos tanto en el proceso de actividades propias del eje como en las sesiones en línea en el marco pandémico. Si bien estas limitantes son reflejo de la necesidad de incorporación de recursos tecnológicos y de sistemas de conexión efectivos que garanticen un mayor acceso para estudiantes y docentes, los contenidos planteados fueron abordados en ambas situaciones, aunque pueden ser perfectibles y de mejor calidad.

Se requiere una mayor formación para los docentes de la institución acerca de instrumentos y actividades de evaluación para clases en línea, a fin de poder fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo mayores opciones y alternativas diferentes a las empleadas tradicionalmente en el salón de clases presenciales.

En este punto también se puede mencionar el refuerzo en la elaboración de materiales de enseñanza en formato digital: vídeos, audios, imágenes, actividades interactivas, infografías, tutoriales, entre otros que favorezcan las sesiones a través de equipos tecnológicos. No se trata de forzar todos los recursos utilizados en la clase presencial al entorno digital, estos deben ser adaptados y responder al formato en el que se presenta. De acuerdo con Caballero (2009):

“Las tecnologías digitales son nuevas herramientas o dispositivos cognitivos, que han emergido en virtud de la necesidad de la comunicación deslocalizada. En consecuencia, el uso del lenguaje digital conduce a nuevas formas de articular el pensamiento, lo que conlleva el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje mediante el uso de estos dispositivos”
(p. 6).

Garantía por parte de los organismos competentes para el acceso a los recursos tecnológicos y de conexión a Internet actualizados y de calidad. El contexto pandémico puso en evidencia la existencia de un camino que se ha iniciado en lo que a dotación de equipos para algunos estudiantes se refiere, pero que aún

Yuleima Rodríguez

debe continuarse para garantizar, junto con la formación de los docentes, una educación de calidad. Las instituciones deben contar con los medios para la enseñanza, pero los estudiantes también deben tener las facilidades para acceder a las clases en línea desde sus hogares, a fin de promover la continuidad de estos en el desarrollo de los cursos. En este punto es válido reflexionar sobre la futura ejecución del eje TIC en su tercer y cuarto momento, en los cuales la elaboración y promoción de contenidos está contemplada en la formación de los estudiantes como una vía para la promoción y el logro de cambios significativos en su contexto. La presencia de los equipos, programas y aplicaciones para la realización y manejo de medios en formato digital con la calidad requerida para ser compartidos en la Web es necesaria en la institución, así como la preparación de los docentes para orientar el aprendizaje de sus educandos.

Revisión curricular que contemple el abordaje de los contenidos de las diferentes Unidades Curriculares Obligatorias (UNCO), Unidades Curriculares Electivas (UNCLE) y ejes con estrategias emergentes para el aprendizaje en línea, bien sea por posible contexto pandémico o para la apertura de opciones de formación a distancia. Dicha revisión debe contemplar modificaciones concretas y contextualizadas a partir de las experiencias tanto con la implementación de los ejes como por la necesidad de desarrollar un semestre en línea en los tiempos de confinamiento.

Importancia del rol del docente en el proceso de creación de materiales y actualización de los mismos bien sea a través de nuevos contenidos o formatos. La formación docente en el marco de la digitalización de la educación debe ser permanente, no solo desde el contenido de la especialidad de estudio, sino también desde la tecnología.

La existencia de numerosos materiales en la Web que proporcionan información de diferentes tópicos para la enseñanza y aprendizaje podría suponer un requerimiento cada vez menor del papel del docente en la educación a distancia, utilizando las producciones digitales para todos por igual. Sin embargo, al momento de ejercer la praxis, sea en formato presencial o digital, es de suma importancia contemplar las particularidades de los grupos de estudiantes para el diseño de estrategias (ejemplos acordes con la realidad contextual, énfasis en los contenidos con mayores necesidades de refuerzo, espacios para la interacción en tiempo real con el docente para el planteamiento de ideas, comentarios, propuestas, preguntas y retroalimentación) así como la actualización de contenidos antes mencionada.

Referencias

- Area Moreira, Manuel** (2018). Hacia la universidad digital: ¿dónde estamos y a dónde vamos? RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), pp. 25-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.21801>.
- Banco Interamericano de Desarrollo** (2020). *La educación superior en tiempos de covid-19*. Aportes de la segunda reunión del diálogo virtual con rectores de universidades líderes de América Latina. (Documento en línea). Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-educacion-superior-en-tiempos-de-COVID-19-Aportes-de-la-Segunda-Reunion-del-Di%C3%A1logo-Virtual-con-Rectores-de-Universidades-Lideres-de-America-Latina.pdf>.
- Caballero, Sybil** (2009). Tránsito digital en el ámbito educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48 (6). (Documento en línea). Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2677CaballeroV2.pdf>.
- García, María. Reyes, Joaquín y Godínez, Guadalupe** (2017). Las TICs en Educación Superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6 (12). (Documento en línea). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6255413>.
- Gisbert, Mercè** (2004) La digitalización de las universidades. *Tecnología en Marcha*, 17(3) Especial. (Documento en línea). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835447>.
- López de la Madrid, María; Espinoza de los M, Adolfo y Flores G, K.** (2006). Percepción sobre las tecnologías de la información y la comunicación en los docentes de una universidad mexicana: el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (1) (Documento en línea) Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/155/15508107.pdf>.
- Magnami, Esteban** (2020). Educación y Tecnologías. Adentro de la caja. *Pensar la Educación en tiempos de pandemia. Entre la emergencia, el compromiso y la espera*. (Documento en línea). Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/unipe/20200820015548/Pensar-la-educacion.pdf>.
- Mirete, Ana** (2010). Formación docente en TICS. ¿Están los docentes preparados para (R)evolución TIC? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1). Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores. Badajoz, España. (Documento en línea). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>.
- Mosquera, Ingrid** (2016). Creación de comunidad y comunicación mediante el uso de WhatsApp en la elaboración online de Trabajos Fin de Máster de Formación de Profesorado. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 33.

- (Documento en línea). Disponible en:
<https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/306814>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)** (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. (Documento en línea). Disponible en:
<http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)** (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. (Documento en línea). Disponible en:
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>.
- Piña, Madelén** (s/f) MOODLE. Un medio de apoyo tecnológico a la educación a distancia y presencial. EDUWEB. Revista de Tecnología de la Información y Comunicación en Educación. (Documento en línea). Disponible en:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol2n1/art7.pdf>.
- Ramírez, Rossana** (2019). Influencia del uso del WhatsApp como mejoramiento y participación pedagógica en el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la educación universitaria. *Revista en Educación y Psicopedagogía*, 2 (1). (Documento en línea). Disponible en:
<https://www.unae.edu.py/ojs/index.php/educacion/article/view/147>.
- Salinas, J.** (2004). *La integración de las TIC en las instituciones de educación superior como proyectos de innovación educativa*. Universidad de las Islas Baleares. (Documento en línea). Disponible en:
www.researchgate.net/publication/232242341_La_integracion_de_las_TIC_en_las_instituciones_de_educacion_superior_como_proyectos_de_innovacion_educativa.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (2015). *Documento base curriculum 2015*. Vicerrectorado de docencia.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (2015). *Orientaciones para la administración de los Ejes Curriculares Práctica Profesional, Tic e Investigación en los Diseños Curriculares 2015*. Vicerrectorado de docencia.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Comisión de Currículo de Pregrado** (2017). Eje curricular TIC.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

Lisandra Esquivel Cabezas¹

Laura Esquivel Cabezas²

Resumen

Si ya la digitalización de la educación imponía nuevos estilos en la organización del trabajo docente, la llegada de la COVID-19 (*coronavirus disease*), impulsó al teletrabajo como una suerte de “solución milagrosa” ante la imposibilidad del contacto presencial. Sin embargo, la implementación del teletrabajo no siempre se asume desde una adecuada preparación y planificación, por lo que su empleo puede convertirse en un problema añadido para profesores e instituciones. Esta investigación se propuso aportar desde la Psicología y el Derecho algunas propuestas de buenas prácticas en su implementación. Para ello se hace una sistematización de elementos teóricos del teletrabajo y se realizan propuestas generales para su implementación. En un segundo momento se analiza el teletrabajo en Cuba, el impacto de este en el sector de la educación superior, así como las novedades que presenta el recién aprobado reglamento del teletrabajo en el país.

Palabras claves: teletrabajo, digitalización de la educación

Abstract

If the digitization of education was already imposing new styles in the organization of teaching work, the arrival of COVID-19 (coronavirus disease), promoted telework as a kind of "miracle solution" to the impossibility of face-to-face contact. However, the implementation of telework is not always footed on adequate preparation and planning, so its use can become an added problem for teachers and institutions. This research forwards from the fields of Psychology and Law some proposals of good practices in its implementation. For this, a systematization of theoretical elements of telework is made and general proposals are made for its implementation. In a second moment, teleworking in Cuba is analyzed, as well as its impact on the higher education sector, as well as

¹ Jurista. Máster en Derecho Constitucional y Administrativo por la Facultad de Derecho de la Universidad de la Habana. Licenciada en Derecho en 2015 por la Universidad de la Habana. Profesora Asistente de Derecho Constitucional y Metodología de la Investigación Jurídica del Departamento de Estudios Jurídicos Básicos de la Facultad de Derecho de la Universidad de la Habana. Doctorante en Ciencias Jurídicas.

² Psicóloga. Investigadora del Grupo de Estudios Sociales del Trabajo del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS) perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

the news presented by the recently approved teleworking regulations in the country.

Keywords: teleworking, digitization of education

Sumario

1.Introducción 2. Origen y evolución del teletrabajo 3. ¿En qué consiste el teletrabajo? 4. Requerimientos para teletrabajar 5. Propuestas de buenas prácticas sobre el teletrabajo 6. El teletrabajo en Cuba 7. El teletrabajo y la digitalización de la educación en el contexto de la COVID-19 8. El nuevo reglamento del Teletrabajo en Cuba: novedades y análisis 9. Ideas Finales.

Introducción

Uno de los fenómenos que viene de la mano con la digitalización de la educación en el siglo XXI es el teletrabajo. La apuesta por el uso de las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza ha destinado al profesorado a enfrentarse desde la comodidad de su hogar a las pantallas de sus dispositivos móviles o de sus computadoras.

Por un lado, esta nueva modalidad permite que los contenidos expuestos tomen un alcance y universalización antes impensable. Por otro, obliga al profesorado y a las instituciones que los respaldan a prepararse no sólo para una nueva manera de impartir conocimiento, a nuevos públicos, sino también a prepararse para afrontar otra forma de organización laboral: el teletrabajo.

Si ya la digitalización de la educación imponía nuevos estilos en la organización del trabajo docente, la llegada de la COVID-19 (*coronavirus disease*), impulsó al teletrabajo como una suerte de “solución milagrosa” ante la imposibilidad del contacto presencial. Sin embargo, la implementación del teletrabajo no siempre se asume desde una adecuada preparación y planificación, por lo que su empleo puede convertirse en un problema añadido para profesores e instituciones.

En Cuba, por ejemplo, en el contexto pre COVID-19 el desarrollo del teletrabajo era muy incipiente. Sin embargo, la pandemia catapultó su utilización en el país. El profesorado universitario hoy se enfrenta a las complejidades no sólo de una docencia digitalizada, sino también a los desafíos que impone el teletrabajo.

En este sentido esta investigación se propuso aportar desde la Psicología y el Derecho algunas propuestas de buenas prácticas en su implementación. Para ello en una primera parte del trabajo se hace una sistematización de elementos teóricos del teletrabajo expuestos en la literatura especializada desde el ámbito

internacional y se realizan propuestas generales para su implementación. En un segundo momento se analiza el teletrabajo en Cuba, el impacto de este en el sector de la educación superior, así como las novedades que presenta el recién aprobado reglamento del teletrabajo en el país.

Origen y evolución del teletrabajo

Los términos que utiliza la literatura en las ciencias sociales para referirse al teletrabajo son diversos. Entre ellos se encuentran *telework* (teletrabajo), *telecommuting* (teledesplazamiento o teleconmutación), *networking* (trabajo en red), *remote working* (trabajo a distancia), *flexible working* (trabajo flexible), *home working* o *home office* (trabajo en casa) y *e-working* (trabajo electrónico). Esta heterogeneidad terminológica responde, entre otros factores, a los contextos en los que se ha desarrollado y a las necesidades históricas a las que dio respuesta.

Las primeras ideas relacionadas con esta modalidad emergen con la instauración de horarios laborales flexibles para aliviar problemas de transporte desde 1967 en Múnich, Alemania. Lo mismo ocurrió en Suiza, cuando se buscaron alternativas para la reincorporación de madres trabajadoras (Koch, 1998).

En 1970, por primera vez, Peter Goldmark³ concibe la idea de trabajar a distancia utilizando las TIC. En su plan *New Rural Society* presentado en 1972 se perfilaba este tipo de trabajo para mejorar las condiciones de empleo, las oportunidades en las zonas rurales, evitar la emigración y atraer a población trabajadora (Ortiz, s.f.).

No obstante, la literatura especializada se inclina por reconocer el origen del concepto del teletrabajo a través de las ideas de Jack Nilles⁴, desarrolladas en Estados Unidos en medio de una crisis petrolera en la década de los setenta. En este escenario, el principal problema se centraba en el desabastecimiento de combustible, lo que producía dificultades en la movilidad de las personas, por lo que era imperioso buscar una solución con la que se redujera el consumo de petróleo y sus derivados.

Ante este panorama, Nilles⁵ -actualmente denominado padre del teletrabajo- visualiza la posibilidad de “llevar el trabajo al trabajador, en lugar de enviar el trabajador al trabajo” (2010, p. 1). Para ello se centró en la oportunidad que

³ Científico húngaro nacionalizado en los Estados Unidos.

⁴ Físico estadounidense.

⁵ Junto a sus colegas de la *University of Southern California* (USC), trabajaron en la beca *Development of Policy on the Telecommunications-Transportation Tradeoff* como parte de la *National Science Foundation* (Nilles, 2010).

El teletrabajo y la digitalización de la educación

brindaban las emergentes TIC en la realización de la actividad laboral, con un indudable beneficio en lo referido al problema del transporte. Esta propuesta la denominó *telecommute* en 1973. El prefijo *tele-* proviene del griego *telos* e indica a distancia, mientras que el término *commute* en inglés se refiere a viajar a diario, por lo que esta concepción se concentra fundamentalmente en la evitación de los desplazamientos hacia y desde el trabajo (Gallusser, 2005). Esta idea resultó muy atractiva en las ciudades porque con ella se aliviaban los congestionamientos y se anulaban los tiempos de traslado. Sin embargo, no tuvo su esplendor hasta casi 20 años después cuando el desarrollo de las TIC lo permitieron.

Sus primeras expresiones prácticas concibieron esta modalidad como un privilegio, reservado para los altos ejecutivos de las empresas hasta que algunas grandes corporaciones⁶ decidieron realizar proyectos pilotos con sus empleados. Su generalización tuvo lugar cuando trabajadores autónomos comenzaron a laborar desde sus hogares para una reducción de sus gastos y un mejor aprovechamiento de sus tiempos. Para el año 1995, el 9% de los trabajadores estadounidenses afirmaban que habían *telecommuted* desde sus casas al menos una vez (Jones, 2015).

Según Eduardo Barrera⁷ (1994 citado en Pérez, 2010) estas serían las dos primeras fases –de cuatro– de la evolución del teletrabajo: la primera hasta mediados de los ochenta y la segunda hasta comienzos de los noventa con el desarrollo de la telefonía móvil, el ordenador personal, la digitalización y el Internet.⁸

Estas etapas se desarrollaron de forma diferente para Europa. Primero en los países nórdicos se crearon los telecentros⁹ o *telecottage* (Ortiz, s.f.). Estos eran instalaciones en zonas rurales que permitían compartir recursos tecnológicos a diferentes trabajadores alejados de las ciudades y de las oficinas centrales. Luego, durante la década de los noventa, se iniciaron varios proyectos¹⁰

⁶ Como la International Business Machines (IBM), una empresa del sector informático.

⁷ Presidente del *European Community Telematics/Telework Forum* (ECTF).

⁸ Messenger and Gschwind (2015) proponen otra sistematización de la evolución del teletrabajo más vinculada a los avances tecnológicos, dividiéndola en tres distintas fases o generaciones. La primera generación del teletrabajo es el *Home Office* con la llegada de las computadoras personales. La segunda, *Mobile Office* con el desarrollo de las laptops y teléfonos inalámbricos que permitían la movilidad en el trabajo, acompañado con el gran avance y dispersión del Internet. La tercera, la *Virtual Office* gracias a las conexiones online y los smartphones que hacen posible el teletrabajo desde casi cualquier lugar a cualquier hora. Esta tercera generación del teletrabajo es referida como *Telework/ICT-Mobile Work (T/ICTM)* en el mundo laboral.

⁹ El primer telecentro europeo se estableció en Francia en 1981 y luego en 1985 en Suecia y Dinamarca (Gallusser, 2005).

¹⁰ Entre los proyectos realizados por la Unión Europea se encuentran: Libro Blanco (1993), Informe Bangermann (1994), Plan de Actuación (1994), ADAPT, HORIZON,

dirigidos a la aplicación de esta modalidad para fomentar el desarrollo de las zonas rurales (Gallusser, 2005) y luchar contra las altas tasas de desempleo (Arcos, 2017). En estos estudios se analizó la situación del teletrabajo en los países miembros de la Unión Europea, sus posibles beneficios, dificultades en su implementación y progreso, con el objetivo de equiparar los niveles de desarrollo de estos países y ubicar al continente en la vanguardia de la carrera tecnológica mundial (Boiarov, 2010).

En cambio, para Latinoamérica el teletrabajo surge tiempo después, al no estar todavía presentes las condiciones tecnológicas necesarias para su implementación (ITA-LAC, 2017). El país pionero en la ejecución del nuevo paradigma de gestión laboral fue Brasil en 1997¹¹, seguido más tarde por el resto de los países latinoamericanos. En la región, el teletrabajo emergió como propuesta de las empresas transnacionales a los empleados de sus casas matrices (ITA-LAC, 2017) y principalmente como solución al problema del desempleo¹² (Boiarov, 2010).

La tercera etapa de la evolución del teletrabajo para Barrera (1994 citado en Pérez, 2010), se despliega en la actualidad. Según un estudio de la *International Labour Office* (ILO) y la *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* (Eurofound) realizado en el 2017, la incidencia de esta modalidad de trabajo varía sustancialmente entre los países¹³ desde un 2% hasta un 40% de todos los empleados. Dicha incidencia apunta a estar relacionada con el nivel de desarrollo tecnológico, las estructuras económicas y las culturas de trabajo de los países del estudio, lo que pudiera explicar la ampliación del teletrabajo con velocidades desiguales entre países, sectores y ocupaciones (Gschwind y Vargas, 2019). En dicha investigación los países con mayores porcentajes de teletrabajadores son: Finlandia, Japón, Países Bajos, Suecia y Estados Unidos.

NOW citados en Lenguita y Miano (2005); *Telehomework Case Study: Empirical Study on the Conditions and Effects of Telework* (1995 citado en Arcos, 2017).

¹¹ Se indica que el debate sobre el teletrabajo en Brasil se introdujo con la celebración del Seminario “Teletrabajo. Panorama de los negocios y de trabajo para el 3^{er} milenio” el 20 de agosto de 1997 y con el lanzamiento del primer libro brasileño sobre teletrabajo titulado “Volver a la Casa. Desmitificando el teletrabajo” de Álvaro Melo (ITA-LAC, 2017).

¹² Por ejemplo, en Argentina a partir del año 2000 se alcanzó un 20% de desempleo, por lo que muchos jóvenes decidían emigrar por la falta de empleo. Esta fue la principal razón del rápido avance del teletrabajo en contraste con otros países de la región (Boiarov, 2010).

¹³ El estudio se realizó según los datos de 15 países: 5 fuera de Europa (Argentina, Brasil, India, Japón y Estados Unidos) y 10 miembros de la Unión Europea (Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Suecia, Hungría, Italia, Países Bajos, España y Reino Unido).

El teletrabajo y la digitalización de la educación

Dentro de la Unión Europea el desarrollo del teletrabajo fue impulsado a través del *European Framework Agreement on Telework* en el 2002. Es el primer acuerdo aplicado a los Estados miembros que proporciona un marco europeo general para la implementación del teletrabajo. Su contenido –ambicioso en palabras de Gschwind y Vargas (2019) –instaura estándares sobre salud ocupacional, seguridad, horas de trabajo e igualdad de trato para los teletrabajadores y los empleados en las oficinas. La mayoría de los países europeos han aplicado este acuerdo a convenios nacionales, guías y manuales de buenas prácticas o lo han transpuesto a sus leyes laborales (UNICE, UEAPME y CEEP, 2006; ILO y Eurofound, 2017).

Por otro lado, en el Primer Informe sobre el Estado del Teletrabajo en América Latina y el Caribe¹⁴ (ITA-LAC, 2017) se apuntan como generalidades para la región un avance importante en cuestiones de infraestructura necesarias para el teletrabajo como el acceso a internet (incluso en los hogares), la banda ancha y fija móvil. Aunque en la mayoría de los países latinoamericanos no existen cifras oficiales sobre el teletrabajo, se estimaba que antes de la pandemia del coronavirus Brasil era el país con más empleados teletrabajando a domicilio con 12 millones, seguido de México con 2.6, Argentina con 2 y Chile con 500 mil (Ripani, 2020). No obstante, la situación no es homogénea para todos los países latinoamericanos¹⁵, algunos mantienen un avance más pausado con un Uso Sub Desarrollado de Tecnología Desarrollada (Síndrome USTeD) (Godoy, 2000).

Expertos latinoamericanos¹⁶ en el tema destacan como principal problema su poca o nula regulación en algunos países y en otros, a pesar de estar legislado, se muestran vacíos legales que limitan el desarrollo del teletrabajo y no garantizan los derechos de los trabajadores. Esta situación trae consigo un contexto de precariedad e informalidad para los teletrabajadores (Boiarov, 2010). Además, subrayan la necesidad de educación en términos de esta nueva modalidad y sobre tecnologías de la información, así como la necesidad de un cambio en la cultura organizacional de las empresas, alejada de estructuras

¹⁴ Paraguay, Uruguay, Ecuador, Chile, Costa Rica, Bolivia, México, Colombia, Nicaragua, Perú, Brasil y Argentina.

¹⁵ Nicaragua por ejemplo tiene las menores cifras de acceso a Internet de la región (ITA-LAC, 2017); mientras que para Cuba el proceso de informatización es muy reciente: desde el 2013 con los primeros servicios de acceso a Internet en salas de navegación y en el 2018 con el servicio de Internet en móviles (Del Sol, 2020).

¹⁶ Se pueden mencionar a: Álvaro Lamé en Uruguay (Director General de Netgate, empresa pionera en ofrecer el servicio de Internet de forma privada y creador de Epistele, una plataforma para el e-learning especializada en Comercio Electrónico Personal y Teletrabajo), Sonia Boiarov en Argentina (presidenta de la Fundación Caminando Utopías y Máster en Ciencias Sociales del Trabajo), Álvaro Augusto Araújo Melo en Brasil (vicepresidente ITA-LAC y ex presidente de SOBRATT: *Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teletividades*) y Cristian Salazar Concha en Chile (académico del Instituto de Administración de la Universidad Austral de Chile).

rígidas y gerencias conservadoras que constituyan una resistencia al progreso del teletrabajo.

La cuarta etapa de la evolución se desarrollará cuando el teletrabajo pasa de ser una innovación a algo ordinario (Barrera, 1994 citado en Pérez, 2010). El SARS-COV-2 puede devenir en catalizador de este tránsito unido al avance indetenible de las TIC. En este sentido, numerosos gobiernos han promovido esta modalidad frente a la crisis sanitaria actual, no sólo para continuar con la prestación de servicios, sino también para evitar la propagación de la pandemia. Muchos países generaron nuevas normativas para regir y ordenar el teletrabajo en este contexto excepcional (Gonçalves, 2020).¹⁷

¿En qué consiste el teletrabajo?

Sobre el tema existen en la literatura especializada múltiples definiciones sin alcanzar consenso sobre los elementos que lo determinan. Esta falta de unanimidad puede estar provocada por ser aún el teletrabajo un fenómeno incipiente en la práctica laboral (Pérez, 2010; Suñé, 1998), sin una regulación jurídica suficiente que lo particularice (Farrell, 2017) y con un desarrollo científico todavía escaso.

Este escenario trae consigo dificultades en el orden metodológico, al ser difícil comparar resultados entre investigaciones si no se conoce exactamente qué es lo que se está midiendo. A pesar de ello hay una perspectiva que considera que la ausencia de un consenso único responde a las propias características del fenómeno, en su progreso constante a la par de las tecnologías del momento (Lenguita y Miano, 2005).

¹⁷ Se mencionan a continuación, por países, algunos cambios legislativos que se han realizado en el contexto de la pandemia. Brasil: Medida Provisional N° 927 del 22/3/2020, Bolivia: Decreto Supremo N° 4218 del 16/4/2020; Chile: Ley N° 21.200 del 26/3/2020; Ecuador: Acuerdo del Ministerio de Trabajo N° MDT-2020-080; España: Decreto-Ley N° 8 del 17/3/2020; Guatemala: Decreto Gubernativo N° 5-2020; Honduras: Decreto N° 31-2020 Ley Especial de Aceleración Económica y Protección Social Frente a los Efectos del Coronavirus COVID-19; México: Reforma de la Ley Federal del Trabajo; Panamá: Ley N° 126 del 18/2/2020; Paraguay: Ley N° 6524/2020 y Resolución N° 181/2020 de la Secretaría de la Función Pública; Perú: Decreto de Urgencia N° 026-2020 con la figura de trabajo remoto (Teletrabajo regulado en la Ley N° 30036/2015; Portugal: Decreto-Lei N° 10-A/2020 y Decreto N° 2-B/2020; Uruguay: Resolución N° 54/020 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Uruguay; República Dominicana: Resolución N° 007 del 18/3/2020. Algunos países han presentado iniciativa de ley como Guatemala y Uruguay; mientras que otros, como Nicaragua y Venezuela, todavía no presentan una legislación laboral específica que lo regule (Gonçalves, 2020).

El teletrabajo y la digitalización de la educación

Según Stroetmann¹⁸ (1997 citado en Lenguita y Miano, 2005) los elementos más generalizados entre los autores para definir el teletrabajo son: el geográfico o locativo, el tecnológico o comunicativo y el organizativo.

Primeramente, el **elemento locativo** se refiere a un trabajo a distancia donde los servicios son brindados fuera del centro físico de funcionamiento de la empresa (Oviedo y Vásquez, 2014), es decir, que la prestación del servicio exhibe una naturaleza deslocalizada. Si se analiza la palabra teletrabajo desde un punto de vista etimológico se apunta a este elemento, pues *telov* (griego) y *tripaliare* (latín) significan lejos y trabajar (Osio y Delgado, 2010).

Aquí es necesaria una aclaración entre los términos teletrabajo y trabajo a distancia, pues en muchas ocasiones son asumidos como lo mismo. La diferencia se encuentra en el grado de jerarquía de las categorías: el trabajo a distancia funciona como una modalidad de trabajo, mientras que el teletrabajo, como subordinado de ésta. El teletrabajo siempre es un trabajo a distancia, pero no ocurre de igual forma a la inversa. Es una relación de género y especie.

Del elemento locativo se desprende una clasificación del teletrabajo muy abordada en la literatura, la cual hace énfasis en el lugar de ejecución de la prestación. De ahí que se distinga entre: el teletrabajo a domicilio¹⁹ (*electronic home work*), las oficinas de servicios electrónicos²⁰ (*electronic services office*), los telecentros de empresas²¹, el teletrabajo móvil²² y el transfronterizo²³ (*offshore*). Esta clasificación suele aparecer en algunas de las regulaciones y contratos de trabajo. No obstante, esta diversidad locativa lo hace difícil de regular (Boiarov, 2010).

¹⁸ Karl A. Stroetmann es un profesor de la *University of Victoria* de Canadá.

¹⁹ Se trabaja total o parcialmente en el domicilio del trabajador. Por lo general en el contrato de trabajo se prevé la obligación del trabajador de pasar por la empresa medio día o más cada semana. Ver también trabajo pendular (Fandos et al., 1998). El domicilio es donde con mayor frecuencia ocurre el teletrabajo (Hynes, 2014).

²⁰ También llamada oficina satélite. Es una unidad separada geográficamente de la empresa que está en constante comunicación electrónica con la misma (Fandos et al., 1998; Gallusser, 2005).

²¹ Denominado centro vecinal o centro de recursos compartidos. Estos centros pueden acoger a diversos teletrabajadores de diferentes empresas. Un tipo específico de telecentro son los *telecottages* que se encuentran ubicados en poblaciones pequeñas o rurales, donde se desarrollan servicios para empresas ubicadas en áreas urbanas. Estos son usuales en algunos lugares de Europa como Gran Bretaña, Irlanda y Escandinavia (Gallusser, 2005).

²² El puesto de trabajo no está situado en un lugar determinado, se encuentra en continuo movimiento. También denominado nómada (*mobile telework*) o itinerante (*telework on the road*).

²³ La actividad laboral se desarrolla en un país distinto de aquel en el que se recibe el resultado.

Ahora bien, este carácter deslocalizado de la prestación del servicio no es exclusivo del teletrabajo. El trabajo a domicilio, otra especie de la modalidad trabajo a distancia, también lo presenta. Las diferencias entre estas dos variantes se ubican en los elementos comunicativo y organizativo que distingue al teletrabajo, los cuales se analizan a continuación.

El **elemento comunicativo** se expresa a partir del uso de determinadas TIC que permiten el cumplimiento de una tarea productiva y la prestación de servicios. No se refiere, por separado, al mero uso de una computadora cuando se está trabajando, ni sólo como medio de telecomunicación con la empresa, sino a la conjugación de los mismos con un uso intensivo de herramientas informáticas que permitan la prestación.

Además, se destaca en este elemento el intercambio necesario de información electrónica que debe existir entre el trabajador y el empleador para la realización de la actividad laboral. A este tipo de enlace se le denomina “momento cualitativo de la prestación del servicio” (Fandos et al., 1998: 213), el cual puede ser *offline* (desconectado) u *online* (conectado). En el primer caso el trabajador realiza su labor sin enlace informático con la empresa luego de recibir sus instrucciones iniciales, mientras que, en el otro la presencia de la tecnología es imperante durante las distintas etapas del proceso de trabajo.²⁴

El uso de las TIC no sólo permite la realización del teletrabajo, sino que también habilita la posibilidad de supervisión del empleador de las tareas encomendadas al trabajador. Esta característica también lo distingue del trabajo a domicilio, debido a que en este último no hay presencia de las TIC.

Algunos autores en su visión del teletrabajo sólo hacen referencia a estos dos elementos, no obstante, es el **elemento organizativo** el que completa y da sentido a la conceptualización del teletrabajo, pues señala un cambio en la forma de organización del trabajo con una ejecución diferente a la tradicional.

Implica trabajar de un modo nuevo a partir de la conjugación de los otros elementos explicados, pues como diría Thibault²⁵: “No es teletrabajador todo aquel que emplea las herramientas propias del teletrabajo, sino sólo aquel que por el hecho de utilizarlas escapa del modelo tradicional de organización del trabajo” (Fandos et al., 1998, p. 211). A pesar de ello este es el elemento menos empleado por los autores en las definiciones.

²⁴ También el sentido del intercambio con la empresa puede ser: unilateral o en un solo sentido (*one way line*); bilateral o interactivo (*two way line*), lo que permite indicar el grado de integración (Fandos et al., 1998).

²⁵ Javier Thibault Aranda es Doctor en Derecho y profesor titular de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social en la Universidad Complutense de Madrid.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

Esta concepción defiende una nueva configuración de la actividad laboral a partir de la flexibilización espacial y temporal. El factor tiempo para algunos autores determina si se está teletrabajando o no (Fandos et al., 1998; ILO y Eurofound, 2017; ITA-LAC, 2017). Desde el punto de vista cuantitativo se han concentrado en identificar el tiempo mínimo necesario para considerar la actividad laboral como teletrabajo. Se ha señalado por ejemplo realizar más de la mitad de la jornada de trabajo en esta modalidad o por lo menos dos días por semana para alguien que trabaja a tiempo completo²⁶.

Una propuesta más dúctil es la de *Management Technology Associates*, en la cual se crea una escala de teletrabajadores a partir de su clasificación en marginales, sustanciales y primarios (Gallusser, 2005).

Para los marginales la frecuencia y regularidad del teletrabajo es insuficiente para que este sea considerado rutinario. Su principal lugar de trabajo es la oficina y disponen de pocos equipos en su casa para trabajar. En cambio, el tiempo para los teletrabajadores sustanciales es regular y frecuente; las oficinas de la empresa siguen siendo el principal lugar de trabajo, pero existe también una rutina en el hogar, en el que disponen de algunos equipos tecnológicos para el cumplimiento de su labor. Por último, los teletrabajadores primarios son los que trabajan a *full time* (tiempo completo), es decir, que el teletrabajo es su única forma de inserción laboral. Estos casos pueden visitar esporádicamente la oficina, pero su domicilio es el lugar principal de trabajo y en este disponen de todos los equipos necesarios.

Este ordenamiento se puede entender como una escala ascendente, la cual relaciona no sólo el tiempo que el trabajador teletrabaja, sino también el lugar principal de trabajo y las tecnologías que se disponen para su ejecución. La clasificación hace referencia exclusivamente al hogar como locación de la prestación del servicio, lo que supone una mayor complejidad si se interrelacionaran otras tipologías propias del elemento locativo.

Como detractor del análisis cuantitativo, Fandos et al. (1998, p. 212) consideran que lo relevante para el elemento organizativo es el análisis cualitativo de la variable tiempo, es decir, que lo importante no es saber cuánto tiempo el

²⁶ Se mencionan algunos ejemplos más específicos en diferentes países. *The Teleworking Population Research* (TRP) en Japón incluye trabajadores a tiempo completo con un tiempo mínimo de teletrabajo de 8 horas a la semana a lo que denominan *teleworker in a narrow sense* (teletrabajador en sentido estrecho). Para tiempos menores de 8 horas hasta un minuto a la semana –lo que incluye una sola llamada o escribir un email– lo nombran *teleworker in a wide sense* (teletrabajador en sentido amplio). Para Estados Unidos el mínimo de tiempo para considerarse teletrabajo es también un día a la semana (ILO y Eurofound, 2017). Mientras que, para Colombia es de dos días a la semana y se designa en la regulación como teletrabajo suplementario (ITA-LAC, 2017).

trabajador utiliza las TIC para realizar su labor, sino "...a partir de qué momento se produce un cambio en el modo de organización de esa actividad, de manera que el trabajador ya no trabaja, sino que teletrabaja". No obstante, la visión cuantitativa del tiempo es por lo general reconocida en las regulaciones contractuales que existen.

Otra de las ideas a lo que apunta el elemento organizativo es el control del trabajo por los supervisores. El teletrabajo no puede ser monitoreado de forma tradicional, pues quien contrata no puede vigilar físicamente la ejecución del mismo como ocurre en una oficina, por lo que se generan nuevos mecanismos de seguimiento de tareas y/o de supervisión de la producción. Para ello es preciso alejarse del *traditional management mindset* (mentalidad de gestión tradicional) basada en la cultura del presencialismo y en la necesidad de la observación para el control del trabajador (Farrell, 2017). Como dice Cruz (2020, p. 22) "el presencialismo favorece el control, el teletrabajo la confianza", por lo que el trabajo del supervisor debe ser el de liderar y no el de convertirse en la policía del trabajo (Nilles, 2020). El monitoreo debe estar orientado al producto de la actividad laboral y no al proceso. Según Sheryl Sandberg (citado en Otani, 2015) es más importante medir resultados que ver a las personas tratando de tenerlos y ahí reside la diferencia entre parecer productivo y serlo.

En la unión del debate tiempo-control también es interesante destacar el pago de horas extras y el trabajo nocturno, derechos logrados por los trabajadores. Argumentos en contra de que estos derechos se apliquen en el teletrabajo señalan la pérdida de la esencia del mismo: la libertad brindada por su flexibilidad horaria. Se indica, que se tendría que establecer controles rígidos para probar que realmente corresponde pagar por concepto de horas extras o trabajo nocturno y de esta manera evitar reclamos. Además, se cuestiona si estos controles no estarían violando el derecho a la privacidad del teletrabajador. Esta posición justifica que haya un riesgo de precariedad en el teletrabajo. Siguiendo esta línea de pensamiento, por ejemplo, en Brasil se restringe el derecho a cobrar por horas extras, mientras que otros países de América Latina y el Caribe no tienen esta limitación (Boiarov, 2010).

Con la incorporación del elemento organizativo, la definición del teletrabajo quedaría como una especie de trabajo a distancia que implica un cambio en la forma de organización de la actividad laboral a partir de su flexibilización espacial-temporal mediante el uso de las TIC. Esta definición preliminar se tomará como base para el desarrollo del presente artículo.

Requerimientos para teletrabajar

Otro de los temas en los que se detiene el debate es acerca del tipo de trabajo adecuado para teletrabajar y las características que debe poseer el teletrabajador. No toda actividad laboral cumple con los requisitos para desarrollarse en esta submodalidad. Desde el propio concepto de teletrabajo y

El teletrabajo y la digitalización de la educación

sus elementos definitorios se establecen límites sobre el tipo de trabajo compatible.

Las actividades con mayores incidencias son aquellas consideradas tareas teletrabajables (De las Heras, 2020), al ser posible ejecutarlas con una mayor flexibilidad espacial-temporal y con el uso de las TIC. Las más comunes son las relacionadas con la información (generación, difusión, análisis y procesamiento), las comunicaciones, la actividad financiera y de seguros, así como actividades profesionales, científicas y técnicas. Por ejemplo: tareas administrativas, servicios de traducción, programación, diseño, publicidad y marketing (Gallusser, 2005; Rapp, 2004). No obstante, Farrell (2017) considera que algunas actividades demandan más colaboración que otras, por lo que sería más provechoso realizarlas en la oficina y no como teletrabajo.

Además, varios estudios destacan un alto porcentaje de teletrabajo en empleados altamente calificados, a menudo en puestos de dirección (Ver Hungría, Países Bajos, España, Finlandia, Reino Unido, Suecia en ILO y Eurofound, 2017).

Sin embargo, no todo trabajo se puede realizar fuera de las instalaciones del empleador, ni todos dependen directamente del uso de las TIC. Por lo que las actividades con estos límites suelen ser las de menos incidencia en el teletrabajo como, por ejemplo: la manufactura, los dependientes de una tienda, los operadores de plantas y máquinas, los conductores y los oficios manuales.

Por otro lado, todo trabajador no puede ser teletrabajador. Como para cualquier puesto de trabajo existen competencias específicas que identifican la idoneidad. Según un estudio realizado por Salazar (2007 citado en Osio, 2010) el teletrabajador debe presentar atributos personales, competencias profesionales, tecnológicas, comunicacionales no presenciales, autogestión del trabajo, formación y capacidades de negociación.

Como atributos personales se entiende aquellas características propias de las personas o valores que permiten realizar adecuadamente la labor, como: proactividad en la realización de las tareas, disciplina, creatividad, compromiso, organización del espacio, constancia, responsabilidad, motivación, receptividad, iniciativa, ética personal y profesional, honradez y confidencialidad.

En el caso de las competencias tecnológicas considera imprescindible saber manejar Internet y sus aplicaciones, usar programas básicos computacionales, comunicarse por Internet y resolver problemas sencillos con las nuevas tecnologías. Dentro de las competencias comunicacionales no presenciales incluye poseer una buena expresión escrita, conocer idiomas²⁷ -sobre todo

²⁷ En el caso de que el conocimiento de idiomas sea una competencia necesaria y se exija para ocupar el puesto de trabajo.

inglés-, saber comunicarse con mensajes claros y concisos, disponer de una buena redacción y estilo, preparar informes cortos, veraces y oportunos.

La autogestión del trabajo se relaciona con la administración del tiempo y la gestión de proyectos, siendo capaz de mantener un ambiente de trabajo saludable. La formación constante frente a un mundo competitivo es otro de los requisitos que debe tener el teletrabajador. Se debe mantener interés por aprender a utilizar las nuevas tecnologías, tener la capacidad de autoaprendizaje, así como la habilidad de transferir conocimientos a situaciones nuevas y la disposición al aprendizaje continuo.

Las competencias profesionales para el cargo son aquellas propias de la profesión y puesto que se desempeña. Por último, las capacidades de negociación consisten en saber elaborar y discutir una propuesta, así como vender sus resultados potenciales, negociar trabajos, precios, condiciones y “venderse” como profesional capacitado.

Este no es un listado taxativo de las competencias que debe tener el teletrabajador, sólo una mera guía referencial. Dichas competencias dependerán de las características específicas del puesto de trabajo y de la propia actividad a realizar.

Frente al análisis de estos requisitos se debe incorporar al concepto propuesto de teletrabajo, el cumplimiento de determinadas obligaciones y competencias por parte del trabajador, así como que la actividad laboral sea realizable a partir de los tres elementos que configuran el teletrabajo (locativo, comunicativo y organizativo). Es decir, el trabajo debe ser “telerrealizable” y el trabajador debe estar apto para desempeñarlo.

Propuestas de buenas prácticas sobre el teletrabajo

Para la realización del teletrabajo se sugiere que la empresa atraviese cuatro etapas organizativas: diagnóstico, diseño, implementación, evaluación y control (Villafrade y Palacios, 2013). En función de estas etapas se realizan dichas propuestas.

1. Diagnóstico.

Se debe realizar un diagnóstico de las condiciones objetivas y subjetivas con las que cuenta la empresa antes de iniciar la nueva modalidad laboral, es decir, conocer el estado actual de la organización, el status jurídico vigente y el componente tecnológico para saber si se encuentra preparada o no para ello.

Propuesta:

El teletrabajo y la digitalización de la educación

- Identificar condiciones favorables y desfavorables que presenta la empresa para la implementación del teletrabajo. Para ello es imprescindible el análisis de indicadores como: los recursos humanos necesarios, sus perfiles laborales, la cultura organizacional, los medios tecnológicos con los que cuenta la empresa para realizar este tipo de actividad, la infraestructura existente y la disposición a realizar la inversión en nuevas herramientas tecnológicas. En el ámbito jurídico es indispensable identificar la normativa vigente y aplicable. A partir de ahí, analizar beneficios y costos y definir los requerimientos jurídicos, tecnológicos y organizacionales necesarios (MinTIC y Mintrabajo, 2012).

2. Diseño.

Sobre la base del diagnóstico realizado, se diseña la forma como se implementará el teletrabajo en la empresa. Algunos de los temas que deben ser tratados son: el marco legal aplicable, los objetivos del programa, el nivel de seguridad, relación teletrabajador-empresa, entre otros.

Propuestas:

- Reconocimiento y regulación jurídica del teletrabajo incluyendo aspectos como las obligaciones y derechos de la empresa y del trabajador. Tener en cuenta el carácter voluntario del teletrabajo y el derecho del teletrabajador al retorno de su labor de forma presencial.
- Establecer políticas de igualdad y no discriminación hacia los teletrabajadores, así como la evaluación y análisis periódico de éstas.
- Potenciar una cultura de protección laboral y social con un resguardo efectivo de los derechos de los trabajadores (Morales y Romanik, 2011).
- Se deben fijar objetivos y consensuarlos entre jefes y empleados, para que las tareas sean ejecutadas de forma apropiada. Cuando se alcanzan metas, no se obtienen simplemente resultados, sino resultados planificados (Boiarov, 2010).
- Para que el programa tenga éxito se deben involucrar a los distintos actores, no solo a los posibles teletrabajadores y sus supervisores, sino también al resto de los trabajadores y a las organizaciones sindicales.
- Adoptar las medidas adecuadas para garantizar la protección de los datos usados y procesados por el teletrabajador con fines profesionales (OIT, 2011). Las restricciones sobre el uso de los equipos o útiles informáticos deben ser informadas al teletrabajador, así como las sanciones previstas que podrían aplicarse en caso de no respetarse.

- Para garantizar una adecuada relación teletrabajador-centro laboral pueden establecerse dos alternativas en dependencia de sus posibilidades, condiciones e intereses. La primera de ellas va encaminada a establecer un régimen mixto que incluya períodos de tiempo en teletrabajo y otros en trabajo presencial. La segunda variante consiste en el predominio de la modalidad teletrabajo con la obligación de que el teletrabajador acuda con periodicidad a la sede de la organización. En dichos encuentros se deben realizar actos “rituales” destinados a mantener viva la implicación recíproca entre el teletrabajador y la empresa (Suñe, 1998). Estas alternativas pueden asumirse de forma escalonada cuando se implemente por primera vez el teletrabajo, con el propósito de aminorar los riesgos que provocaría el cambio súbito de modalidad laboral.
- El empleador debe abonar los gastos e inversiones necesarios para la realización del teletrabajo considerando materiales, equipos, así como estimación de gastos energéticos (Fantini, 2013).
- La realización de una prueba piloto y la modificación del diseño en función de sus resultados.

3. Implementación.

Con el diseño del programa como base se llega a la implementación del mismo. Algunos de los elementos que se señalan en esta etapa son: comunicación, sensibilización y cultura organizacional; selección de los teletrabajadores; entrenamiento de los participantes y ejecución.

Propuestas:

- Llevar a cabo un adecuado proceso de selección de los teletrabajadores según el perfil requerido.
- Definir las necesidades de capacitación y formación existentes. Por ejemplo, capacitación previa de los trabajadores en el uso efectivo de las TIC, los potenciales riesgos del teletrabajo y cómo manejar efectivamente la flexibilidad que brinda este tipo de trabajo.
- Desarrollar una cultura organizacional que promueva una supervisión basada en la confianza en el teletrabajador y orientada a objetivos y resultados. Para ello es imprescindible la elaboración conjunta de planes de trabajo donde se consigne entre otros elementos las tareas asignadas a cada teletrabajador, así como sus respectivas fechas de entrega y control, teniendo en cuenta cierto grado de flexibilización y actualización constante de dichos planes. También pudiera acordarse

El teletrabajo y la digitalización de la educación

un horario fijo en el que el teletrabajador deberá estar disponible para la comunicación con su supervisor y la empresa.

- El empleador debe inspeccionar el domicilio para evaluar las condiciones de trabajo (ventilación del lugar, riesgos de incendio, ergonomía, iluminación, ...) y suministrarle todas las provisiones necesarias (Morales y Romanik, 2011).
- Propiciar el trabajo en equipo a distancia a través de las nuevas tecnologías. Pueden realizarse teleconferencias, discusiones de grupo y revisiones conjuntas de documentos, lo que permitiría el intercambio activo entre los teletrabajadores y el desarrollo de sus relaciones interpersonales.
- Garantizar las condiciones para la participación del teletrabajador en las actividades sindicales y facilitar los medios necesarios para que los representantes sindicales puedan comunicarse con los teletrabajadores (Fantini, 2013).

Recomendaciones para el teletrabajador:

- Destinar un espacio físico y un horario fijo para la realización de las tareas laborales (Kreiner et al., 2009). Ser riguroso con el cumplimiento del horario establecido y con los tiempos de descanso. Tener presente que la OIT recomienda un tiempo de exposición frente a las pantallas no mayor de cuatro horas diarias (Bottos, 2013).
- Apagar los medios tecnológicos (laptop, celular) una vez haya culminado el tiempo de trabajo o desactivar las notificaciones entrantes referidas a la actividad laboral.
- Negociación con los miembros de la familia acerca del espacio de trabajo y los horarios²⁸.
- Realizar ejercicios físicos regularmente.

4. Evaluación y control.

Luego de la implementación del teletrabajo se deben evaluar con sistematicidad sus resultados.

²⁸ Por ejemplo, Nilles (2020, p. 1) menciona, en su blog *JALA Thoughts*, una regla que una teletrabajadora implementó en su hogar cuando está trabajando: "Don't bother me unless there's blood" (No me molesten a no ser que haya sangre).

Propuestas:

- Analizar el cumplimiento de los objetivos propuestos con el teletrabajo y los resultados laborales obtenidos, a partir de una serie de indicadores de evaluación, para hacer un levantamiento de las dificultades presentadas.
- Realizar periódicamente encuestas de satisfacción a los teletrabajadores.
- En función de los elementos anteriores se debe modificar si es necesario (corregir errores, afinar objetivos), el diseño elaborado para perfeccionar la implementación del teletrabajo, lo que permite su sostenibilidad a largo plazo.

En el caso de que la aplicación del teletrabajo sea una solución urgente a una crisis coyuntural como la COVID-19, se pudiera aplicar un programa piloto menos extenso identificando aquellas actividades que hay que realizar para que la empresa se mantenga viva, aún en su mínima expresión y las herramientas tecnológicas necesarias para mantener el flujo de trabajo.

El teletrabajo en Cuba

Desde el punto de vista jurídico el teletrabajo en Cuba no encontró reconocimiento expreso en el “Código del Trabajo”, Ley No. 116 en vigor desde 2014. No obstante, el artículo 24 de este texto precisa que en el contrato de trabajo pueden acordarse por parte del empleador y el trabajador cuestiones como el lugar de trabajo, horario, duración de la jornada, entre otras como el régimen de descanso.

Este articulado no estableció un régimen jurídico especial para el teletrabajo en el país, pero dejó abierta la posibilidad de que este ocurriese al facultar a las administraciones de las entidades laborales para suscribir contratos laborales con características propias del teletrabajo.

Así mismo el Decreto-Ley No. 370 “Sobre la informatización de la sociedad en Cuba” de más reciente data (2018) incorporó dentro de las funciones del Ministerio de Comunicaciones y de Trabajo y Seguridad Social, el crecimiento de acciones encaminadas a desarrollar el teletrabajo en coordinación con los demás órganos y organismos de la Administración Central del Estado (art. 59 DL 370/2018).

No obstante, lo cierto es que el trabajo a distancia y el teletrabajo no eran modalidades generalizadas en Cuba previo a la COVID-19. En la práctica

El teletrabajo y la digitalización de la educación

laboral cubana ha prevalecido encontrar en muchos directivos cubanos un modelo de trabajo centralizado donde se asocia la evaluación del desempeño con las horas presenciales en el centro.

En el 2019 tomó auge en Cuba la modalidad de trabajo a distancia. Esto se produce debido a la compleja situación energética por la que atravesó el país como resultado del recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero impuesto a la isla por los Estados Unidos. Las limitaciones en materia de transporte, combustible y energía eléctrica motivaron a que determinados centros laborales permitieran la realización del trabajo desde los hogares. Sin embargo, esto se produce sin que existiera una modificación de los contratos laborales. La medida fue prevista como algo coyuntural.

En este contexto llegó el enfrentamiento a la COVID-19 y como parte de las medidas tomadas por el gobierno para la protección de la ciudadanía y para evitar la paralización económica, se promovió la implementación del trabajo a distancia y el teletrabajo allí donde fuera posible.

Bajo este mandato el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) así como el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) adoptaron varias medidas encaminadas a la protección laboral, salarial y de garantía a las personas más vulnerables (Resolución No.391 de 2020 MFP).

Sin embargo, mientras crecía el número de trabajadores que se insertaban en el trabajo a distancia y dentro de este al teletrabajo²⁹, aumentó así mismo la necesidad de regulación de estas modalidades laborales, no sólo por sus ventajas sociales y económicas sino para salvaguardar los derechos de los trabajadores.

En este sentido a finales del 2020 e inicios del 2021, investigadores y profesores de la Facultad de Psicología de la Universidad de la Habana y de la Universidad Tecnológica José Antonio Echevarría, realizaron un estudio vinculado con las condiciones laborales, los resultados del trabajo y las competencias asociadas al trabajo a distancia y el teletrabajo en Cuba, en función de que los resultados tributarán a la elaboración de un reglamento para el desarrollo efectivo de estas modalidades laborales en el país.

El estudio tuvo una población de más de 322 mil empleados. Para diciembre del 2020 se habían procesado 26 mil encuestas aplicadas, de ellas el 99% de los encuestados pertenecían al sector estatal y sólo un punto porcentual a la variante no estatal. Entre los resultados, hasta esa fecha, se destacaba que una cifra superior había calificado su experiencia en el trabajo a distancia como buena, mientras que un 10% la consideró regular y sólo el 1 % le pareció mala.

²⁹ En noviembre del 2020, eran ya 334 mil 779 trabajadores los que laboraban a distancia y de ellos 25 mil 622 lo hacían en teletrabajo (Revista Cubahora, 2020).

El análisis por provincias mostró el predominio de estas modalidades en la Habana seguida, aunque con mucha diferencia, por Holguín, Pinar del Río y Matanzas. El resto de las provincias representaron menos del 5% de la muestra estudiada.

Otro dato interesante del estudio es que el 65% de los trabajadores encuestados refirió que le gustaría quedarse trabajando de esa forma mientras que menos de la mitad de los directivos opinaron que sus subordinados deberían mantenerse en la mencionada variante (Chávez, 2021).

El teletrabajo y la digitalización de la educación en el contexto de la COVID-19

Uno de los sectores laborales que se insertó rápidamente en Cuba al teletrabajo fue el de los profesionales de la educación universitaria. El sistema educacional en el país, tras varios meses de posponer el retorno a clases, decidió reiniciar el curso escolar bajo la modalidad a distancia, lo que supuso para el profesorado la preparación de materiales digitales para el estudio independiente de los estudiantes, así como el montaje del 100% de las asignaturas del *currículum* en la plataforma *evea.uh.cu*.

EVEA (entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje), es una plataforma asociada a un nuevo paradigma en el que convergen las tendencias actuales de la educación, donde las teorías y estilos de aprendizaje centran sus procesos en el estudiante y en la forma en que este puede construir su conocimiento basado en sus propias expectativas y necesidades (Vidal, Llanusa, Diego y Vialart, 2008).

Este uso de las tecnologías, en función de la educación, encuentra oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas como cualquier otra herramienta empleada en la enseñanza. No obstante, en este contexto pandémico la posibilidad de su utilización devino en un importante recurso para evitar la paralización del proceso docente educativo.

Sin embargo, su utilización en el contexto universitario cubano no estuvo exenta de complejidades tanto para profesores como para estudiantes.

El primer elemento complejo lo constituyó la preparación del profesorado en los elementos técnicos que permitían navegar y montar asignaturas en la plataforma. Así mismo ocurrió, aunque a menor escala, con los estudiantes que tuvieron que familiarizarse en poco tiempo con la plataforma y sus códigos. No obstante, en el escenario cubano, una de las principales dificultades está asociada con garantizar la infraestructura tecnológica necesaria para que miles

El teletrabajo y la digitalización de la educación

de estudiantes y profesores universitarios en el país pudiera conectarse a la plataforma en un mismo período de tiempo.

Las dificultades que se presentaron con el uso de esta plataforma llevaron a complementar la comunicación con otras redes sociales y aplicaciones como *WhatsApp* para la comunicación directa con los estudiantes, la realización de consultas, así como exámenes.

Un estudio realizado para evaluar las competencias claves para el teletrabajo en el sector de la educación universitaria en Cuba (Medina, Ávila, Ortiz, Martínez y González, 2021a), evidenció que el dominio técnico del contenido del trabajo, la capacidad de planificación, disciplina y autocontrol, constituyeron las competencias más relevantes para el teletrabajo en los profesores. Por otra parte, el estudio mostró que, para los directivos de la educación superior, las competencias de mayor relevancia fueron la planificación del trabajo, la orientación eficaz a los subordinados y la organización del trabajo.

Otro estudio (Medina, Ávila, Ortiz, Martínez y González, 2021b), también desarrollado con profesores universitarios del país, pero enfocado en las condiciones laborales y los resultados del trabajo, determinó que en sentido general las condiciones de trabajo fueron valoradas como positivas, con destaque de la planificación y organización del trabajo, la claridad de los objetivos y sus plazos de cumplimiento.

Sin embargo, se obtuvo que la organización no facilitó los medios para el trabajo a distancia y no ofreció una capacitación previa sobre esta modalidad. Al decir de los encuestados el teletrabajo fue favorable para mejorar las competencias de los teletrabajadores en el empleo de las TIC, la gestión de la información, su autonomía y autocontrol y la administración del tiempo. Aunque –señalan los investigadores- que también se evidenció como negativo un incremento de la cantidad de horas dedicadas a la actividad laboral, el ritmo y volumen del trabajo.

El nuevo reglamento del Teletrabajo en Cuba: novedades y análisis

En agosto del 2021 es aprobado el “Reglamento sobre El Trabajo a Distancia y el Teletrabajo” contenido de la Resolución No. 71 del 2021 del MTSS (GOC-2021-774-EX72), con el objetivo de regular ambas formas de organización del trabajo en Cuba. Con sólo pocos días de su entrada en vigor se analizarán los elementos más importantes de su articulado, así como se contrastará su contenido con los elementos propios del teletrabajo analizados en este artículo.

El reglamento estipula que el empleador de conjunto con el sindicato correspondiente define las áreas de trabajo y cargos en los que estas modalidades puedan aplicarse, exceptuándose aquellas que requieren de la presencia física del trabajador en la entidad para la producción o la prestación de servicios.

Aunque el reglamento no lo reconoce expresamente, esta definición del empleador debe realizarse sobre la base de un diagnóstico inicial, donde se tenga en cuenta no sólo las áreas de trabajo y cargos teletrabajables sino también otras características de la empresa como los recursos humanos disponibles, los perfiles laborales, la cultura organizacional, así como los medios tecnológicos con los que cuenta o no la empresa para desarrollar este tipo de actividad.

Sobre el diseño del teletrabajo el reglamento establece como principio y derecho la igual retribución por el trabajo realizado para aquellos trabajadores que poseen encuentren en estas modalidades y el reconocimiento de los mismos derechos laborales legitimados para aquellos con presencia física en la entidad, exceptuándose aquellos propios del trabajo presencial.

Aunque el texto se refiere a la puntualidad y la asistencia al trabajo como derechos propios del trabajo presencial, cabe el señalamiento de que en buena técnica jurídica se está haciendo referencia a deberes laborales y que en todo caso estos no desaparecen con el trabajo a distancia o el teletrabajo, sólo se modifican. El teletrabajador -según se establezca en su contrato laboral- tiene que asistir y ser puntual a reuniones y encuentros virtuales y presenciales, aunque la realización de estos últimos sea más distendida en el tiempo.

Así lo recalca el propio articulado del reglamento cuando define al teletrabajo como “una forma de organización del trabajo en la que el trabajador desempeña una actividad sin estar presente físicamente en la entidad; la comunicación y el intercambio de información necesaria para desarrollar su labor, depende de las tecnologías de la información y las comunicaciones mediante el uso del correo electrónico, redes sociales, mensajería instantánea y otros mecanismos de comunicación que garantiza el empleador, *sin que se excluyan los encuentros presenciales*” (Resolución No. 71 del 2021 del MTSS, art. 7).

Sobre la capacitación del trabajador la disposición regula que el empleador debe determinar su necesidad en dependencia del grado de autonomía, conocimientos y destreza que posee el trabajador y para ello debe verificar cuatro elementos: el equipamiento tecnológico y la necesidad de su adecuación, la conectividad y velocidad en la comunicación, la seguridad y confidencialidad en el uso de las tecnologías, así como la necesidad de capacitación periódica para adaptarse a las nuevas tecnologías.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

Este precepto confunde los elementos relativos a la capacitación del trabajador con las garantías laborales referidas a las condiciones de trabajo y los medios necesarios que debe proveer el empleador para la realización del teletrabajo.

Sobre la capacitación pudo considerarse también la solicitud del trabajador y no sólo la determinación del empleador. Además, para el teletrabajo la capacitación no sólo involucra elementos tecnológicos sino también herramientas en la gestión y distribución de la carga de trabajo en el tiempo, la organización y preparación del puesto de trabajo, la comunicación con miembros del hogar durante la jornada laboral entre otros muchos elementos imprescindibles para un teletrabajo eficiente y de calidad. De ahí que no sea recomendable prescindir –por determinación del empleador– de esta capacitación, sino que debe ser un deber del empleador organizarla y prepararla con este carácter integral y un derecho del teletrabajador recibirla.

Un elemento trascendental regulado en el reglamento es la obligación del empleador de garantizar la infraestructura tecnológica: dispositivos, medios informáticos, conectividad u otros medios a utilizar por el trabajador. Así mismo el empleador deberá certificar la calidad de estos dispositivos para el desempeño del trabajo. En el caso de que los dispositivos utilizados sean propiedad del trabajador, el reglamento estipula que el empleador debe garantizar su mantenimiento y la conectividad necesaria para desarrollar sus funciones (art. 12.1). Sobre este tema, cabe señalar que quedan olvidados otros gastos en los que incurre el trabajador al realizar las actividades laborales en su casa relacionados por ejemplo con el consumo eléctrico.

Sobre el contrato de trabajo se estipulan las cláusulas del contrato inicial o el suplemento –en caso de que exista contrato anterior-que suscriben las partes. En este debe recogerse las atribuciones y obligaciones, los objetivos del trabajo, el control de la calidad y cantidad de trabajo, los mecanismos y vías para la entrega de los resultados, información sobre el uso de la infraestructura tecnológica, las disposiciones sobre seguridad y protección de información oficial, secreto técnico o comercial y seguridad informática, así como los términos para la entrega del resultado del trabajo.

Algunas de estas cláusulas quedan reguladas de forma muy general o imprecisa. Principalmente aquellas referidas al uso de la tecnología, donde se estipula que el contrato debe contener información sobre el uso de las mismas. Además, la enunciación de las cláusulas parece establecer un listado *numerus clausus* de elementos en el contrato cuando pueden aparecer cuestiones específicas que deben incorporarse al acuerdo entre las partes.

Un elemento positivo que reconoce esta regulación es que se acuerden entre las partes los términos o plazos para la entrega del resultado del trabajo de manera que las tareas planificadas no obstaculicen el tiempo de descanso. No obstante, en algunos escenarios este plazo será difícil de determinar en el

contrato inicial y dependerá de factores propios del trabajador, la entidad o del contenido de la actividad laboral que se le asigne. En ningún caso esta cláusula debe convertirse en un artículo inflexible que no permita la adecuación del término si las circunstancias así lo requieren. Otro elemento importante que omite el reglamento está relacionado con el período de descanso y la obligación del empleador de respetarlo.

Por último, el reglamento se enfoca en el control del teletrabajo que debe realizar el empleador, refiriéndose a elementos como: el cumplimiento de los objetivos de trabajo en el plazo establecido, la calidad de los resultados, los conocimientos y habilidades que posee el trabajador para realizar con eficiencia el trabajo planificado, así como el dominio de las tecnologías de la información y la comunicación. Además, el empleador debe determinar si han cambiado las condiciones iniciales pactadas y en caso necesario modificarlas y recogerlas en un nuevo suplemento del contrato laboral.

Aunque la entrada en vigor de este reglamento viene a cubrir una latente necesidad de regulación de la modalidad del teletrabajo en Cuba, todavía su articulado deja mucho que desear en términos de organización, planificación, implementación y protección de derechos en la realización del teletrabajo.

No existe un llamado hacia la realización de un diagnóstico inicial que permita identificar de antemano las potencialidades, pero también las dificultades que presenta la entidad para desarrollar el teletrabajo por parte de todos o algunos de sus trabajadores.

Hay una concepción facultativa en las manos del empleador sobre la capacitación previa y sistemática que debe recibir el teletrabajador, así como una visión tecnocentrista de la misma. Se olvidan todas esas herramientas que desde la psicología también necesita el trabajador para ser efectivo y eficiente teletrabajando. En la implementación, tampoco queda esclarecido qué sucede cuando el empleador no garantiza los recursos necesarios para realizar la actividad laboral, así como en la evaluación y control no se incluyen las encuestas de satisfacción de los trabajadores y se deja la modificación de las condiciones del contrato y el diseño del teletrabajo, otra vez en manos exclusivas del empleador.

Ideas finales

El teletrabajo, aunque con 50 años de historia no es todavía una modalidad generalizada en el mundo. En algunos países como Cuba su ejercicio con anterioridad a la COVID-19 resultó una práctica por lo general inexplorada. No obstante, el propio escenario pandémico y el fenómeno de la digitalización de

El teletrabajo y la digitalización de la educación

la educación que avanza en todo el mundo nos alertan que para el profesorado esta modalidad de trabajo ha llegado para quedarse.

Su implementación no es algo que deba tomarse a la ligera ni dejar a improvisaciones producto de la urgencia. Todo lo contrario, aún en circunstancias complejas, alcanzar resultados positivos depende de una preparación e implementación coherente y garantista. Su desarrollo aún genera desafíos comunes en la actualización y perfeccionamiento de su marco normativo, en el cambio cultural necesario para impulsar la gestión laboral apoyada en los adelantos tecnológicos, así como en el acceso inclusivo al uso de las TIC.

Referencias

- Aquije, C.P.** (2018). Home office como estrategia para la motivación y eficacia organizacional, *Palermo Business Review*, 18, noviembre.
https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr18/PBR_18_17.pdf.
- Arcos, B.** (2017). Análisis jurídico-laboral del teletrabajo. Trabajo Fin de Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Universidad de Almería.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjort_I-s_qAhWKiOAKHSikCKoQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2F repositorio.ual.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10835%2F6639%2F14605_T ELETABAJO%2520BEATRIZ%2520ARCOS%2520AGUILERA.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw3cmGI_rdzQhdl_-zx11F7.
- Bailey, D.E. y Kurland, N.B.** (2002). A review of telework research: findings, new directions, and lessons for the study of modern work. *Journal of Organizational Behavior*, 23.
https://www.researchgate.net/publication/227644764_A_Review_of_Telework_Research_Findings_New_Directions_and_Lessons_for_the_Study_of_Modern_Work.
- Boiarov, S.** (2010). Lo que los líderes de Recursos Humanos deben saber sobre el teletrabajo. Ensayo ganador del Premio Oscar Urrutia en *Academia*, septiembre.
http://caminandoutopias.org.ar/accesible/tt_lideres_rrhh_boiarov.pdf
- Bottos, A.** (2013). Teletrabajo: descripción y análisis de su presente y sugerencias para una normativa. Tesis de Maestría en Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales Internacionales, Universidad Nacional de Tres de Febrero.
<http://www.untref.edu.ar/documentos/tesisposgrados/Bottos.pdf>

- Buitrago, D.M.** (2020). Teletrabajo: una oportunidad en tiempos de crisis. *Revista CES Derecho*, 11(1).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7401729.pdf>
- Caamaño, E.** (2010). El teletrabajo como alternativa para promover y facilitar la conciliación de responsabilidades laborales y familiares. *Revista de Derecho*, XXXV, 2º Semestre.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rdpucv/n35/a03.pdf>.
- Cámpora, C. y Monsalves, D.** (2007). Teletrabajo como medida para la conciliación trabajo y familia: estudio de caso IBM. Seminario para optar al Título de Ingeniero Comercial en Administración de Empresas, Santiago de Chile.
https://www.academia.edu/1632180/UNIVERSIDAD_DE_SANTIAGO_DE_CHILE_FACULTAD_DE_ADMINISTRACION_Y_ECONOMIA_DEPARTAMENTO_DE_ADMINISTRACION_TELETRABAJO_COMO_MEDIDA_PARA_LA_CONCILIACION_TRABAJO_Y_FAMILIA_ESTUDIO_DE_CASO_IBM.
- Celeste, M.** (2005). Gestión del e-trabajo: una mirada desde la Psicología Organizacional, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba. <http://www.caminandoutopias.org.ar/tesis/e-trabajo/e-trabajo.pdf>.
- Chávez, L.** (2021, 2 de marzo). Investigan realidad en Cuba del teletrabajo y el trabajo a distancia. *Agencia Cubana de Noticias*.
<http://www.acn.cu/cuba/77125-investigan-realidad-en-cuba-del-teletrabajo-y-el-trabajo-a-distancia>.
- Comisión de trabajo del Foro de empresas efr** (2012). El Libro Blanco del teletrabajo en España. Del trabajo a domicilio a los e-workers. Un recorrido por la flexibilidad espacial, la movilidad y el trabajo en remoto, junio.
<https://ajuntament.barcelona.cat/tempsicures/sites/default/files/libroblancoteletrabajoespana.pdf>.
- Consejo de Estado.** (2018). Decreto-Ley No. 370 “Sobre la informatización de la sociedad en Cuba”. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-ley-370-de-2018-de-consejo-de-estado>.
- Cruz, G.** (2020). El teletrabajo se vuelve real. *Escritura Pública*, 123, mayo-junio. https://www.notariado.org/portal/documents/176535/0/123_20-23_LaArroba_Teletrabajo.pdf/76b6223a-2efa-c6e4-9a1b-ded52949c888?version=1.0&t=1591187908396.
- Culqui, A. y González, A.** (2016). El teletrabajo: una innovadora forma de organización del trabajo, una herramienta de inclusión laboral y su regulación jurídica en el Perú. *Asociación Civil Derecho & Sociedad*, 46. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/download/18823/19043/0>.
- De las Heras, A.** (2020). Implantación del teletrabajo en las empresas ante una situación de emergencia. *CEF-Laboral Social*. <https://www.laboral-social.com/coronavirus-implantacion-teletrabajo-empresas-modelo-anexo-contrato.html>.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

- Del Sol, Y.** (2020). Etecsa continuará ampliando sus servicios y conectividad, *Granma: Órgano Oficial del Comité Central del Partido Comunista de Cuba*, 29 de mayo. <http://www.granma.cu/cuba/2020-05-29/etecsa-continuara-ampliando-sus-servicios-y-conectividad-29-05-2020-00-05-38>.
- Fandos, J.L., Álvarez, J.M., Thibault, J. y Briz, J.L.** (1998). Cuarta mesa de trabajo: El teletrabajo. Actas de las jornadas sobre nuevos empleos, nuevas empresas, nuevas relaciones laborales, *Acciones e investigaciones sociales*, 8.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/170247.pdf>
- Fantini, A.** (2013). Teletrabajo, una beneficiosa realidad. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, I (1), enero-marzo.
http://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/download/80/132
- Farrell, K.** (2017). Working from home: A double edged sword, Home Renaissance Foundation Conference, Royal Society of Medicine in London, 16-17 de noviembre.<https://arrow.tudublin.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1072&context=aaconmuscon>.
- Gallusser, P.** (2005). Creciente avance del teletrabajo como modalidad laboral. *La Trama de la Comunicación*, 10.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323927060015>.
- Godoy, H.** (2000). Usos de la socioinformática. Las tecnologías avanzadas de información y su aplicación en las sociedades subdesarrolladas. *Telos*, 27.
http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=4592&PHPSESSID=0fccc1e739a9ae799adf769b75144ba2.
- Gonçalve, N.** (2020). Análisis de las normativas sobre el teletrabajo y recomendaciones para su aplicación en instituciones y direcciones públicas. Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. <https://clad.org/wp-content/uploads/2020/06/Analisis-normativas-Teletrabajo-PM-CLAD.pdf>.
- Grant, C.A., Wallace L.M. y Spurgeon, P.C.** (2013). An exploration of the psychological factors affecting remote e- worker's job effectiveness, well- being and work- life balance. *Employee Relations*, 35, (5).
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ER-08-2012-0059/full/pdf?title=an-exploration-of-the-psychological-factors-affecting-remote-eworkers-job-effectiveness-wellbeing-and-worklife-balance>.
- Gschwind, L. y Vargas, O.** (2019). Telework and its effects in Europe en Messenger, J.C. (ed.) *Telework in the 21st Century: An Evolutionary Perspective* (Edward Elgar Publishing).
<https://www.elgaronline.com/downloadpdf/edcoll/9781789903744/9781789903744.00007.pdf>.
- Harris, L.** (2003). Home-based teleworking and the employment relationship. Managerial challenges and dilemmas. *Personnel Review*, 32(4).

- <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00483480310477515/full/pdf?title=homebased-teleworking-and-the-employment-relationship-managerial-challenges-and-dilemmas>.
- Hynes, M.** (2014). Telework isn't working: a policy review. *The Economic and Social Review*, 45(4), winter.
https://www.researchgate.net/publication/279025219_Telework_Isn%27t_Working_A_Policy_Review.
- International Labour Office (ILO) y European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound).** (2017). *Working anytime, anywhere: The effects on the world of work* (Publications Office of the European Union).
<https://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1612&context=intl>.
- International Telework Academy-Latin American and Caribbean (ITA-LAC).** (2017) Primer Informe Estado del Teletrabajo en América Latina y el Caribe-2017. Academia Internacional de Teletrabajo para América Latina y el Caribe. <https://www.ita-lac.org/docs/1er-Informe-Estado-del-Teletrabajo-LATAM.pdf>.
- Jones, J.M.** (2015). In U.S., telecommuting for work climbs to 37%, *Gallup*, 19 de agosto. <https://news.gallup.com/poll/184649/telecommuting-work-climbs.aspx>.
- Koch, K.** (1998). Flexible Work Arrangements. Do they really improve productivity? *CQ Researcher* 8(30), agosto.
<http://library.cqpress.com/cqresearcher/cqresrr1998081400>
- Kreiner, G.E., Hollensbe, E.C. y Sheep, M.L.** (2009). Balancing borders and bridges: negotiating the work/ home interface via boundary work tactics. *Academy of Management Journal*, 52(4).
<https://www.bc.edu/content/dam/files/centers/cwf/rt/pdf/Kreiner.%202009.pdf>.
- Lampert, M.P. y Poblete, M.** (2018). Efectos positivos y negativos del teletrabajo sobre la salud. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*, 24 de octubre.
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26041/1/BCN_Efectos_del_teletrabajo_sobre_la_salud_FINAL.pdf.
- Lenguita, P. y Miano, A.** (2005). Las relaciones laborales invisibles del teletrabajo a domicilio. <https://www.aacademica.org/amalia.miano/39>.
- Medina, A., Ávila, A., Ortiz, J., Martínez, M. y González, Y.F.** (2021a). Competencias claves para el teletrabajo en profesores de una institución superior cubana. *Ingeniería Industrial*, XLII (1).
<https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1068/1001>
- Medina, A., Ávila, A., Ortiz, J., Martínez, M. y González, Y.F.** (2021b). Condiciones y resultados del teletrabajo en profesores universitarios. *Retos de la Dirección*, 15(2).
<https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/3577>
- Messenger, J.** (2017). Working anytime, anywhere: the evolution of telework and its effects on the world of work. *IUSLabor*, 3.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

- https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_544138.pdf.
- Messenger, J. y Gschwind, L.** (2015). Three Generations of Telework. New ICT and the (R)evolution from Home Office to Virtual Office. Conference Paper for the 17th ILERA World Congress, Cape Town, South Africa, 7 al 11 de septiembre. <http://adapt.it/adapt-indice-a-z/wp-content/uploads/2017/07/IL156.pdf>.
- Ministerio de Finanzas y Precios.** (2020). Resolución No. 391. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-391-de-2020-de-ministerio-de-finanzas-y-precios>.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social,** (2021). Resolución No. 71 del 2021 “Reglamento sobre El Trabajo a Distancia y el Teletrabajo”. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2021-ex72.pdf>
- Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.** (2012, 30 de abril). *Decreto No. 0884 del 2012*. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3638_documento.pdf.
- MinTIC y Mintrabajo.** (2012). Libro Blanco: el ABC del teletrabajo en Colombia. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjJlJel7cwrAhXkzVvKkHUTcDhcQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fteletrabajo.gov.co%2F622%2Farticles-8228_archivo_pdf_libro_blanco.pdf&usg=AOvVaw1xMAdyo-1SwrSLYtgSndsN.
- Morales, G. y Romanik, K.** (2011). Una mirada a la figura del teletrabajo. Informe de Actualidad Laboral No. 1 (Dirección del Trabajo), noviembre. https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-100016_archivo_01.pdf.
- Navarrete, J.** (2014). El teletrabajo. Ventajas e inconvenientes. *ICADE Revista Cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, 93, septiembre-diciembre. <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/download/4711/4526>.
- Nilles, J.** (2010). Definitions revisited. *Jala Thoughts*, 12 de noviembre. <https://www.jalahq.com/blog/definitions-revisited/>.
- Nilles, J.** (2020). Coronavirus survival and telework basics. *Jala Thoughts*, 25 de abril. <https://www.jalahq.com/blog/coronavirus-survival-and-telework-basics/#more-990>.
- Ojala, S., Nätti, J. y Anttila, T.** (2014). Informal overtime at work instead of telework: increase in negative work-family interface. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 34(1/2). <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSSP-03-2013-0037/full/html>.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT).** (2011) *Manual de buenas prácticas en teletrabajo*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_bai_pub_143.pdf.

- Orlando, C.** (2015). Análisis de impacto del teletrabajo en los resultados de gestión de las organizaciones. Estudio de caso en un área de una organización financiera en Bogotá. Trabajo de grado para obtener el título de Maestro en Gestión de organizaciones, Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14011/TESIS%20TELETRABAJO%2021-05-2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ortiz, F.** (s.f.). Las bodas de oro del teletrabajo. *Asociación Nacional de Informadores de la Salud*. <http://www.anisalud.com/actualidad/notas-de-prensa-anis/6186-las-bodas-de-oro-del-teletrabajo>.
- Osio, L.** (2010). El teletrabajo: una opción en la era digital. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 3(5), enero-junio.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3252786.pdf>.
- Osio, L. y Delgado, Y.** (2010). Mujer, cyberfeminismo y teletrabajo. *Compendium*, 24, julio.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3424076.pdf>.
- Otani, A.** (2015). Bloomberg Business: Richard Branson – Marissa Mayer’s Yahoo work policy is on the wrong side of history. *Bloomberg*, 24 de abril. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-24/richard-branson-marissa-mayer-s-yahoo-work-policy-is-on-the-wrong-side-of-history>.
- Oviedo, A. y Vásquez, N.** (2014). El teletrabajo: una estrategia de motivación. *Revista nacional de Administración*, 5(2), julio-diciembre.
<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/download/744/650/>.
- Pastor, J.** (2020). Facebook se prepara para una era de teletrabajo con letra pequeña: tu sueldo dependerá de dónde vivas. *Xataka*, 22 de mayo.
<https://www.xataka.com/empresas-y-economia/facebook-se-prepara-para-era-teletrabajo-letra-pequena-tu-sueldo-dependera-donde-vivas>.
- Pathak, A.A., Bathini, D.R. y Kandathil, G.** (2015). The ban on working from home makes sense for Yahoo. It needs the innovation and speed of delivery that come from office-based employees. *Human Resource Management International Digest*, 23(3), mayo.
https://www.researchgate.net/publication/279210719_The_ban_on_working_from_home_makes_sense_for_Yahoo_It_needs_the_innovation_and_speed_of_delivery_that_come_from_office-based_employees.
- Peralta, A.R., Bilous, A., Flores, C.R. y Bombón, C.F.** (2020). El impacto del teletrabajo y la administración de empresas. *RECIMUNDO*, 4(1).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7402204.pdf>.
- Pérez, C.** (2010). El teletrabajo: ¿Más libertad o una nueva forma de esclavitud para los trabajadores? *Revista de Internet, Derecho y Política*, 11. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3424042.pdf>.
- Poquet, R.** (2017). Accidente de trabajo in itinere en el teletrabajo: su difícil conjunción. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 5(4), octubre-diciembre.
http://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/download/528/720.

El teletrabajo y la digitalización de la educación

- Rapp, W.** (2004). Teletrabajo. *Anales de mecánica y electricidad*.
https://www.icaei.es/contenidos/publicaciones/anales_get.php?id=225.
- Ripani, L.** (2020). Coronavirus: un experimento de teletrabajo a escala mundial. *Factor Trabajo* (Banco Interamericano de Desarrollo), 24 de marzo. <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/coronavirus-un-experimento-de-teletrabajo-a-escala-mundial/>.
- Sanguinetti, W.** (2005). El Derecho del Trabajo frente al desafío de la transnacionalización del empleo: teletrabajo, nuevas tecnologías y dumping social. *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, 13. <https://wilfredosanguinetti.files.wordpress.com/2008/09/dt-frente-a-transnacionalizacion-del-empleo.pdf>.
- Sierra, E.M.** (2011). El teletrabajo ante los cambios económicos y sociales. Ponencia del X Congreso Europeo de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Sevilla, España, 21 al 23 de septiembre. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/44000/ponencia%20teletrabajo%20ante%20los%20cambios.pdf?sequence=1>.
- Suñé, E.** (1998). Teletrabajo. *Informática y derecho: Revista Iberoamericana de Derecho Informático*, 19-22. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/248250.pdf>.
- Timsal, A. y Mustabsar, A.** (2016). Flexibility or ethical dilemma: an overview of the work from home policies in modern organizations around the world. *Human Resource Management International Digest*, 24(7). https://eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/83014/1/Accepted_Manuscript.pdf.
- UNICE, UEAPME y CEEP.** (2006). Implemetation of the European Framework Agreement on Telework, Report by the European Social Partners, septiembre. https://www.etui.org/sites/default/files/ez_import/Implementation%20-%20evaluation%20report%20by%20social%20partners.pdf.
- Vidal, M., LLanusa, S., Diego, F. y Vialart, N.** (2008). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 22 (1), enero-marzo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000100010.
- Villafrade, A. y Palacios, J.I.** (2013). Propuesta de implementación de un modelo de teletrabajo. *RISTI Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 12, diciembre. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZn7_lq-_qAhUSJt8KHYjTAewQFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.mec.pt%2Fpdf%2Frist%2Fn12%2Fn12a03.pdf&usg=AOvVaw1W90-2_k2LH6vjMIWCDp7A.

La era digital: punto de inflexión de la humanidad

Hernán Paredes

Resumen

El presente artículo aborda como tema central la Era Digital: esta síntesis se da desde una perspectiva histórica de la evolución, en ella se plantea como hilo conductor que los seres humanos venimos de un mismo lugar, teniendo como momentos relevantes de esa convergencia: el Big Bang, la existencia del primer organismo vivo y África. En este planteamiento se hace énfasis en que, a partir de dos elementos u organismos con características similares, pequeñas modificaciones o alteraciones en uno puede hacer que éste predomine sobre el otro dándole superioridad y preponderancia sobre aquel que permaneció inalterado. La Era Digital, desde mi perspectiva, representa un punto de inflexión semejante a los tres momentos de convergencia mencionados anteriormente y que puede marcar decididamente el porvenir de la humanidad. En el escrito se plantea que las columnas vertebrales de la Era Digital son: la Big Data y la Inteligencia Artificial, a partir de estas dos se analiza el impacto de ambas en dos áreas que son de mucha importancia: la Educación y el Trabajo. Con estos cuatro elementos tratamos de ver los aspectos positivos y negativos de la Era Digital para el porvenir de la humanidad.

Palabras Claves: Era Digital, Big data, Inteligencia Artificial, Educación, Trabajo.

Abstract

This article deals with the central theme of the Digital Age: this synthesis is given from a historical perspective of evolution, in which it is proposed as a common thread that human beings come from the same place, with the relevant moments of this convergence being: the Big Bang, the existence of the first living organism and Africa. This approach emphasises that, from two elements or organisms with similar characteristics, small modifications or alterations in one can make it predominate over the other, giving it superiority and preponderance over the one that remained unchanged. The Digital Age, from my perspective, represents a turning point similar to the three moments of convergence mentioned above, which can decisively mark the future of humanity. The paper argues that the backbones of the Digital Age are: Big Data and Artificial Intelligence, and from these two we analyse the impact of both on two areas that are of great importance: Education and Work. With these four elements we try to see the positive and negative aspects of the Digital Age for the future of humanity.

Keywords: Digital Age, Big data, Artificial Intelligence, Education, Work.

Introducción

Estamos iniciando el ascenso hacia la Era Digital, una era llena de procesos informatizados, dependiente de una alta tecnología, producción y manejo de datos a gran escala y velocidad. Algunos investigadores como Mc Luhan y Power (1989) previeron esto cuando nos hablaron de la Aldea Global, un lugar donde la interconexión entre las personas y la velocidad de la misma sería instantánea, hoy en día autores como Schwab (2016) y Quetglas (2019) nos hacen mención de la Cuarta Revolución Industrial, fundamentada en el desarrollo y procesamiento a gran escala de información, estas ideas han sido promovidas por el Foro Económico Mundial y la OCDE¹, sus perspectivas se han ido expandiendo por el mundo y han cobrado una verdadera fuerza, que por las proyecciones pautadas y las inversiones realizadas en el sector tecnológico avizoran que será imparable, por más que se busque limitar su empuje o esté mediada por las dificultades se ha ido acelerando gradualmente, y su impacto en todo lo que hacemos ha afectado nuestras vidas y, lo más importante, estos cambios no cesarán en los próximos años sino que se incrementarán.

Estamos a las puertas de uno de los acontecimientos que han venido transformando y que definitivamente transformarán para siempre el devenir de la historia de la humanidad. Por ejemplo: en la industria, la era de auge de incorporación de sistemas informáticos y/o digitales, se dio entre 1978 y 1999, en los cuales, mediante el uso de controladores computacionales se automatizaron actividades como pintar, soldar, mover objetos o ensamblarlos, surge la Internet, se popularizan los lenguajes de programación, etc., por ello, considero que es necesario, hacer una breve revisión de cómo hemos venido evolucionando, y que a pesar de venir de un mismo lugar, los pequeños cambios que existen entre un elemento y otro van sumando diferencias que a la larga crean las condiciones que favorecen o perjudican a unos u otros, lo que deriva en superioridad en términos de vida y abundancia o muerte y escasez. Esto es preciso analizarlo por cuanto estamos transitando por profundos cambios culturales generados por la Era Digital, estos son trascendentales para toda la humanidad, pues desde la aparición del lenguaje, la invención de la rueda o el fuego, la adopción de una tecnología ha sido vital en el predominio de los seres vivos, pero en especial entre los seres humanos. Es muy probable que el acogimiento, dominio y auto satisfacción de las necesidades tecnológicas puedan producir irrupciones en nuestras vidas al punto de generar ventajas para la supervivencia de unos grupos humanos, sobre otros.

¹Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sus miembros son: Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, los Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Japón, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, México, República Checa, Hungría, Polonia, Corea y Eslovaquia.

Vale la pena hacer énfasis en ello por cuanto al analizar las cifras en relación con la producción de los recursos tecnológicos, el acceso que tienen los ciudadanos a éstos, las inversiones y movilización de los recursos obtenidos a través de las tecnologías digitales América Latina está lejos de ser una región favorecida ya que junto a África “representan en conjunto menos del 5 % de los centros de datos colocalizados del mundo” (ONU, 2019, p. 3). Es decir, más del 95% de los datos que circulan a través de la Internet se generan en otras latitudes, esto demuestra por una parte las brechas existentes entre nuestra región y China, EEUU y Europa. La Era Digital parece emerger impulsada por los desafíos industriales, en los que se busca, que las máquinas asuman un conjunto de labores que los seres humanos no pueden realizar, ya sea por situaciones de vida y salud, o por una plena automatización del sistema industrial para mayores ganancias económicas. Este proceso industrial no se da en América Latina, se suscita en América del Norte, Europa y Asia, esta es una razón por la que somos una región desfavorecida, y por ende se genera esta brecha a la que hacía mención.

A pesar de lo anteriormente descrito, considero que es indispensable que podamos aprovechar las ventajas que nos brinda el vernos como una extensa región geográfica (desde México hasta Argentina), cuya identidad lingüística y cultural es privilegiada y que, sumada a los ingentes recursos naturales, energéticos y minerales para el avance de las tecnologías digitales y el desarrollo de nuestra población, nos brindan las condiciones para el impulso de las potencialidades que, al ser comparadas con otras latitudes del planeta son muy favorables. Sin embargo; si no se realizan las planificaciones que permitan el actuar como un gran bloque con fuerza política y económica los resultados serán cada vez más desfavorables. Las negociaciones en forma de bloque regional, al igual que lo hacen los países de la UE son un ejemplo a seguir, esto da coherencia y robustez para las negociaciones, por ello, las propuestas de impulsar bloques regionales como MERCOSUR, ALBA-TCP, UNASUR y la CELAC, que han tenido su mayor impulso en los últimos 20 años en nuestra región son necesarios para la actuación conjunta, donde el desarrollo de los planes y estrategias de negociación deben recibir apoyo político y económico que permitan cerrar la brecha tecnológica existente y acercar a América Latina a una mayor igualdad tanto en la producción como en el consumo de tecnología, tal como ocurre en Estados Unidos de Norteamérica y China, por citar dos ejemplos.

Al hablar de la Era Digital, necesariamente se conjugan dos elementos de gran fuerza como son la Big Data y la Inteligencia Artificial. La primera de ellas se ocupa de la producción y manejo de grandes volúmenes de información y la segunda se refiere a la generación de algoritmos y/o robots con capacidad de aprendizaje, ambos elementos se realimentan el uno del otro, ya que la Big Data proporciona información para ser procesada y analizada por la Inteligencia Artificial, y ésta, su vez, aprende de los datos analizados, halla patrones de comportamientos, detecta coincidencias o diferencias, y deduce tendencias o

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

anomalías de la información analizada. Esto le permite una mayor capacidad para recopilar, analizar y generar mayor cantidad de datos útiles a la Big Data, generándose una espiral de realimentación y crecimiento mutuo.

Son muchas las inquietudes que se pueden plantear desde diferentes ámbitos, en el presente trabajo abordaré dos, éstos son: Educación y Trabajo. Respecto al primero considero que es necesario estudiar algunos problemas relativos a las desigualdades y por supuesto las ventajas que brinda la Era Digital para mejorar la educación, pensar en la importancia de incorporar en los diversos niveles educativos, además de los cursos de informática, otros que tengan que ver con robótica, neurología y psicología (disciplinas bio-cognitivas), que permitan a nuestros jóvenes irse empapando en ideas para avanzar en la solución de nuestros problemas regionales, mediante el diseño, construcción y desarrollo de herramientas tecnológicas, computacionales y robóticas, para tales fines. En cuanto al trabajo nos preocupa el riesgo latente del desempleo de la población mundial y la crisis que pueda generar con relación a la disminución de los ingresos familiares, acceso a los alimentos, vivienda, vestido y seguridad social.

En el caso de nuestra región latinoamericana cuyos países están en vías de desarrollo y especialmente con respecto a Venezuela, que atraviesa en los actuales momentos una crisis política, económica y social que afecta considerablemente el acceso, producción e intercambio de recursos tecnológicos en igualdad de condiciones en la Era Digital. Creo que esconderse o aislarse tal como hace la tortuga dentro de su caparazón, no viene a ser la mejor alternativa (sus depredadores aprovechan su inmovilidad y resguardo para abrir el caparazón y devorarlo), sino que, por el contrario es ineludible salir de esa cubierta y avanzar, pues creo que la incorporación masiva de nuestros pueblos a la Era Digital es una necesidad, que si no la aprovechamos o la prevemos terminará por arrollarnos. Sin embargo, considero que este tipo de avances hacia la Era Digital debe hacerse bajo una visión elitista o exclusivista, solo para algunos pocos privilegiados de nuestros países, no, esta debe darse en un sistema de inclusión social que posibilite la igualdad de condiciones en el acceso a ellas, tomando en cuenta lo más importante: la vida, de allí que es imperioso poner en el centro en el bienestar del ser humano. De lo contrario, por las velocidad con la cual se van dando los cambios en esta Era Digital y el distanciamiento constante entre quienes más tienen y menos tienen, pondríamos en riesgo hasta la propia existencia de la vida de las personas y de nuestra nación.

Un mismo lugar

Todo indica que venimos de un mismo lugar, “parece ser que hubo un tiempo, hace unos diez o veinte mil millones de años, en que todos los objetos estaban en el mismo lugar exactamente” (Hawking, 1988, p. 23), así lo detallan las

múltiples investigaciones de la ciencia, por ejemplo: en la Cosmología y la Astronomía existe la famosa *Teoría del Big Bang*, en ella se data esta gran explosión entre los 15.000 y 13.000 millones de años. Por su parte, la conformación del Universo oscila entre los 12.000 y 10.000 millones de años; Hawking y Mlodinow, (2014) nos dicen sobre estas estimaciones que:

El universo debe de tener unos diez mil millones de años. No es una predicción extremadamente precisa, pero es verdadera —según los datos de que disponemos actualmente, el Big Bang ocurrió hace unos trece mil setecientos millones de años (p. 83).

Partiendo de un punto o lugar común, se produjo la gran explosión, ésta alcanzó altas temperaturas, posteriormente la materia generada por el Big Bang fue enfriándose, haciendo agrupaciones que derivaron en la conformación de estrellas, planetas, lunas, sistemas planetarios y galaxias, el colapso de las estrellas generó a su vez explosiones de menor envergadura que las del Big Bang, todos estos acontecimientos le han ido dando forma a nuestro universo. Las interacciones nucleares en las estrellas produjeron la mayoría de los elementos químicos que conocemos hasta el presente, entre ellos: hidrógeno, helio, oxígeno y el carbono, este último fundamental para el surgimiento de la vida, Hawking y Mlodinow (et. alt) señalan que “para que existan seres como los humanos, el carbono debe pasar desde el interior de la estrella a unos entornos más acogedores. Eso, como hemos dicho, ocurre cuando la estrella, al final de su ciclo de vida, explota como supernova y esparce el carbono y otros elementos pesados, que posteriormente se condensarán en un planeta” (p. 85). Pequeños cambios o modificaciones en las estructuras atómicas o subatómicas hacen que un elemento químico sea muy diferente a otro, por ejemplo: los isótopos de Carbono 12 y 14 presentan importantes diferencias en cuanto a la estabilidad y desintegración. También ocurre lo mismo en la conformación de las moléculas, pequeños cambios en la simetría de una molécula o la diferencia en un solo átomo determinan la conformación de sustancias muy disímiles en sus propiedades físicas y químicas.

Si apreciamos estos ínfimos pero importantes cambios que ocurren a niveles atómicos o moleculares; y hacemos una comparación entre las características físicas y químicas de dos sistemas muchos más complejos como La Tierra y Marte, podemos notar que entre estos dos existen ciertas similitudes estructurales, no obstante; el contraste entre la abundancia de vida en la Tierra y la ausencia de ella en Marte se debe a un conjunto de características muy particulares que han beneficiado a nuestro planeta, ello le ha permitido albergar vida mientras que en Marte las condiciones no han ayudado al desarrollo de vida similar a la nuestra. Dentro de las características que han favorecido a la Tierra podemos mencionar su distancia al Sol, la casi perfectibilidad del movimiento de traslación terrestre (alrededor del Sol) con su excentricidad tendiente a cero, su leve inclinación y la existencia de una atmósfera que nos brinda protección.

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

Si bien es cierto que, hasta el presente, nuestro planeta es el único lugar en el Sistema Solar en el cual se ha encontrado presencia de vida, existen otros lugares en el universo que tienen potencialidades para albergarla, los científicos nos dicen que hay una *Zona Habitable*, ésta se define como el “rango de distancias desde la estrella huésped en el cual, la presencia de agua líquida en la superficie planetaria está asegurada por un tiempo mínimo de algunos miles de millones de años” (Poffo, 2012, p. 17), en otros términos la Zona Habitable es una región alrededor de una estrella donde hay condiciones favorables para la existencia de vida similar a la nuestra, en el universo pueden hallarse, por lo menos, cientos de planetas o lunas con estas características favorables.

Al igual que en la Cosmología y la Astronomía, las indagaciones en los campos de la Genética y la Biología molecular (desde Carlos Linneo y Charles Darwin hasta James Watson y Francis Collins) apuntan hacia una convergencia en el que todos los seres vivos tanto en el reino animal y vegetal tienen un origen común. Cuando se inició la vida en nuestro planeta:

Las primeras formas primitivas de vida consumirían diversos materiales, incluyendo sulfuro de hidrógeno, y desprenderían oxígeno. Esto cambió gradualmente la atmósfera, hasta llegar a la composición que tiene hoy día, y permitió el desarrollo de formas de vida superiores, como los peces, reptiles, mamíferos y, por último, el género humano (Hawking, 1988, p. 158).

Vemos así una interacción entre los seres vivos y la Tierra, cada uno transformando al otro, esta sinergia ha hecho que los organismos vivos generen cambios al planeta, estos cambios crean nuevas condiciones y retos de adaptación a los seres vivos que los obliga a transformarse a sí mismos para que sus generaciones puedan perdurar en el tiempo.

La multiplicidad de organismos vivos con características similares o diferenciadas indujo a los naturalistas establecer un sistema de clasificación, es así como Linneo² logra hacer una clasificación de los seres vivos en la cual cada grupo y nivel posee un conjunto de características particulares que los va haciendo diferentes al resto. Estas diferenciaciones desde el punto de vista biológico han ido surgiendo a lo largo del tiempo como producto de las mutaciones o modificaciones que han sufrido los organismos vivos, por tanto “el material básico de la evolución son las mutaciones, es decir, los cambios hereditarios producidos en las cadenas de nucleótidos que se encargan de elaborar las instrucciones hereditarias en la molécula de ADN” (Sagan, 2003, pp. 13-14), estas facilitan adaptaciones sucesivas que posibilitan

²Para la inclusión de las bacterias y otras formas de vida se amplió la clasificación a la de Dominio, de manera que los Reinos Animal y Vegetal son subconjuntos de las Eukaryota. Las características del hombre quedan expresadas de la siguiente manera: Dominio: Eukaryota, Reino: Animal, Filo: Chordata, Clase: Mammalia, Orden: Primates, Familia: Hominidae, Género: Homo y Especie: Sapiens.

modificaciones en sus estructuras orgánicas para enfrentar los retos que les plantea el entorno. Una mutación o variación es un mecanismo adaptativo que responde a las exigencias del ambiente, Darwin (1859) señalaba que:

Parece claro que los seres orgánicos, para que se produzca alguna variación importante, tienen que estar expuestos durante varias generaciones a condiciones nuevas, y que, una vez que el organismo ha empezado a variar, continúa generalmente variando durante muchas generaciones (p. 7).

Algunos autores difieren de Darwin en cuanto a lo lento o gradual que pueden ser los cambios, por ejemplo Chomsky y Berwick (2016) nos dicen al respecto que “un examen del registro paleoarqueológico de nuestro linaje Homo respalda la imagen no gradualista, no la gradualista” (p. 48), este autor señala que en los procesos de mutación o variaciones existen también saltos evolutivos que no se corresponden con la gradualidad mencionada por Darwin, no obstante, ambos concuerdan en la existencia de estos cambios como mecanismos adaptativos y necesarios que le pueden dar ventajas a un individuo o grupo de individuos con respecto a otros que no hayan realizado tales variaciones.

Siguiendo el hilo conductor de lo que hemos podido escribir hasta acá, podemos señalar que todo en el universo proviene de un mismo lugar, que toda la vida existente en la Tierra tiene un origen común y que, de ella, a través de las mutaciones o variaciones se fueron produciendo las diversas especies existentes hasta hoy. Ahora, el humano actual se encuentra diseminado por todo el orbe, pero éste tiene un punto inicial de existencia, y ese punto es África.

En todas las grandes regiones de la tierra, los mamíferos vivientes son muy semejantes a las especies extinguidas de la misma región. Es fácil, por lo tanto, que el África antiguamente estuviese habitada por monos, ya extinguidos, muy vecinos al gorila y chimpancé, y como estas dos especies son actualmente las que se aproximan más al hombre, es un tanto probable que nuestros antecesores primitivos hayan vivido, antes que en otras partes, en el continente africano (Darwin, 1859, p. 154).

En correspondencia con estos planteamientos hechos por Darwin, Brunet (2009) nos dice:

El origen de la rama humana parece por tanto ser africano; por el contrario, los homínidos antiguos no vivían solo en el sur y el este de África, sino en un territorio mucho más grande que incluía al menos África central: Chad y probablemente Sudán y al norte, Libia y Egipto. A los 7 Millones de años, Libia y Chad pertenecían a la misma provincia biogeográfica (p. 317).

Todos los estudios arqueológicos han ido determinando que el Homo Sapiens-Sapiens proviene del continente africano, las diferencias que presenta Brunet (2009) con respecto a Darwin (1859), se refieren fundamentalmente a la

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

extensión y no al lugar, de hecho, los estudios genéticos comparativos entre el ADN hallado en los restos arqueológicos y la población actual africana han ido confirmando las hipótesis de Darwin y otros investigadores respecto a nuestro origen africano.

Lenguaje y Cultura

“Cuando se acercan dos culturas, dos sucesos o dos ideas se produce una especie de interacción, una especie de intercambio mágico. Cuanto más disímil es la interconexión, mayor es la tensión del intercambio” (Mc Luhan y Power, 1989, p. 22).

Hemos podido apreciar desde las primeras líneas nuestro origen común, desde el Big Bang, el primer organismo vivo y África. Antes de la partida de los seres humanos de África ya poseíamos la capacidad de lenguaje, esto hace que el hombre moderno no sea solamente un ser biológico, es también un ser con capacidad de razonamiento, éste a diferencia de los demás animales y seres vivos de nuestro planeta ha podido desarrollar a lo largo de su existencia la cultura, por tanto, estamos de acuerdo con los planteamientos realizados por Britto (2015) cuando señala que el ser humano está conformado por tres categorías fundamentales que cumplen funciones específicas, estas son: *genética, memorística y cultural*.

La primera de ellas se ocupa de la organización, preservación y transmisión de las características somáticas hereditarias, Sagan (2003) dice que “todos los organismos del planeta, tanto si tienen o no un núcleo definido, poseen cromosomas, en los que se almacena el material genético transmitido de generación en generación (pp. 11-12), además, los seres vivos cuentan con un proceso de hibridación, éste mecanismo le posibilita el intercambio de material genético entre individuos de dos especies diferentes, tal como lo demuestran las investigaciones realizadas en las dos últimas décadas (Grenn y Otros 2010; Iñigo, 2011; Cela y Ayala 2014) en las que se han hallado mezcla genética entre el Homo Sapiens-Sapiens y Neandertales. La segunda categoría rige la conducta y comportamiento del individuo (instinto). Y la tercera es una memoria colectiva de interacción social: la Cultura. Estas tres categorías le han permitido a los distintos grupos humanos hacer modificaciones y adaptaciones que les posibilitan su existencia como especie, dichos cambios se fueron acelerando, especialmente los referidos al desarrollo cerebral y con ello la cognición, el lenguaje y la tecnología, contribuyendo a la conformación cultural de cada grupo étnico esparcido en la Tierra, pues en la Cultura es donde se ha generado, en las últimas decenas de miles de años, los más importantes y trascendentales cambios para establecer su expansión y dominio en todo el orbe.

No es hasta la aparición de los primeros humanos modernos en África cuando vemos el comienzo de cambios rápidos, tanto en las herramientas

como en la aparición de los primeros artefactos simbólicos inequívocos, como adornos de concha, uso de pigmentos y, sobre todo, los grabados geométricos hallados en la cueva de Blombos, de hace aproximadamente 80.000 años” (Chomsky, 2016, p. 50).

Vemos pues, la aparición y desarrollo de múltiples elementos de carácter cultural en los grupos humanos, éstos le permitieron al *Homo Sapiens-Sapiens* desplegarse alrededor de todo el planeta, adaptándose a las necesidades y adecuándose satisfactoriamente a los arduos retos presentados por el ambiente, sus condiciones climatológicas y demás barreras naturales, desde los secos y cálidos desiertos del Sahara hasta las más frías y alejadas zonas polares, en islas remotas o en intrincadas selvas, en fin, el ser humano fue conquistando todo el planeta Tierra a su paso. Estas conquistas las ha realizado a partir de la producción de tecnología propia y/o la modificación de aquellas que ha logrado aprender a través del intercambio cultural . No cabe duda que un paso importante en la progresión continua de sus capacidades culturales y tecnológicas ha sido la adquisición del lenguaje, eso le dio enormes ventajas frente a los demás seres vivos, Chomsky (2016) lo expresa diciendo que “nuestros antepasados que se desplazaron fuera de África ya tenían «eso» y el «eso», sospechamos, junto con Tattersall, era el lenguaje” (p. 50), y éste viene a ser ese medio maravilloso que permite a dos o más personas el intercambio cultural y con ello el paso y mejora tecnológica de una generación a otra. Además, el lenguaje ha permitido al Hombre comunicar sus ideas a las máquinas, mediante la incorporación del aprendizaje a través de razonamiento lógico y el uso avanzado de sensores, para el desarrollo de la Inteligencia Artificial y las redes neuronales (es la tecnología más relevante actualmente), evidentes en los variados métodos de programación de tales máquinas. Por tanto, con la aparición del lenguaje el *Homo Sapiens-Sapiens* entra en un proceso de autoconocimiento de su especie, éste se da cuenta de sus limitaciones corporales frente a los demás seres vivos e inicia el desarrollo de tecnologías que le permiten potenciar sus capacidades hallando en medios extracorporales las fortalezas requeridas, Mc Luhan y Power (1989) lo señalan en los siguientes términos:

Todos los medios de comunicación son una reconstrucción, un modelo de alguna capacidad biológica acelerada más allá de la capacidad humana de llevarla a cabo: la rueda es una extensión del pie, el libro es una extensión del ojo, la ropa, una extensión de la piel y el sistema de circuitos electrónicos es una extensión de nuestro sistema nervioso central. Cada medio es llevado al pináculo de la fuerza voraginoso, con el poder de hipnotizarnos (p. 94).

Cuando se habla de medios tecnológicos, éstos pueden ser de cualquier índole, tangible o intangible, por ejemplo: las lenguas escritas, los sistemas de numeración, materiales de construcción, sistemas de riego, teorías, métodos o técnicas de investigación, el fuego, la rueda, el motor a vapor, la espada, la lupa, el telescopio, el auto, el tren, la bocina, la electricidad, el teléfono, la radio, la

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

computadora, la Internet, el teléfono celular, los satélites y un largo etcétera. La lista es extraordinariamente grande, tanto, que estamos rodeados de todos y cada uno de estos elementos tecnológicos y no nos damos cuenta, ellos han influido de una manera tan honda nuestras vidas, que a veces los adoptamos como natural, algo tan obvio que quizá pasa desapercibido, la domesticación de las plantas y los animales fueron algunos de estos adelantos tecnológicos de mayor impacto y que solemos pasar por alto. Pero, cada pueblo o grupo humano aprende, modifica y transmite su cultura a las próximas generaciones o a otros grupos humanos, en palabras de Marina y Rambaud (2018) estas son *herramientas culturales* y:

Cada cultura dispone de su propia *caja de herramientas* con las que descifra, maneja y construye su mundo. La historia de la *evolución cultural* nos permite conocer las que se han ido inventando y que están a nuestra disposición, o las que ya se han incorporado de tal manera a nuestro modo de vivir que no tenemos ocasión de elegirlos. Forman ya parte de nuestro genoma cultural (p. s/n).

Creemos que, cuando dos personas (o grupos) se encuentran para presentar una herramienta tecnológica que brinda la solución a un problema, éstas muestran su creación, a su vez evalúan la contrapropuesta del otro, ambos se estudian mutuamente, están conociendo y evaluando los aspectos positivos o negativos propios y ajenos, sus ventajas y desventajas, tiempo, materiales utilizados, entre otros. Al final se deberá seleccionar el mejor, el que más se adapte a las necesidades, esto llevará también a un replanteo en los diseños de los objetos presentados originalmente por cada cual y su mejora progresiva, incluso la reinención del artefacto propio, del presentado por el otro o la elaboración de uno que conjugue lo mejor de ambos. Se espera que los procesos de intercambio de ideas y soluciones sean honestas y limpias, lo suponemos a pesar de que sabemos que en la realidad movida por intereses de carácter político, económico y social se hallan intereses que pueden desviar el curso del normal desenvolvimiento de esta actividad, la historia reciente o contemporánea pueden brindarnos muchos ejemplos de estas desviaciones. Sin embargo, partiendo de estas premisas de utilidad y mejor solución consideramos que así han funcionado la mayoría de las invenciones tecnológicas, y la adopción de un tipo de tecnología por un individuo o grupo de personas a través del tiempo.

La Era Digital

La dispersión de los grupos humanos desde África hace unos 80 mil años y, sin desestimar todos avances tecnológicos e intercambios culturales ocurridos a lo largo de la historia, es hoy en pleno siglo XXI cuando, desde cualquier lugar de la Tierra, por más recóndito o apartado que estén dos o más personas, éstas pueden interconectarse en tiempo real y a la velocidad de la Luz. Es un

desplazamiento no corpóreo, en él predominan la imagen y el sonido, el desarrollo de las tecnologías de la comunicación y la electrónica han permitido esta realidad. A diario ocurren miles y miles de encuentros entre personas de todas las latitudes del planeta que se reúnen a través de la Internet, hemos llegado a lo que denominaron Mc Luhan y Power (1989) “*La Aldea Global*”, otros autores como Klaus Schwab (experto en tecnología y economía) la denomina **la Cuarta Revolución Industrial**, éste nos menciona que **la Primera Revolución Industrial** se desarrolló entre 1760 y 1840 a partir de la invención del motor de vapor; **la Segunda Revolución Industrial**, fue desde finales del siglo XIX y principios del XX, donde la invención de la electricidad hizo posible la producción en masa; **la Tercera Revolución Industrial** estuvo entre 1960 y 1990 con la invención del computador hasta la Internet. Para él **la Cuarta Revolución Industrial**, “comenzó a principios de este siglo y se basa en la revolución digital. Se caracteriza por un Internet más ubicuo y móvil, por sensores más pequeños y potentes que son cada vez más baratos, y por la Inteligencia Artificial y el aprendizaje de la máquina” (Schwab, 2016, p. 12). Esta postura ha sido apoyada desde el Foro Económico Mundial, por autores como Quetglas (2019) y la OCDE denominándola en éstos términos, sin embargo; considero que, lo que él denomina **Cuarta Revolución Industrial** es la continuidad y mejoría de lo que caracterizaron Mc Luhan y Power (1989) como la “*Aldea Global*” y que yo en el presente trabajo denomino Era Digital.

La Era Digital, que en principio tuvo como interés las comunicaciones en tiempo real, mediante el uso del Internet, planteó el surgimiento de una nueva etapa, dedicada en primera instancia a procesos colaborativos entre humanos, luego entre humanos y máquinas, estos procesos de colaboración entre humanos se estancan un poco y son desplazados por el auge de la Inteligencia Artificial y las redes neuronales, en las que además de participar las disciplinas biocognitivas (biología, neurología y psicología), y las ingenierías en informática, mecánica y electrónica (todas estas disciplinas tienen en común a la matemática), se incorpora a la antropología, con el fin de abordar proyectos donde la Inteligencia Artificial y la interacción social han tenido un gran peso. Y, posiblemente, entra en juego el uso de todo lo relacionado con el hombre como un producto de mercado, en el ámbito económico, para lograr la consolidación de poderes políticos, económicos y sociales manejados por pequeños, pero poderosos grupos, quienes promueven, financian y desarrollan estas nuevas tecnologías.

De manera que, el advenimiento de la *Era Digital* no ocurre aislado, ella viene cargada de un conjunto de elementos que tienen un fuerte impacto en el desarrollo de la vida de todos los seres humanos, ya que “nosotros nos hacemos a nosotros mismos y lo que hacemos se percibe como realidad” (Mc Luhan y Power, 1989, p. 28), por ello, es necesario hacer un análisis crítico sobre esta *Era Digital* y el desarrollo de las tecnologías digitales, a fin de relacionar el conjunto de advertencias que nos hacían estos visionarios y, conjugarlo con la

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

realidad política, económica, social y cultural de los pueblos del mundo en la actualidad.

Todo lo que se da en la *Era Digital* se encuentra vinculado a factores de orden económico, político, cultural, social, educativo, etc., mismos que afectan la realidad de más de 7 mil millones de personas en el mundo, hechos que en la población mundial, donde la distribución de las riquezas, acceso a los recursos naturales, económicos, alimentos, servicios e información no ocurren en las mismas proporciones para todos, y donde la tendencia en la inmediatez de la *Era Digital* ha generado un crecimiento exponencial en la brecha de desigualdad, es decir han aumentado las desigualdades en el mundo y su velocidad de crecimiento también se ha acelerado.

Considero que la irrupción de las nuevas tecnologías en la Era Digital va a originar transformaciones de tan alto impacto en la humanidad que se convierte en un punto de inflexión, éste al igual que las mutaciones, hibridaciones y adquisición del lenguaje puede cambiar el curso de la historia humana para siempre. Estamos en una encrucijada donde la acumulación progresiva de pequeños cambios van a terminar favoreciendo a unos grupos humanos y perjudicando a otros, todo depende del camino bajo el cual se orienten las potencialidades tecnológicas.

Características de la Era Digital

La *Era Digital* representa la acumulación histórica de una cultura global, pues en ella se conjugan diversas contribuciones del mundo, el desarrollo de los sistemas de numeración, los algoritmos, la invención de la electricidad, los transistores, conductores, las aleaciones, la programación, psicología, neurociencia, etc., es decir, la Era Digital viene a ser un punto de convergencia de múltiples tecnologías que se han ido desarrollando en diferentes partes del mundo y que viene a manifestarse en la posibilidad real de avanzar hacia mejoras significativas de la calidad de vida de los seres humanos.

Para comprender la Era Digital Quetglas (2019) recomienda su estudio a través de cinco componentes fundamentales como lo son: microelectrónica, telecomunicaciones, arquitectura de ordenadores, robótica, y software; por su parte Schwab (2016), la analiza desde tres ámbitos específicos: físico, digital y biológico; y Williamson (2017), pone el énfasis en dos aspectos: la Big Data y la *Datificación* de la información; cada uno estudia el tema desde su perspectiva y señala los aspectos que le parecen interesantes y medulares en él. Me centraré en dos aspectos: la Big Data y la Inteligencia Artificial, ellas son un par de columnas que le dan el sostén a esta nueva era y deben ser entrecruzadas con la educación y el trabajo por cuanto ambos son de vital importancia para orientar

el desarrollo acertado de La Era Digital en el contexto mundial, pues éste ha entrado en una fase de importantes cambios.

La expresión: digital, es comúnmente pronunciada en diferentes contextos, pero ella deriva del lat. *digitālis* y el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) la define como: “1. Adj. Perteneciente o relativo a los dedos. 2. adj. Referente a los números dígitos y en particular a los instrumentos de medida que la expresan con ellos. Reloj digital” (RAE, 2011, p. 2.484), éstas acepciones se corresponden con el tema que vengo desarrollando en el presente escrito y tienen que ver explícitamente con el proceso de “expresar datos en forma digital” (ibídem) ello, porque las computadoras trabajan bajo un sistema de numeración binario (consta de dos dígitos 1 y 0), a partir de allí toda la información que sale o entra en los ordenadores pasa por un proceso de codificación y recodificación desde o hacia dicho sistema de numeración, y esta manera de hacer las cosas ha ido acelerando el procesamiento de información permitiendo la transmisión y automatización de muchas tareas que hasta hace poco eran ejecutadas de forma mecánica o realizadas por los seres humanos. Por su parte la Digitalización es definida por Quetglas (2019) como el “conjunto de resultados derivados del uso de este formato que cambia tanto la forma de llevar a cabo tareas, la comunicación y el acceso al conocimiento” (p. 1), es decir implica todos los procesos que tienen que ver con la automatización, cambio de formatos físicos a virtuales, formas de comunicarse, etc., ésta ha permeado todo el quehacer de la humanidad en las dos últimas décadas abarcando dos aspectos fundamentales: la Big Data y la Inteligencia Artificial, ambas se benefician mutuamente impactando con fuerza y de forma acelerada las transformaciones de todo cuanto se hace en el mundo, especialmente en la Educación y el Trabajo.

La Big Data

Ésta tiene que ver con el manejo de grandes volúmenes de información donde la velocidad, capacidad de almacenamiento o procesamiento van a depender de las necesidades de quien la maneja, Joyanes (2013) la define como el:

Crecimiento exponencial de la creación de grandes volúmenes de datos, origen o fuentes de datos y la necesidad de su captura, almacenamiento y análisis para conseguir el mayor beneficio para organizaciones y empresas junto con las oportunidades que ofrecen y los riesgos de su no adopción (p. 2).

Por su parte, la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCYTU) define la Big Data como el “desarrollo y uso de tecnologías que permiten almacenar, consultar y analizar eficientemente estas enormes cantidades de datos” (p. 2), notemos que ambas definiciones coinciden en el manejo de grandes volúmenes de datos, estos han ido en un vertiginoso

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

ascenso durante las últimas décadas ya que, las capacidades de las computadoras para almacenar, transmitir, y analizar datos se ha incrementado exponencialmente, al punto que “durante 2011, se crearon 1,8 zettabytes de datos” (Joyanes, 2013, p. 1), y para el año 2019 éste volumen se encontraba en el rango de 10 a 50 zettabytes y se espera que para el 2025 llegue al rango de 150 a 200 zettabytes, pues cada día se produce en el mundo un estimado de 2,5 quintillones de bytes de datos (Joyanes, 2013 y Chojecki, 2019), ellos derivan de las múltiples actividades y operaciones que se realizan en la gran Red. Los sensores de las estaciones meteorológicas, las cámaras de seguridad, los sistemas de GPS, los mensajes de textos, transacciones bancarias, foros, conferencias, entre muchas otras, acumulan y transmiten enormes cantidades de datos. Cada movimiento que realizamos los usuarios en Internet va dejando huellas que son recopiladas, almacenadas y procesadas por diversas empresas (Apple, Facebook, Amazon, Blablacar, Nvidia, Microsoft, entre otras) agencias de inteligencias y gobiernos (USA, China, Rusia, Japón, Alemania, Etc.) quienes estudian el comportamiento de su población de interés.

La Big Data es un mar de información que con la tecnología adecuadas se convierte en una importante herramienta para conocer el comportamiento de poblaciones enteras, esto va desde las preferencias de colores, música, formas de vestir, temas de interés, tendencias políticas, religiosas, sexuales, económicas y culturales. El mapeo de los comportamientos poblacionales en tiempo real permite la anticipación y prevención de situaciones que pueden afectar a los ciudadanos, pero, además, sirve a las empresas para saber qué productos colocar en el mercado, cómo y cuándo hacerlo. Es allí donde radica en especial el potencial económico de la Big Data, con ella se puede tener información en tiempo real de los clientes o potenciales clientes de una marca determinada, las empresas que almacenan, procesan y transmiten estos datos reciben ingentes recursos por toda la información que puedan suministrar al respecto, en éstas, los usuarios de la Internet al visitar diversos portales reciben solicitudes de permisos de cookies que van mapeando su comportamiento y preferencias, entonces el usuario se convierte en la mercancía vendida a las grandes empresas.

La Inteligencia Artificial

Desde mi niñez los temas relacionados con la Inteligencia Artificial eran una ilusión o una aventura un tanto alejada de la realidad, en la década de 1990 se nos aparecían en películas como “*The Terminator*” y “*Yo Robot*”³ cuyas temáticas giraban en torno a la Inteligencia Artificial, pero, ya en este siglo XXI se han hecho presente en casi todos los ámbitos profesionales y, en los países desarrollados empiezan a irrumpir en espacios que hasta hace poco solamente

³ Novela de ciencia ficción escrita por el ruso Isaac Asimov y publicada en 1975.

eran destinados para los seres humanos. También en las redes sociales tenemos interacciones con la Inteligencia Artificial y no nos percatamos de ello, a veces creemos que ocurrirán cuando estemos frente a frente a un robot, pero, estos encuentros acontecen con más regularidad de lo esperado y se dan a diario en las plataformas de Google, Amazon y Facebook, solo por nombrar a tres de los más grandes en este campo.

Quizá esta percepción que tenemos acerca de la Inteligencia Artificial como algo que se da a partir de la interacción física o visual entre nosotros y un robot con una apariencia casi humana se deba precisamente a esta equivocada concepción que hemos aprendido de las películas de Hollywood, pero la Inteligencia Artificial es más que eso, por ejemplo la INCyTU (2018) la define como “la rama de las ciencias computacionales que se encarga del diseño y construcción de sistemas capaces de realizar tareas asociadas con la inteligencia humana” (p. 1), mientras que Rouhiainen (2018) nos expresa que ella tiene que ver con “la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (p. 13). La primera definición nos dice que es una ciencia y coincide con la segunda en el hecho de que pueden realizar actividades similares a las que hacemos los seres humanos, lo cual no implica en ningún caso la necesaria presencialidad o existencia del objeto físico, tangible u observable a la vista de quienes interactúan con ella, tampoco que tenga apariencia humana, sino que más bien dependen fundamentalmente de un conjunto de algoritmos con los que son programadas para efectuar diversas operaciones que hacemos los seres humanos con una precisión y velocidad extraordinariamente mayor, aprendiendo por su propia cuenta a través del ensayo y el error o por medio de la interacción con personas, por ejemplo: *Siri* (asistente personal para los usuarios de Apple), *Cortana* (asistente de Microsoft), *Alexa* (asistente virtual de Amazon) y *Google Assistant* (asistente de Google).

El crecimiento acelerado de la Inteligencia Artificial se debe a la disponibilidad de la Big Data y los ingentes recursos dispuestos para el desarrollo de investigaciones que inciden en la producción de equipos tecnológicos que aumenten la velocidad de procesamiento, mejoras en los materiales de construcción de las computadoras y su eficiencia en el almacenamiento y ahorro de energía, entre otras. Se estima que actualmente “el valor del mercado mundial de la IA será de al menos 126 mil millones de dólares estadounidenses en 2025” (INCyTU, 2018, p. 1), para lo cual los gigantes de la tecnología como Microsoft, Apple, Huawei, Amazon, Google, Tesla, Facebook, junto a las agencias de Inteligencias y de Energía de los EEUU, Japón, China y Rusia apuntalan las inversiones en el desarrollo de la Inteligencia Artificial cuyas áreas de influencias, según Rouhiainen (2018) abarcan: (a) reconocimiento de imágenes estáticas, (b) mejoras del desempeño de la estrategia algorítmica comercial, (c) procesamiento eficiente y escalable de datos de pacientes, (d) mantenimiento predictivo, (e) detección y clasificación de objetos, (f) distribución

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

de contenido en las redes sociales y, (g) protección contra amenazas de seguridad cibernética.

Los intereses de estos gigantes tecnológicos y agencias gubernamentales se mueven en dirección de establecer un dominio en el campo de la Inteligencia Artificial por las múltiples áreas que abarca esto sumado a la Big Data que está generando grandes ventajas con respecto a quienes no han incursionado en estos campos tecnológicos, de allí que los grandes de la tecnología tengan importantes inversiones que absorben la casi totalidad del mercado mundial, según datos suministrado por la ONU (2019):

Google acapara alrededor del 90 % del mercado de búsquedas en Internet. Facebook representa dos tercios del mercado mundial de los medios sociales y es la principal plataforma de medios sociales en más del 90 % de las economías del mundo. Amazon presume de tener una cuota de casi el 40 % de las ventas minoristas en línea del mundo, y los Servicios Web de Amazon representan una cuota similar del mercado mundial de servicios de infraestructura en la nube. En China, WeChat (propiedad de Tencent) tiene más de 1.000 millones de usuarios activos (p. 7)

Las exorbitantes ganancias económicas generadas por estas empresas tienen como punto de referencia EEUU y China, ambos son los países que dominan el mercado mundial en la Era Digital, eso le ha dado una superioridad en el almacenamiento y procesamiento de datos, el conocimiento de los usuarios que hacen uso de sus plataformas tecnológicas, utilizando sin restricción alguna la Inteligencia Artificial en la recopilación, procesamiento de datos, interacción, vigilancia y control de sus usuarios.

Rouhiainen (2018) nos menciona las múltiples áreas donde los gigantes de la Inteligencia Artificial como Google, Facebook y Amazon hacen uso de ella de la siguiente manera:

- Google: Búsqueda básica de Google, Google Imágenes, Reconocimiento de voz, YouTube, Google Pixel Buds, (audífonos con servicio de traducción instantánea), Vehículos autónomos de Google.
- Facebook: Búsqueda de imágenes de Facebook, FBLearn Flow, Análisis textual (permite entender el significado de las palabras y su contexto), Reconocimiento de patrones para prevenir suicidios, Mejoramiento de fotos de 360 grados, Asistente personal de Facebook, Plataforma de chatbots en Facebook Messenger.
- Amazon: Productos recomendados de Amazon, Asistente personal Alexa y Almacenamiento en la nube.

La variedad de los servicios de IA con los cuales entramos en contacto a diario es extraordinariamente grande y diverso, la eficiencia con la cual realizan sus tareas y la reducción de los costos tienden a disminuir de forma progresiva. Estas empresas hacen uso constante de la Inteligencia Artificial para tener acceso a los hábitos de sus usuarios y dibujan un perfil exacto de todas sus preferencias, además pueden cambiar patrones de comportamiento e incidir en la toma de decisiones de éstos, Williamson (2017) sostiene que:

Facebook experimenta con sus usuarios manipulando el suministro de noticias para cambiar su estado de ánimo. Incluso las batallas electorales se libran hoy mediante propaganda informática que se extiende por las redes de los medios sociales mediante los algoritmos de tendencia y los detallados perfiles de las conductas, las preferencias y los gustos de los usuarios (p. 13).

Esto que nos señala el autor se pudo observar en las elecciones de 2016 en EEUU y ocurrió a partir de la segmentación y filtración de la información por parte de Facebook, lo cual incidió en el resultado de las elecciones a favor de Donald Trump, algo similar aconteció en el referéndum del Brexit del mismo año en el Reino Unido. La capacidad de manipulación y el uso de la Big Data y la Inteligencia Artificial convierte a estas grandes empresas en una importante herramienta de decisión política dentro de la sociedad, este poder no se debe subestimar debido a que estaríamos a merced de sus dueños, o de los intereses de quienes paguen por la valiosa información que permite ejercer el control de la opinión pública. Esto es necesario tenerlo presente ya que pueden generar cambios trascendentales en la sociedad y se convierten en actores de la geopolítica mundial, estableciendo una dictadura sin restricciones ni fronteras.

Vemos que la Era Digital depende fundamentalmente de dos elementos importantes: la Big Data y la Inteligencia Artificial, creemos que es indispensable analizar su impacto en nuestra sociedad en dos ámbitos que son la base del desarrollo de cualquier sociedad: La Educación y el Trabajo. Respecto al primero considero que es necesario estudiar los problemas que atraviesa actualmente, las ventajas y desventajas existentes al migrar parcial o totalmente a los formatos digitales; por último, en el ámbito laboral existe el riesgo latente del desempleo y las crisis que puede generar en cuanto a la disminución de los ingresos familiares, acceso a los alimentos, vivienda, vestido y seguridad social.

Educación en la Era Digital

En el ámbito educativo el mundo aún debe superar enormes desigualdades, las brechas entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo son cada vez más grandes, solamente haciendo cuentas de los niños y jóvenes que

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

estando en edad escolar no asisten a la escuela, las más conservadoras estimaciones nos dicen que “258 millones⁴ de niños, adolescentes y jóvenes, es decir el 17% del total, no van a la escuela” (UNESCO, 2020, p. 11), la región del mundo que ocupa el tope en la lista es África Subsahariana con un total de 97 millones de niños y adolescentes, por su parte América Latina y el Caribe ocupan el quinto lugar con un aproximado de 26 millones de niños y adolescentes en edad escolar que no reciben atención en los centros educativos. En el caso particular de Venezuela, según cifras del Ministerio del Poder Popular para la Educación contamos con una tasa de escolaridad del 93%, esto a pesar de los grandes problemas políticos, económicos y sociales que hemos tenido en la última década, especialmente después de los bloqueos económicos que han realizado contra nuestra nación EEUU y la UE, dichas medidas han impactado el sector educación afectando su funcionamiento, tanto que la agudización de la crisis hizo que se hiciera una declaración de “Acción Humanitaria para la Infancia” por parte de la UNICEF en el año 2019 solicitándose un total de “US\$ 70.4 millones para satisfacer las necesidades de 1.3 millones de personas en Venezuela, de las cuales 900.000 son niños, niñas y adolescentes” (UNICEF, 2019, p. 1), de estos solamente se habían recaudado alrededor de US\$ 30 millones.

En la última década Venezuela ha visto mermar su capacidad de respuesta en el sector educativo, los programas de alimentación escolar (PAE), la entrega de las Canaimas (computadoras portátiles a los niños) y libros han ido disminuyendo paulatinamente, tanto que se ha notado un marcado deterioro en los niveles de vida de la población, especialmente de los niños y maestros de nuestras instituciones educativas quienes para el año 2021 tenían un ingreso (sueldo) promedio de 3\$ mensuales, sin la posibilidad real de que esa perspectiva económica cambie a corto o mediano plazo. Las pugnas políticas a escala mundial, regional y nacional han afectado a los venezolanos más vulnerables, lo cual ha generado un alto número de migrantes que salen de Venezuela por no poder mantener a su familia, también han causado víctimas fatales que enlutan a los hogares de Venezuela.

Otros guarismos en el sector educativo que nos hablan de la marcada desigualdad mundial tienen que ver con la cantidad de niños y adolescentes que no culminan sus estudios de educación primaria o secundaria, por ejemplo:

En todos los países, con excepción de los de altos ingresos de Europa y América del Norte, solo el 18% de los jóvenes más pobres terminan la escuela secundaria por cada cien de aquellos más ricos.
En 20 o más países, principalmente del África Subsahariana,

⁴ De estos 258 millones la repartición porcentual es la siguiente: África Subsahariana 31%, Asia Central y Meridional 21%, África Septentrional y Asia Occidental 15%, América Latina y el Caribe 10%, Asia Oriental y Sudoriental 9%, Oceanía 9% y Europa y América del Norte 3%.

prácticamente ninguna joven pobre de las zonas rurales termina la escuela secundaria (UNESCO, 2020, p. 9).

Estas cifras son alarmantes, pues la educación secundaria es un puente hacia la profesionalización de los jóvenes. En ella, aparte de recibir conocimientos generales, éstos van perfilando sus inclinaciones profesionales para formarse en las diversas áreas de estudios, y la ruptura de este eslabón de la educación formal causa desajustes que agudizan las problemáticas de cada país y los esfuerzos políticos, económicos y sociales se van perdiendo, dejando de formarse la cantidad de profesionales que necesitan para su desarrollo. Es necesario que se entienda que la educación de la población de un país es una inversión que trae beneficios a mediano y largo plazo, al observar estas cifras dispares entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, y de mantenerse la tendencia actual, las diferencias se incrementarán aún más en los próximos años. Los gobiernos latinoamericanos deben hacer esfuerzos en los bloques regionales como La UNASUR⁵ y CELAC ⁶ que les permitan planificar y ejecutar proyectos en el sector educativo, estos con miras al desarrollo de sus necesidades y potencialidades para acortar las grandes diferencias que existen con respecto a los países desarrollados y apalancar aceleradamente una educación de calidad para todos sus ciudadanos, que incluya la alfabetización tecnológica de toda la población.

Desigualdad en el Acceso a la Tecnología

Tampoco se puede hablar de educación en la Era Digital sin hacer mención a las cifras que nos señalan las brechas que existen en el acceso a la tecnología entre los más pobres y ricos dentro de un mismo país, así como las que hay entre los países desarrollados y aquellos que están en vía de desarrollo, ya que, evidentemente, el acceso a los entornos digitales está transversalizado por los recursos económicos disponibles en una nación. Por eso es importante el análisis crítico de las estadísticas que nos permiten acceder a tal información entre países ricos y pobres del mundo, y a los estudios de estratificación según la localidad y los niveles de ingreso económico.

Latinoamérica tiene, según la CEPAL (2021) una cantidad de usuarios en Internet de “430 millones de personas en 2019” (p. 7), esto equivale al 67% de su población total que cuentan como usuarios de la gran red, lo cual nos hace porcentualmente la cuarta región con mayor acceso después de EEUU (88,5%), UE (82,5%) y CEI⁷ (72,2%). A pesar de las grandes diferencias existentes entre las áreas urbanas y rurales dentro de cada país (oscilan entre 25 y 40 puntos

⁵Unión de Naciones Suramericanas

⁶ Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños.

⁷Comunidad de Estados Independientes: conformada por: Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajstán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Uzbekistán

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

porcentuales de diferencia), nuestra región ha tenido un incremento sostenido y relativamente rápido, pues “entre 2010 y 2019, tuvo un crecimiento promedio anual de 9%; alcanzando una penetración de suscriptores de banda ancha fija del 13%” (CEPAL, 2021, p. 8), éste importante aumento en el número de usuarios se debe fundamentalmente a las inversiones realizadas en tecnología de banda ancha móvil, este sector cuenta con 320 millones de usuarios, “entre 2010 y 2019, tuvo un crecimiento promedio anual de 31%. El ritmo de crecimiento de la banda ancha móvil en la región ha sido aproximadamente 3 veces mayor que la banda ancha fija” (CEPAL, 2021, p. 12) siendo la quinta región en el mundo en este renglón.

En el caso particular de Venezuela, *we are social*⁸ estima que del total de los ciudadanos venezolanos el “79,6% posee conexión móvil o acceso a un servicio de telefonía como Movistar, Digitel o Movilnet, esto representa 22,73 millones” mientras que “hay unos 20,57 millones de usuarios en Internet” lo que significó un incremento del 0,3% respecto al año pasado, incorporándose unos 68 mil nuevos internautas más. También se cuenta con 14 millones de usuarios activos en medios sociales habiendo crecido 16,7%, lo que representa aproximadamente 2 millones de nuevos usuarios, esto habla del dinamismo existente en el sector de las telecomunicaciones y especialmente en el acceso a las plataformas digitales, muy a pesar de la precariedad de las plataformas de conexión, lo costoso de los servicios en comparación con los ingresos mensuales de los trabajadores y los problemas económicos que afectan a toda la población.

Por otro lado, al hacer la revisión de algunas cifras en cuanto al manejo de las herramientas digitales en América Latina y otras regiones del mundo, como el índice de participación electrónica nos podremos percatar que “en los portales de los gobiernos nacionales, al 2018, la región en promedio alcanzó un índice de 0.594, mientras que países como Dinamarca, Finlandia y Corea alcanzaron puntajes de 1, el puntaje más alto posible” (CEPAL, 2021, p. 32), por su parte, se tiene que más del 60% de la población no tienen conocimientos básicos de informática, esto incluye copiar un archivo o enviar un correo electrónico con un archivo adjunto. Hacer otras actividades propias del ámbito educativo como el manejo de hojas de cálculo y procesadores de texto supera el 70% de desconocimiento, ello nos dice que se debe aumentar la alfabetización tecnológica de la población.

Es casi imposible que los ciudadanos de nuestros países puedan acceder por sus propios medios económicos de forma masiva a la Era Digital, y asirse de estos procesos de aprendizaje y enseñanza de tecnológicos ya que resulta en un alto costo, por ejemplo: en 1998, le empresa Lego saca al mercado su primer kit robótico, con el fin de que las personas puedan crear sus propios robots llamado Minostorms, cuyo costo mínimo de adquisición fue de \$16000. Al año

⁸ Disponible en: <https://wearesocial.com/es/>

siguiente la empresa Sony, al igual que Lego, saca al mercado el robot Aibo, con un sistema operativo innovador conocido como Orden-R, y que permite cambiar por completo el robot sin necesidad de grandes conocimientos, es decir, que estos robots de gran importancia educativa (formal e informal), en la realidad se hacen inaccesibles para el ciudadano común por sus altos costos y políticamente, no existe voluntad de incorporar estas herramientas educacionales a nuestros sistemas educativos en Latinoamérica.

Aceleración de la Era Digital

Todas las desigualdades mencionadas pueden ser potenciadas con el advenimiento de la Era Digital, su velocidad tiende a acelerar aún más las brechas entre unos y otros; gran parte de esa disparidad y aceleración logramos apreciarla con el surgimiento de la pandemia del Covid-19 durante el año 2020 y parte de este 2021, la interrupción de las actividades escolares afectó a un número de estudiantes que supera los 1.500 millones⁹ en todo el mundo, lo que alteró considerablemente la “normalidad educativa” de los países. Para subsanar esta problemática se implementaron actividades a distancia mediante el uso de la radio, la televisión, y dispositivos conectados a la Internet, a través del Facebook, WhatsApp, Gmail y las demás plataformas tecnológicas que permitían la interacción entre docentes y estudiantes, sin embargo, la mayoría de los países, especialmente los más pobres, no estaban preparados para ello por la falta de una estructura tecnológica que le permitiese la atención a sus estudiantes y por la poca experiencia de sus docentes en los entornos virtuales.

La UNICEF (2020) señala que los más afectados han sido los niños en condiciones de vulnerabilidad tales como los migrantes, indígenas, refugiados o con discapacidades, también la “UNESCO proyecta que más de 3,1 millones de niños, niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe podrían no regresar nunca a la escuela debido al COVID-19. A nivel mundial, es probable que esta región sufra el segundo mayor descenso en la matrícula escolar (1,83 por ciento) entre todas las regiones” (UNICEF, 2020, p. 10), lo cual está relacionado con el acrecentamiento de la pobreza y el trabajo infantil, ya que en América Latina se estima un incremento del número de personas pobres cercano a los 28,7 millones¹⁰, mientras que la inserción al mercado laboral de niños y adolescentes oscila entre los 109.000 y 326.000, esto como producto de la presión económica y la necesidad de ingresos en los hogares, todo lo cual se convierte en un retroceso importante para nuestros países. En contraste con estas cifras de nuestra región, en países de la OCDE se halló que: “Estonia colaboró con proveedores de servicios privados para brindar un cúmulo de contenido educativo de manera gratuita a los estudiantes durante el periodo de

⁹ UNICEF (2020).

¹⁰ CEPAL (2021).

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

cierre de las escuelas” (OCDE, 2020, p. 12), mientras que en “Francia, el programa ya existente de aprendizaje a distancia *Ma classes à la maison* (Mis clases en casa) se puso a disposición de todos los estudiantes de primaria y secundaria” (ibídem), podemos observar entonces que a pesar de que varios países de nuestra región forman parte de la OCDE, las diferencias en cuanto la disponibilidad y uso eficiente de los recursos tecnológicos durante la pandemia entre Latinoamérica y los países europeos miembros de la OCDE se hace evidente.

Lo que terminamos de leer es la realidad existente en la actualidad, tanto en el mundo como en América Latina y Venezuela, ¿qué podemos hacer al respecto? Creo que sentarse sobre los problemas, con los brazos cruzados, enumerarlos, quejarse y construir grandes muros de excusas no es parte de la solución, más aún cuando en el mundo se vienen haciendo grandes inversiones que esperan apuntalar el sector educativo, EdSurge (2016) en Williamson (2017) nos dice “para las nuevas empresas que consiguen superar el período de incubación y aceleración, inversores emprendedores de Silicon Valley llevan financiando desde más o menos 2010 proyectos de tecnología educativa con un entusiasmo económico sin precedentes” (p. 23), y es en esta área de los EEUU donde el desarrollo de las tecnologías de la computación, la Big Data y la Inteligencia Artificial han tenido su asiento principal.

Estos sectores empresariales vienen impulsando investigaciones para desarrollar proyectos en la educación, ellos están apostando a la Big Data, la Inteligencia Artificial y los desarrolladores de software para alcanzar el éxito en este sector tan importante de la sociedad.

Los gobiernos, entes encargados de estas áreas en la sociedad y, especialmente los docentes debemos tomar espacios en estas actividades, pues también es un error no avizorar los altos beneficios que nos brindan las tecnologías en la Era Digital en el ámbito educativo, por cuanto las investigaciones e inversiones van cada día en constante crecimiento, no van a parar sino que, por el contrario van a seguir aumentando, ignorarlas o hacerse a un lado no mejorará en nada las condiciones de nuestros pueblos.

Por tanto, a pesar de todo el conjunto de desigualdades y problemas que se presentan en el mundo en el sector educativo, considero que la educación en la Era Digital tiene múltiples aspectos positivos que, de ser aprovechados al máximo por los gobiernos, las instituciones educativas, los centros de investigación y la sociedad en general pueden llevarnos al desarrollo exponencial de las capacidades humanas al conjugar eficientemente las ventajas que nos ofrecen la Big Data y la Inteligencia Artificial. Considero que la recolección y procesamiento de la información derivada de las interacciones humanas permitirán en el mediano y largo plazo comprender mucho mejor los procesos de cognición a través del uso de la Inteligencia Artificial y la neurociencia, ambas áreas nos abren grandes perspectivas de avances para

saber con certeza cómo aprende el ser humano con exactitud milimétrica. La Era Digital nos aporta una ventaja en velocidad y sistematicidad de la información.

Aspectos Positivos de la Educación en la Era Digital

En la Era Digital las tecnologías tienen mucho para ofrecer a los seres humanos en el sector educativo, tanto la Big Data como la Inteligencia Artificial aportan grandes ventajas tanto a los docentes como a la sociedad en general. Toda la información que se genera cuando se trabaja con los estudiantes sirve para orientar el desarrollo de los cursos, la reformulación y asignación de las actividades, el empleo de la Inteligencia Artificial para asistir a los profesores, hacer mediciones, brindar asesorías y aportar soluciones a los problemas existentes. Uno de los campos donde este tipo de tecnología ha ayudado mucho es en la inclusión de las personas con alguna discapacidad visual, motora o auditiva, en ella la tecnología ha servido de apoyo al incluirlos en los sistemas educativos. Los amplificadores de audio, los teclados con el sistema Braille, los controles manejados por voz, lectores de pantalla y las impresoras en 3D son algunos de estos ejemplos.

También se cuentan con páginas y portales como Educatina¹¹ que poseen asesoría gratuita desde educación primaria hasta universitaria, en ella se abarcan diversas áreas de aprendizaje como: matemática, ciencias naturales, ciencias sociales, lenguaje, economía, arte, entre otras. Las plataformas de YouTube brindan los espacios para el almacenamiento y visualización de videos de cualquier tipo, en el caso específico del ámbito educativo nos brinda la oportunidad de acceder a ellos desde cualquier parte y a cualquier hora siempre y cuando se cuenten con el equipo y la conexión.

Los estudios asincrónicos posibilitan el acceso a las personas en función de sus necesidades y adecuado a su tiempo, el estudiante puede observar las veces que quiera una misma explicación o explicaciones diferentes, el profesor que coloque un canal en esta plataforma puede hacer que sus estudiantes accedan a ella, hacer compilaciones, clasificaciones de los videos por temáticas, grados de dificultad, etc., estableciendo una gradualidad de la enseñanza y un ritmo de trabajo que le permita a los estudiantes cumplir con sus actividades en función de su disponibilidad y tiempo para aprender.

Las plataformas como Moodle, Edmodo y Classroom nos permiten la gestión de la enseñanza y el aprendizaje en cualquier área, en ellas se pueden atender de manera personalizada o grupal a los estudiantes, tener un control de sus accesos (horas de ingreso, tiempo de duración, recursos que utilizaron, etc.),

¹¹ <https://www.educatina.com/>

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

brindando asignaciones particulares si es necesario. Con ellas también se puede dar acceso a los padres y representantes a fin de mantenerlos informados sobre el desarrollo de las actividades de sus hijos o representados, la entrega parcial o total de las actividades, evaluaciones, calificaciones, con un seguimiento continuo, además permite una organización del tiempo y espacio de los estudiantes y el docente. En estos casos la Inteligencia Artificial nos brinda acceso constante y en tiempo real sobre la gestión del curso y los niveles de participación de los estudiantes.

La diferencia fundamental que hallo con respecto a las clases presenciales es que, en las clases digitales debes tener todas y cada una de las actividades ya listas antes de iniciar el curso, el docente puede hacer modificaciones a lo largo del curso adaptándolos a las necesidades del momento, pero ya todo debe estar listo en un 90%, esto no implica que el docente cuando va a desarrollar un curso presencial no haya realizado una planificación de todas y cada una de las actividades, no, sino que las actividades presenciales suelen ser más flexibles (siempre y cuando el docente lo quiera), poseen una dinámica diferente y es a lo que estamos fundamentalmente acostumbrados. Por su parte, las clases en los entornos virtuales tienen la ventaja de la reutilización de los materiales, una vez que el docente realizó una buena actividad explicativa, una buena clase, ella perdurará en el tiempo y estará disponible para la consulta de los estudiantes, padres, u otros en el momento en el que lo deseen, evidentemente se puede hacer ediciones, mejoras a los recursos y materiales por el mismo hecho de ir evolucionando pero ya se cuenta con algo previo, una información, un recurso, una explicación, etc., esto representa una gran ventaja.

El uso de la simulación

Los procesos de simulación ya tienen tiempo y han ido perfeccionándose, con ellos existe un gran ahorro de tiempo, dinero y vidas humanas en los campos de la aeronáutica, la física, química, ingeniería y la electrónica, por solo nombrar algunas de las áreas donde se emplean constantemente. Estos sistemas de simulación funcionan con algoritmos matemáticos, que toman en cuenta un conjunto de variables que les permite estudiar diversos fenómenos naturales, estas variables pueden ser modificadas y los simuladores nos mostrarán las posibles consecuencias derivadas de las variables que adoptamos.

Estas herramientas han sido aprovechadas en el campo de la enseñanza y aprendizaje, y se puede contar en casi todas las disciplinas con software y algoritmos para la enseñanza de las ciencias biológicas, la matemática, la geografía, geología, ingeniería, etc., por ejemplo lo referido al calentamiento global, el efecto invernadero, las inundaciones, huracanes y terremotos, partiendo de una situación ambiental puntual con unos parámetros el docente observará con sus estudiantes todos los posibles riesgos, vulnerabilidades y formas de actuación que se pueden adoptar. En la red puede adquirir múltiples

programas que le ayudarán a hacer estas simulaciones, por ejemplo: BioSig, SpatiotemporalEpidemiologicalModeler, *QUAL2K*¹², HEC-RAS¹³, *Delft 3D*¹⁴ y OpenFOAM¹⁵ y *AERMOD*, son algunos de los tantos a los que puede acceder, los dos primeros son software del área médica, los cuatro siguientes sirven para procesos de simulación de cuerpos de aguas, mientras que el quinto se utiliza para el estudio del aire y la dispersión de los contaminantes en él.

Para el apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, desde hace mucho tiempo se ha contado con calculadoras que pueden resolver las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. En este sector se ha avanzado mucho y en el mercado se pueden conseguir calculadoras potentes y de múltiples funciones (calculadoras científicas) a un precio accesible, éstas permiten la resolución de ecuaciones, matrices, límites, derivadas e integrales de una o más variables. Las compañías como CASIO y HP han sido las pioneras en estas áreas y los softwares matemáticos han ido en ascenso y perfección constante, algunos programas que he utilizado en la enseñanza del cálculo y geometría han sido: Graphmatica, GeoGebra, Symbolab¹⁶, Octave, GrafEq, esto ha dependido de las necesidades del momento, de lo que he querido trabajar con mis estudiantes.

Estos software brindan un importante apoyo, especialmente en el estudio y análisis de las gráficas y la resolución de diversos problemas, ellos pueden servir de guía a los estudiantes, brindándole tanto al docente como al alumno el aumento de la velocidad y precisión en el trazado de las gráficas, por ejemplo: al evaluar la ecuación cuadrática de forma $y = Ax^2 + Bx + C$ y saber en pocos minutos cómo se altera la curva al variar los valores de A , B o C y obtener en fracciones de segundo todas las gráficas posibles, que de no ser con estos recursos informáticos nos llevarían horas su elaboración y contraste, los estudiantes pueden tener acceso a todas estas herramientas por la facilidad con la cual se descargan en la red y los entornos amigables de sus interfaces, y el docente puede diseñar secuencias de actividades que le permitan guiar el desarrollo de la misma a fin de que sus alumnos adquieran ciertos conceptos matemáticos. También se pueden contar con herramientas MatLab que son menos amigables en sus interfaces pero de una potencia extraordinaria para su uso en aulas y laboratorios brindándonos la posibilidad de hacer simulaciones a partir de datos reales o ficticios.

¹² Sus características, formas de uso y descarga puede hacerse directamente en la página <https://www.qual2k.com/>.

¹³ Es un software desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU, toda la información respectiva, así como su descarga puede hacerse en el siguiente enlace: <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/download.aspx>.

¹⁴ Puede acceder a la información y programa en: <https://oss.deltares.nl/web/delft3dfm/download>

¹⁵ Disponible en: <https://www.openfoam.com/>.

¹⁶<https://es.symbolab.com/solver/functions-graphing-calculator>

Mi Experiencia Docente

En mi actividad docente en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador he hecho ciertas incursiones en el desarrollo de actividades virtuales. Mi experiencia en las plataformas como Edmodo y el Classroom ha sido bastante satisfactoria, primero me inicié con Edmodo y logré hacer grupos de trabajo con mis estudiantes, ello me permitió asignarles actividades en línea como un complemento de las clases presenciales que impartía en la universidad, allí podía colocarles material bibliográfico, enlaces de videos, evaluaciones, etc., que les ayudara en el desarrollo y la comprensión de las clases, por ejemplo: repasar, estudiar por su cuenta, adelantar o reforzar alguna explicación, entre otras. Uno de los problemas que hacía cuesta arriba las actividades por esta vía son los referidos a adquisición de los equipos, la inestabilidad del sistema eléctrico o las fallas de las señales de la Internet, por lo cual realicé pocas evaluaciones a través de esta plataforma. También hacía uso de los correos electrónicos para hacerles llegar los materiales cuando los estudiantes no tenían acceso a su cuenta de Edmodo porque habían olvidado su usuario o clave de acceso, una de las debilidades que presenta (Edmodo), por lo menos en mi experiencia personal, es la recuperación de la cuenta, ya que no hace el envío respectivo del nuevo inicio de sesión a la cuenta de correo asociada a él y, he tenido que durar días tratando de recordar el usuario o la clave cuando voy a acceder desde una PC diferente a la personal donde tengo predeterminada ambas.

Durante la pandemia en el año 2020 logré aprender a trabajar con el Google Classroom, en ella encontré ventajas con respecto a Edmodo, desde mi punto de vista una de estas es su fácil acceso a través de la cuenta Gmail, su versatilidad y la integración de diversas herramientas como Google drive, Meet, Duo, traductor, etc., eso le da un gran dinamismo. El estudiante solamente necesita tener una cuenta Gmail y de allí puede acceder a Google, además, todos los archivos enviados a las clases por los estudiantes o el docente son guardados y clasificados en carpetas en Google Drive. Tanto Edmodo como Classroom permiten hacer evaluaciones escritas, estas pueden ser de pareo, selección simple, verdadero o falso, completaciones o desarrollos, y además pueden ser reutilizadas y mejoradas por el docente en cualquier momento, se pueden colocar de forma aleatorias o no. Ambas plataformas tienen la posibilidad de colocar las evaluaciones en determinados momentos, aunque en mi experiencia, la de Edmodo es mejor en el sentido de que brinda un tiempo específico para la realización de la evaluación, no importa la hora en que el estudiante abra la evaluación, el tiempo correspondiente es el asignado por el docente, mientras que en Classroom debes colocar hora de inicio y finalización de la evaluación, por ejemplo la evaluación estará disponible desde las 13:00 horas hasta las 14:45 horas del 09 de diciembre de 2021, el problema con ello en Venezuela es la inestabilidad del sistema eléctrico y de señal de Internet, lo que hace que esta manera de presentación no sea la más adecuada.

El Empleo en la Era Digital

La Era Digital ha traído consigo muchas cosas nuevas, dentro de este conjunto de novedades hay una que ha causado grandes preocupaciones a todos los gobiernos del mundo, especialmente en los países desarrollados. La preocupación que embarga a los encargados de dirigir las políticas sociales y económicas de estas naciones es el desempleo, sí, la posibilidad de la pérdida del empleo de millones de personas cuyas profesiones o tareas son o serán desarrolladas por la Inteligencia Artificial en el mediano y largo plazo.

Se puede evidenciar cómo se ha incorporado en empresas como la Toyota, Ford y Volkswagen el uso de Robots colaborativos (trabajo hombre-máquina) y/o de sistemas laborales que prescinden en su totalidad de la interacción humana. También en los hogares se usa esta tecnología, con máquinas inteligentes que hacen actividades antes realizadas por humanos. Este tipo de tecnología tiene mucho auge en el ámbito de la hostelería, empresas de delivery y por supuesto en la industria armamentista.

Por lo antes descrito, las preocupaciones se ciernen en torno a la estabilidad laboral y la seguridad social de los ciudadanos, teniendo especial en aquellos trabajadores que no cuentan con un nivel de educación universitaria, ya que son más propensos a la inestabilidad laboral, el subempleo o la pérdida total del mismo. Aunque el ser profesional universitario no garantiza la estabilidad per se. Los esfuerzos de los organismos multilaterales como la ONU, la OIT¹⁷ y la OCDE se han ido encaminando hacia el diseño de políticas públicas que permitan una mayor inclusión y seguridad social.

Y es que, tal como señala Schwab (2016) la Cuarta Revolución Industrial, o Era Digital es una revolución muy distinta a todas las anteriores, eso se debe no solo a la eficiencia, rapidez y seguridad de la prestación de los servicios, no, sino que implica a su vez la generación de pocas fuentes de empleo, rinde mayores beneficios a los dueños del capital y los costos marginales tienden prácticamente a cero. El uso de la Inteligencia Artificial, la suplantación de la mano de obra humana por la de robots o algoritmos reducen considerablemente los costos de producción, según los informes de la OCDE (2019):

Se está llevando a cabo un proceso de eliminación creativa, mediante el cual ciertas tareas son asumidas por robots o relocalizadas, y se crean otras. El empleo en el sector manufacturero ha disminuido en un 20% en las últimas dos décadas, mientras que el empleo en los servicios creció un 27%. Esto ha contribuido a la polarización del mercado laboral: la proporción de los empleos poco calificados y (particularmente) los mejor evaluados ha aumentado, mientras que los medianamente calificados han disminuido drásticamente.

¹⁷Organización Internacional del Trabajo.

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

Esta expresión de eliminación creativa vienen a ser un eufemismo en el sentido de que el número de empleos que se eliminan es mucho mayor a los que se producen, esto no es en proporción 2 a 1, no es 1 a 500 o 1 a 1000, a veces es 1 a 10.000, Oppenheimer (2018) nos brinda varios ejemplos de estas proporciones, por ejemplo: AT&T contaba con 758.000 mientras que Google lo hace con 55.000; Kodak, tenía 140.000 empleados y fue suplantada por Instagram, con apenas 13 empleados; Blockbuster contaba con 60.000 empleados y fue aniquilada por Netflix que solamente labora con 30 empleados, vemos así que no se trata de una eliminación creativa, no, se trata de la eliminación de muchas fuentes de empleos, esto afecta y afectará a toda la población mundial. A pesar de que el tema viene siendo observado con detenimiento desde hace varios años por especialistas en el área tecnológica y económica como Rifkin (2004), Mc Luhan y Power (1989), las alarmas fueron encendidas hace poco por los estadounidenses Carl Benedikt y Michael Osborne quienes en el año 2013 publicaron un estudio que arrojaba dentro de sus conclusiones que:

El 47 por ciento del empleo total en Estados Unidos se encuentra en la categoría de alto riesgo, lo que significa que las ocupaciones asociadas son potencialmente automatizables durante un número indeterminado de años, quizás una década o dos (p. 41)

Es decir que en un lapso estimado de 20 años, casi el 50% de los empleos que existen hoy en los EEUU podrían estar siendo asumidos por sistemas automatizados. Para el desarrollo de éste trabajo los investigadores tomaron en cuenta 702 empleos y los analizaron para determinar su propensión a ser automatizados, dentro de los menos propensos tenemos: (693) Administradores de granjas y ranchos, (694) Ingenieros industriales, (695) Directores artísticos, (696) Ingenieros civiles, (697) Ingenieros aeroespaciales, (698) Investigadores de ciencias computacionales, (699) Microbiólogos y farmacéutas, (700) Analistas informáticos, (701) Maestros de primaria y, (702) Médicos y cirujanos. Según los autores de la investigación, estas profesiones necesitan algo más allá de la simple realización manual de las actividades, requiere de procesos que traspasan la barrera de la ejecución mecánica de una tarea, sin embargo, con los grandes avances alcanzados por la Inteligencia Artificial es probable que en algunos años las facultades de los robots se vayan acercando progresivamente a cubrir estas demandas.

Por otra parte, los 10 primeros empleos que encabezan la lista de trabajos con mayores riesgos a ser automatizados, enumerados de mayor a menor son: (1) mercadotecnia por teléfono, (2) analista de crédito, (3) cajeros, (4) ensambladores de equipo electrónico, (5) operadores de maquinaria textil, (6) albañiles, (7) contadores y auditores, (8) taxistas y choferes, (9) trabajadores en agricultura, (10) guardias de seguridad. Vista la lista de estos empleos de alto riesgo de automatización, si usted ostenta cualquiera de ellos, las proyecciones realizadas en esta investigación señalan que está muy propenso a perderlo si

en su lugar de trabajo iniciaron o inician un proceso de automatización laboral. Benedikt y Osborne (2013) nos dicen que su modelo:

Predice que la mayoría de los trabajadores en ocupaciones de transporte y logística, junto con la mayor parte de los trabajadores de apoyo administrativo y de oficina, y la mano de obra en ocupaciones de producción, están en riesgo (p. 41).

Las conclusiones realizadas por estos autores resultan bastante plausibles, más cuando se analizan todos los avances realizados por las distintas empresas tecnológicas en las diez áreas mencionadas. Cuando hacemos pedidos en líneas en Amazon estamos interactuando con la Inteligencia Artificial, en ella sus algoritmos permiten la atención eficiente del cliente, estos venden el producto, cobran el dinero y hacen la orden de despacho, poco a poco se están haciendo entregas autónomas mediante el uso de Drones o a través de vehículos de conducción autónoma. Estas advertencias no son nuevas, ya Mc Luhan y Power (1989) lo anunciaban al decirnos claramente que “a largo plazo, los ordenadores alterarán en forma dramática el medio social del lugar de trabajo, tal como lo conocemos. Es inútil tratar de evitar lo que vendrá, porque en cierta forma esa estructura de cambio ya está aquí” (p. 109) y creo que después de más de tres décadas de haber sido publicada sus propuestas el tiempo les ha dado la razón.

Uno de los casos más emblemáticos y que de seguro traerá mucha movilización en todo el mundo tiene que ver con el sector de la conducción de los vehículos automotores, esta área de trabajo emplea a millones de personas para el traslado de seres humanos y mercancías. Los taxistas y camioneros tienen además un alto poder de convocatoria y la remuneración de su actividad laboral es, en la mayoría de los casos mejor que la de los trabajos comunes. No obstante, se ha podido notar que las inversiones en el manejo autónomo de vehículos han ido en ascenso, las realizadas por Google en este campo apuntan a que en poco tiempo haya un desplazamiento laboral o la pérdida de los empleos de millones de choferes de camiones y taxistas. Con respecto a esto Oppenheimer (2018) nos dice que “casi todas las grandes empresas automotrices y tecnológicas ya están resolviendo 10% de los obstáculos que faltaban para llegar al auto totalmente autónomo” (p. 223), la eficiencia de los sensores han aumentado la seguridad en el desplazamiento, la interconexión con la red satelital permite hacer evaluaciones en tiempo real de las áreas en las que se va desplazando o a las que va a movilizarse el vehículo, es por así decirlo un conductor que tienen el pleno dominio del terreno.

Es cierto que hace algunos años hubo una gran irrupción de Über en el mercado de taxis, brindando a través de su Apps servicios más eficientes que puso en jaque a los taxistas tradicionales, el desarrollo de los automóviles de conducción autónoma hará en los próximos años otra gran irrupción en el mercado de los taxis y camiones, esto por su versatilidad, eficiencia y seguridad, trayendo como

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

consecuencia la pérdida de millones de puestos de trabajo y con ello la movilización de los desempleados a otras áreas que le permitan recibir un salario para vivir, con el agravante de la disminución progresiva de las posibilidades de empleo, por cuanto estas dependerán de la versatilidad de los trabajadores para ocupar otros sectores.

Deterioro de las condiciones laborales

La Era digital ha generado a su vez un marcado deterioro de las condiciones de trabajo, los datos de la OCDE (2019) han reflejado esta preocupación por el estancamiento de las mejoras laborales, el incremento de trabajos por cuenta propia y la disminución de los trabajos estándar, trayendo como consecuencia una falta de seguridad laboral y la prolongación de las jornadas de trabajo sin que los patronos o contratistas asuman grandes riesgos. Se evidencia así la pérdida sostenida de las conquistas laborales alcanzadas por los trabajadores y los sindicatos a lo largo de todo el siglo XX. Con el incremento de los cambios tecnológicos en la Era Digital la obsolescencia de las habilidades laborales se da con mayor rapidez, esto pone en riesgo a las personas y hace que la prestación de sus servicios disminuya en valor con el pasar del tiempo, en este sentido, los jóvenes o personas sin educación superior tienen una mayor propensión de riesgo.

En particular, durante más o menos la última década, ha habido un aumento generalizado de riesgo para los jóvenes sin educación superior de estar desempleado, de desempeñarse en una actividad laboral de baja remuneración o vivir en el subempleo (OCDE, 2019, p. 137).

En este indicador, es Italia una de las naciones del bloque económico europeo donde se refleja el mayor riesgo, en el informe, solamente esta tendencia es diferente en Alemania y Polonia. La realidad para los países latinoamericanos respecto a los riesgos es un tanto peor que en Europa, en el sentido de que las subcontrataciones han ido en aumento, el pago por horas es mucho menor en comparación con las que se hacen en la UE o los EEUU. De igual manera, Latinoamérica está por debajo en otros indicadores laborales, por ejemplo:

Mientras en que Europa y los Estados Unidos, casi el 40% de los trabajadores puede trabajar desde su hogar, en América Latina y el Caribe esta cifra alcanza solo 21%. El total potencial de ocupados que pueden teletrabajar en la región está condicionado por los altos niveles de informalidad, que en 2018 alcanzaban más del 50% del empleo total. (CEPAL, 2021, p. 35).

Estos grados de informalidad y de sueldos bajos han hecho que diversas empresas subcontraten a personas de los países en desarrollo para que realicen actividades laborales recibiendo un menor sueldo, de allí que las

preocupaciones por las responsabilidades de seguridad social no recaen sobre la empresa contratante, ahorrándose en todo ese proceso ingentes cantidades de dinero al compararlas con las que deberían pagar si lo hicieran en sus lugares de origen.

En resumidas cuentas, no cabe dudas que la Era Digital ha impactado al campo laboral de muchas maneras, las facilidades que brinda la Inteligencia Artificial podrían disminuir considerablemente el esfuerzo humano en una gran cantidad de actividades, esto haría mucho más fácil la vida laboral de los trabajadores, sin embargo, las inversiones se han concentrado fundamentalmente en favorecer a quienes poseen el capital, pensando en el ahorro de dinero en la contratación de personal. Por tanto, los mayores impactos que se han dado son la disminución del número de empleos, alteración la estabilidad laboral de los trabajadores, desaparición de los logros sindicales alcanzados en el siglo pasado y, concentración de las riquezas en pocas manos. Esto ha aumentado la brecha entre ricos y pobres, y entre países desarrollados y los que están en vías de desarrollo. Para poder solventar estas desigualdades deben hacerse modificaciones urgentes y articuladas entre los diversos países y bloques de integración regional antes de que las grandes empresas pongan en jaque mate a los estados nación y sea muy tarde la recuperación de los beneficios para los trabajadores.

Conclusiones

Las ciencias nos han ido mostrando puntos de convergencia (Big Bang, primer organismo vivo y África) desde donde hemos venido evolucionando los seres humanos. Después de 80 mil años de haber salido de África, los seres humanos nos encontramos nuevamente reunidos en la Aldea Global, las tecnologías de la Era Digital han permitido ese encuentro. Se ha determinado que a lo largo de la historia las revoluciones tecnológicas han permitido el predominio de unos grupos sobre otros, así ocurrió con el Homo Sapiens-Sapiens sobre el Neandertal, pero también aconteció con los grupos indígenas de América, su tecnología militar era muy inferior a la de los pueblos europeos. El arcabuz y la pólvora terminó doblegando al arco y la flecha, los grupos indígenas existentes debieron asirse del lenguaje del extranjero que dominaba su territorio para poder sobrevivir, lo mismo pasó con la adopción de su religión, vestidos, formas de transporte y muchos otros elementos culturales. En el siglo pasado también pudimos apreciar que la superioridad en los artefactos tecnológicos dio la victoria a los ganadores de la primera y segunda guerra mundial, pues la mejoría en los aviones de combates, armas de fuego, sistemas de comunicación y la bomba atómica terminó inclinando la balanza, lo cual a su vez redibujó la geopolítica mundial, el marco legal y financiero entre otros.

La era digital, punto de inflexión de la humanidad

Al igual que en la guerra, también en la economía, la política y la cultura, se impondrá quien tenga una mejor tecnología, de allí que, pensar en no generar modificaciones, adaptaciones, reinventiones tecnológicas o avanzar en el desarrollo tecnológico puede acarrear el retraso y desventaja de un grupo humano frente a otros, de un país o un continente frente a otros, a medida que estas brechas se agranden pueden tornarse insalvables. Venezuela y América Latina se encuentran actualmente en una abrumadora desventaja frente a los Estados Unidos de Norteamérica, China y la Unión Europea en la Era Digital, nuestra región es una de las más desiguales del mundo, la disparidad entre ricos y pobres es más acentuada en nuestros países, lo cual nos pone a expensas de los países desarrollados tecnológicamente, dependemos de ellos para la compra de los derechos de uso de la tecnología, cada año se pagan ingentes cantidades de dinero para su consumo, también dependemos de estos países en la producción de contenidos digitales.

Lo cierto es que, en los siglos y siglos de historia de la humanidad, las tecnologías siempre van en un constante ascenso, después que la mente humana se apropia de los conocimientos, la cultura se ocupa de transmitirla de generación en generación, por lo que observo con la Era Digital, este crecimiento vertiginoso no se detendrá, tanto los intereses particulares y grupales, como los recursos invertidos y el personal dedicado a la investigación en ese campo se han intensificado.

Hablar de la Era Digital es un tema álgido, muchas de las discusiones al respecto tienden hacia los extremos, ver lo extraordinariamente bueno y bondadoso, o por el contrario ver lo extremadamente malo, casi un camino hacia la perdición. Por mi parte, creo que es necesario apreciar los aspectos positivos y los negativos que nos permitan tener una clara idea de todo lo que nos puede perjudicar o beneficiar la adopción de una tecnología o grupo de tecnologías que convergen en la Era Digital. Sabemos que no existe una neutralidad de las ciencias, y que los intereses detrás de todo este ámbito digital no tienden a ser muy positivos, por ejemplo la vigilancia de los ciudadanos ha sido incrementada, los gobiernos y sus agencias de inteligencia pueden localizar casi al instante a cualquier persona que deseen con tan solo hacer uso de la red global de satélites, los sistemas cámaras de seguridad que se hayan en las diversas avenidas del mundo, el uso de reconocimiento facial y de voz, así como su interconexión con las aplicaciones de WhatsApp, Facebook, Instagram, y el sistema de telefonía móvil, todas ellas conjugadas permiten ubicar en tiempo real a todo individuo que haga uso de las redes sociales, esta información está a la disposición de estas agencias de inteligencia y las grandes empresas del mundo. A pesar de ello, sabemos que no se le puede dar la espalda a los adelantos científicos porque eso nos traería considerables retrasos que nos pondrían en mayor desventaja frente a las demás naciones, mantener el equilibrio en estos asuntos no es una tarea fácil, lo cierto es que el ciudadano común sin ayuda de un gobierno que lo proteja, se encuentra desvalido y, estos gobiernos en solitario, sin unir fuerzas políticas y económicas están destinados

a ceder en el mediano o largo plazo ante los gobiernos más fuertes y las grandes empresas transnacionales.

La adopción de la Inteligencia Artificial y la Big Data como los dos componentes fundamentales de esta Era Digital pueden brindar en los campos de la educación y el trabajo enormes beneficios a toda la humanidad, sin embargo, también hay un conjunto de perjuicios que trae consigo. La pérdida de las plazas de trabajo y por consiguiente la falta de recursos con los cuales las personas se puedan mantener son dos de los más graves, pues esto aumenta los niveles de pobreza y las brechas entre los ricos y pobres; los datos de OXFAM (2016) nos dice que “la brecha entre ricos y pobres está alcanzando nuevas cotas. Recientemente, Credit Suisse ha revelado que el 1% más rico de la población mundial acumula más riqueza que el 99% restante” (p. 2), lo que indica que existe una distribución inequitativa de las riquezas mundiales y que además el entramado económico, político y social ha contribuido a que pequeños grupos se hayan apropiado de las riquezas en el mundo, si extrapolamos esto a las proyecciones poblacionales (7.400.000.000) dadas por la ONU (2014) podemos decir que setenta y cuatro millones de personas (74.000.000) manejan más recursos que los otros siete mil trescientos veintiséis millones (7.326.000.000), lo cual dice mucho de la inequidad y mala distribución de las riquezas en el planeta. La Era Digital puesta al servicio de las mayorías podría revertir estos indicadores haciendo un uso eficiente y equitativo de todos y cada uno de los recursos disponibles, sin embargo, también podría abrir aún más las brechas existentes entre ricos y pobres, entre países en desarrollo y países en vía de desarrollo, esto último es lo que ha sido evidenciado con mayor claridad. Considero que la Era Digital es un punto de inflexión que puede favorecer a las grandes mayorías del planeta o por el contrario seguir aumentando las desigualdades favoreciendo aún más a las minorías del mundo.

El apropiarse de las tecnologías en favor de las grandes mayorías es un derecho que deben ganarse los pueblos en el desarrollo de los acontecimientos. En la Era Digital nada o casi nada se regala, todo debe ser ganado. Nuestro pueblo latinoamericano tiene las condiciones culturales y materiales para poder irrumpir en la Era Digital con una mayor fuerza y asegurar el bienestar de su gente, para ello deben hacer prontas modificaciones al entramado jurídico, inversiones para el desarrollo de tecnología propia que le permita capitalizar los mercados en las plataformas digitales y añadir valor al sector tecnológico. Esta lucha en la Era Digital no puede darse aisladamente, nuestros países deben actuar en bloque regional y pensar en un desarrollo conjunto, si siguen actuando en solitario las posibilidades de crecimiento y mejoras del bienestar de sus pueblos serán cada vez más cuesta arriba.

Referencias

- Benedikt, Carl y Osborne Michael** (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Londres: Published by the Oxford Martin Programme on Technology and Employment.
- Britto, Luis** (2015). *El Imperio Contracultural. Del Rock a la Postmodernidad*. Caracas: Fondo Editorial Fundarte. 5ta Edición.
- Brunet, Michel** (2009). Origine et évolution des hominidés : Toumaï, une confirmation éclatante de la prédiction de Darwin. *C. R. Palevol* 8 (2009) 311–319. Disponible en línea sur www.sciencedirect.com.
- Cela, Camilo y Ayala, Francisco** (2014). *Evolución Humana: el camino de nuestra especie*. Madrid, Editorial Alianza.
- CEPAL** (2021). *Datos y hechos sobre la transformación digital*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas.
- Chojecki, Przemek** (2019). *¿Qué tan grande es el Big Data? Towards data science*. Disponible en: <https://towardsdatascience.com/how-big-is-big-data-3fb14d5351ba>.
- Chomsky, Noam y Berwick, Robert** (2016) *¿Por qué solo nosotros? Lenguaje y evolución*. Traducción : Fina Marf. Editorial Kairós, S.A. www.editorialkairos.com.
- Darwin, Charles** (1859). *El Origen de las Especies*. Traductor: Antonio de Zulueta. Disponible en: <http://www.feedbooks.com>
- Grenn, Richard y otros** (2010). Una secuencia preliminar del genoma neandertal. *Revista: Science* 07 de mayo de 2010: Vol. 328, Número 5979, págs. 710-722. Disponible en: <https://science.sciencemag.org/content/328/5979/710>.
- Hawking, Stephen** (1988). *Historia del tiempo: Del bigbang a los agujeros negros*. Barcelona. Editorial: Crítica. Hawking y Mlodinow, (2014)
- Hawking, Stephen y Mlodinow, Leonard** (2014). *El Gran Diseño*. Traducción: David Joui Mirabent. Barcelona. Editorial: Crítica.
- INCyTU** (2018). *Inteligencia Artificial*. México. Número 012.
- Íñigo, Miguel (2011). Quimeras e híbridos: ¿Problema ético o problema para la ética?. En *Dilemata*, año 2 (2011), nº 6, 101-12
- Joyanes, Luis** (2013). *Big Data Análisis: de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Marina, José y Rambaud, Javier** (2018). *Biografía de la Humanidad: Historia de la evolución de las culturas*. Editorial Ariel. Disponible en: Planetadelibros.com.
- Mc Luhan, Marshal. y Power, Bruce** (1989). *La Aldea Global: Transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo XXI*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- OCDE** (2019). *El Futuro del Trabajo: Perspectivas de empleo de la OCDE*. México: Educación Superior de Celaya A. C.

- ONU** (2014). La situación demográfica en el mundo 2014. Asuntos económicos y Sociales. Nueva York. Disponible en: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf>.
- ONU** (2019). Informe Sobre la Economía Digital 2019: Creación y Captura de Valor: Repercusiones para los Países en Desarrollo. Ginebra.
- Oppenheimer, Andrés** (2018). ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización. México: PenguinRandom House Grupo Editorial, S.A. de C.V.
- OXFAM** (2016). 201 Informe. [Documento en línea] (Disponible en: <https://www.oxfam.org.es>).
- Poffo, Denis** (2012). Determinación de la Zona De Habitabilidad. Características estelares y planetarias. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía y Física Trabajo Especial de la Licenciatura en Astronomía.
- Quetglas, Gregorio** (2019). ¿Qué es la digitalización? ARI 64/2019 - 5 de junio de 2019 - Real Instituto Elcano. Disponible en: http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ari64-2019-martinquetglas-que-es-la-digitalizacion
- Real Academia Española** (2011). Diccionario de la Lengua Española Vigésima Primera Edición (v15.0). Disponible en: www.lectulandia.com.
- Rouhiainen, Lasse** (2018). Inteligencia Artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. Editorial Alienta.
- Sagan, Carl** (2003). Los Dragones del Edén: Especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana. Traducción: Rafael Andreu. Editorial Planeta De Agostini. S.A
- Schwab, Klaus** (2016). La Cuarta Revolución Industrial. Foro Económico Mundial. Bogotá: El Tiempo Casa Editorial, S. A.
- UNESCO** (2020). Resumen del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2020. Inclusión y educación: Todos Sin Excepción. Paris.
- UNICEF** (2019). Informe de la Situación Humanitaria Noviembre de 2019. Caracas: UNICEF VENEZUELA.
- UNICEF** (2020). Educación en Pausa: Una generación de niños y niñas en América Latina y el Caribe está perdiendo la escolarización debido al COVID-1. Panamá.
- Williamson, Ben** (2017). Big Data en Educación: El futuro digital del aprendizaje, la política y la práctica. Madrid: Editorial Morata.

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación propia de las comunidades indígenas del sur venezolano

Henry Vallejo

Resumen

La colonialidad del saber enquistada en los sistemas institucionales e impuesta en las tradicionales estructuras educativas para generar procesos alienantes de deslegitimación que progresivamente invisibilizan las culturas de las comunidades indígenas suramericanas, ocultando su intencionalidad tras la máscara del mestizaje y el porvenir, continúan siendo un cerco del que debemos emanciparnos como descendientes del heroico cacique Guaicaipuro. De allí que este artículo se presente como el producto de la acción creadora y co-creadora de un colectivo de profesores universitarios que ante la situación de confinamiento por la COVID 19, asumió empoderarse de nuevos formatos tecnológicos y canales de encuentro e intercambio digital, para dar continuidad a la formación en postgrado de maestros en ejercicio pertenecientes a diversos pueblos ancestrales de la región sur de Venezuela. La intencionalidad del estudio y su cíclica puesta en práctica, busca contribuir en la consolidación de una educación propia que emerja desde los territorios indígenas y sus protagonistas a partir del diseño de podcast, como una herramienta para descolonizar la praxis docente, basado en la modalidad mixta que combina los estudios a distancia con los encuentros presenciales más necesarios, en coherencia con las complejas realidades del entorno. Se asume una orientación paradigmática socio-crítica a partir de los postulados de Guba y Lincoln (2002), y Gurdíán-Fernández (2007), concretando la construcción desde el método investigación acción participativa (Rojas, 2014), para lograr los testimonios se aplicaron las técnicas de: entrevista cualitativa (Márquez, 2006 y 2009), y grupos de discusión (Galeano, 2004). Entre los hallazgos destaca el hecho de que las diversas cosmovisiones de los pueblos originarios, al representar la milenaria esencia de cada una de sus comunidades, constituye un preciado patrimonio que debe ser preservado en soportes como la digitalización, a través del uso de nuevas herramientas como el podcast, lo cual, además permitirá una mejor incorporación al currículo educativo propio de cada cultura.

Palabras claves: Educación propia, descolonización, podcast, diseño multimedia.

Abstract

The coloniality of knowledge entrenched in institutional systems and imposed in traditional educational structures to generate alienating processes of delegitimation that progressively invisibilise the cultures of South American indigenous communities, hiding their intentionality behind the mask of mestizaje and the future, continues to be a siege from which we must emancipate ourselves as descendants of the heroic cacique Guaicaipuro. Hence, this article is presented as the product of the creative and co-creative action of a collective of university professors who, faced with the situation of confinement by COVID 19, undertook to empower themselves with new technological formats and channels of encounter and digital exchange, in order to give continuity to the postgraduate training of practising teachers belonging to various ancestral peoples of the southern region of Venezuela. The intention of the study and its cyclical implementation seeks to contribute to the consolidation of an education that emerges from the indigenous territories and their protagonists through the design of podcasts, as a tool for decolonising teaching practice, based on a mixed modality that combines distance studies with the most necessary face-to-face meetings, in coherence with the complex realities of the environment. A socio-critical paradigmatic orientation is assumed from the postulates of Guba and Lincoln (2002), and Gurián-Fernández (2007), specifying the construction from the participatory action research method (Rojas, 2014), to achieve the testimonies the following techniques were applied: qualitative interview (Márquez, 2006 and 2009), and discussion groups (Galeano, 2004). Among the findings is the fact that the diverse cosmovisions of the native peoples, representing the millenary essence of each of their communities, constitute a precious heritage that should be preserved in supports such as digitalisation, through the use of new tools such as podcasts, which will also allow for better incorporation into the educational curriculum of each culture.

Keywords: Self-education, decolonization, podcast, multimedia design.

Introducción

La educación propia de los pueblos y comunidades indígenas, está concebida como un proceso de formación fundamentado en saberes ancestrales que requiere la implementación de propuestas pedagógicas acordes a las diversas necesidades educativas de las comunidades, incluyendo las geográficas-territoriales, a lo que habría que agregar la contemporánea condición pandémica de la COVID-19. Por ello se hace imprescindible repensar y explorar vías alternativas que contribuyan con la emancipación en relación a los programas educativos centralistas, que pretenden homogeneizar particularidades únicas de cada grupo étnico, tal como lo refiere David Mora (2013):

Henry Vallejo

“La expansión de los modelos educativos occidentales a lo largo y ancho del planeta, especialmente durante los últimos dos siglos como producto de los procesos de colonización imperial, trajo como consecuencia la conformación de estructuras y sistemas educativos similares, homogéneos y estandarizados. Sus consecuencias han sido múltiples, se ha impuesto conocimientos, ideas, cosmovisiones, tecnologías y saberes foráneos en desmedro de aquellos ancestrales, originarios y propios de cada cultura” (p. 17).

En este sentido, se considera pertinente procurar entender realidades como las de los pueblos *kariña*, *warao*, *baniva*, *yekuana* y *pemón* entre otros, pues en muchas ocasiones los estudiantes del Programa Nacional de Formación Avanzada (PNFA): Especialización y Maestría, no viven cerca de las instituciones educativas establecidas por la Universidad Nacional Experimental del Magisterio “Samuel Robinson” (UNEM), lo cual dificulta desarrollar los encuentros, pues deben caminar largas extensiones a fin de asistir a clases. Un escenario distinto, pero igualmente complejo se presenta en comunidades foráneas al Río Orinoco, donde los participantes deben navegar entre diversos caños para tener acceso a las planificaciones, contenidos y actividades establecidas en un diseño curricular pensado y enviado desde la urbe caraqueña. Sobre esa compleja realidad la licenciada Anaís Manzano, docente *kariña* y personal de la UNEM, comenta: “*Las instituciones educativas indígenas, la gran mayoría están ubicadas en zonas de difícil acceso, bien sea terrestre, fluvial y aéreo, y generalmente tenemos que realizar un recorrido con estas tres para llegar al sitio*” (Julio 2020).

Ahora bien, sabemos que actualmente el mundo se encuentra sujeto a grandes cambios en todos los niveles y estructuras debido a la situación pandémica, lo cual ha conllevado, entre otros aspectos a la implementación del aislamiento social que busca mantener a la ciudadanía bajo ciertas normas de bioseguridad para minimizar el número de contagios, hecho que ha repercutido en la visión pedagógica planetaria. Es por ello que la mirada en la educación a distancia se ha estado asumiendo como un hecho coyuntural, novedoso para algunos profesionales del área, mientras que para otros colegas es observada como una calamidad que puede generar baja calidad educativa, lo cual apunta a desconocer, hasta cierto punto, las décadas de labor formativa exitosa en estudios universitarios obtenida en dicha modalidad.

Al revisar la condición educativa de varios países de Latinoamérica, podemos evidenciar que no solo desde la situación con el virus se viene implementando una formación semipresencial apoyada en la interrelación virtual y los recursos pedagógicos digitalizados. En muchas comunidades rurales y fronterizas latinoamericanas y caribeñas desde hace un par de décadas, el uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC's) forman parte de la cotidianidad, especialmente porque permite a los profesionales que viven alejados de las grandes ciudades, donde están radicadas las universidades

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

tradicionales, continuar con sus estudios; los estudiantes de postgrado de los pueblos indígenas tampoco son ajenos a esa dinámica que les posibilita el desarrollo de los programas educativos de interés.

Es innegable que a partir de la incorporación de las nuevas tecnologías como recurso de aprendizaje desde lo digital, la educación en todos los niveles escolares, forma parte de constantes y profundas reconceptualizaciones, las cuales son más aceleradas en la República Bolivariana de Venezuela tras la entrada en vigencia el Decreto Nacional de Cuarentena Social y Colectiva anunciada por el presidente de la República, Nicolás Maduro Moros en marzo del 2020, cuando ordena a través de la televisora nacional la implementación de los programas “Cada Familia Una Escuela” y “Universidad en Casa”, a su vez fomentados por los ministerios que atienden el área educativa formal, apoyándose en los avances telemáticos e informáticos para dar continuidad al año escolar; combinando la virtualidad del correo electrónico, los grupos de WhatsApp y las redes sociales, con los recursos educativos digitales y las tecnologías de mayor data histórica como la televisión y la radio.

En todo este panorama, es imprescindible tener claro que un grupo importante de docentes universitarios que laboran en la UNEM, se ha rehusado a las transformaciones estructurales y organizativas de la educación digitalizada imperante en estos tiempos pandémicos, inicialmente porque es algo desconocido para ellos, aparte de requerir cierta preparación, y muchas veces no cuentan con el recurso tecnológico que los conecte al ciberespacio. Por ello se necesitan varias acciones que permitan acompañar al educador para desarrollar destrezas, actitudes y habilidades generadoras de conocimientos, a la par de identificar las carencias de equipos de sus localidades, con el propósito de planificar actividades y crear recursos que aseguren la superación de las mismas, no solo desde las nuevas tecnologías de la investigación y comunicación, sino también aprovechando todas las posibilidades existentes en sus territorios fronterizos, rurales e indígenas como las emisoras comunitarias y la señal de televisoras regionales o locales, medios que por muchos años han ayudado a la formación en contextos geográficos lejanos o de difícil acceso, como TV Guayana y TV Río entre otros.

Sumado a lo anterior, se debe tener presente que toda creación epistémica debe partir de las bases identitarias de las mismas comunidades, nadie conoce mejor los sistemas de valores y creencias de un pueblo que sus habitantes, ¿Quién mejor entonces para interpretar la cultura ancestral que los mismos aborígenes? Ellos poseen sus dinámicas propias, y por tanto deben tener sus particulares ejes curriculares, fundamentalmente porque es con su gente, desde el mismo territorio, donde se deben pensar, emerger y crear los contenidos, y no a partir de la visión limitada y muchas veces sesgada que se puede tener en la centralidad ministerial.

Henry Vallejo

El diseño de recursos digitales en formato podcast para los estudiantes de postgrado de los pueblos indígenas del sur venezolano que forman parte del PNFA de la UNEM “Samuel Robinson”, se presenta como una muestra piloto para apoyar los procesos educativos en las comunidades aborígenes de la Región Guayana, procurando desarrollar y explicar ampliamente diversos temas de alta relevancia en las culturas ancestrales, entendiendo que estas producciones se convierten en un recurso pedagógico que rompe las barreras de la conectividad a Internet porque pueden ser transmitidos por las emisoras comunitarias existentes en toda la geografía nacional, incluso en contextos recónditos donde la televisión y el Internet no llegan, tal como lo expresa una de las participantes de la Especialización en Educación Indígena que utilizó los materiales en muchas ocasiones, la wayuu Leudarys Araujo: *“Particularmente desconocía esa estrategia pedagógica, me parece que es muy pertinente en este momento de confinamiento, válido para la modalidad a distancia. Agradezco el empeño que le pone para producir ese material y hacerlo llegar por diferentes medios”* (septiembre 2020).

En este sentido, el desarrollo de recursos pedagógicos tipo podcast se lleva a cabo como un aporte educativo digitalizado con el fin de resguardar la oralidad de las prácticas cotidianas de los saberes ancestrales, así como contribuir a la consolidación de una educación propia y liberadora en los pueblos y comunidades indígenas del sur venezolano, que buscan asumir prácticas universitarias basadas en sus cosmovisiones. Sobre esto Astrid Wind, directora de la Escuela de Graduados de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Heidelberg, comenta:

“La creación de universidades indígenas derrota el vacío percibido falsamente entre sabiduría indígena, conocimiento, ciencia, tecnología y visión del mundo y de sus contrapartes occidentales, dándole a los estudiantes nativos y a las comunidades un espacio para recuperar, investigar, promover y compartir con otros escolares indígenas o no y con las comunidades, su cultura, política y visión de futuro” (p. 27).

Si bien la UNEM “Samuel Robinson”, no es una universidad indígena, es una institución académica que ofrece a todos los pueblos ancestrales venezolanos la posibilidad de recibir una formación desde el Diplomado Nacional de Formación de Docentes y Bachilleres para Ejercer la Práctica Pedagógica en el Territorio Indígena, la Licenciatura en Educación Indígena (PNF), así como especialización, maestría y doctorado (PNFA) en Ciencias de la Educación.

Colonización educativa en los territorios indígenas

Con la invasión europea al continente renombrado por los españoles como América, los pueblos indígenas del *Abya Yala* (tierra grande en idioma caribe cuna) entraron en un constante proceso colonizador, que por más de 500 años

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

ha impuesto el sistema de valores eurocéntrico, buscando desintegrar las múltiples culturas propias; esa influencia fue y sigue siendo ejercida por muchas instituciones académicas que privilegian el pensamiento de la modernidad, lo que Edgar Lander (1993), denomina como colonialidad del saber, al manifestar:

“La sociedad liberal industrial se constituye desde esa perspectiva, no solo en el orden social deseable, sino en el único posible. Esta es la concepción según la cual nos encontramos hoy en un punto de llegada, sociedad sin ideologías, modelo civilizatorio único, globalizado, universal, que hace innecesaria la política, en la medida en que ya no hay alternativas posibles a ese modo de vida” (p. 12).

El sistemático menosprecio eurocéntrico por las formas propias de vida de las comunidades indígenas, sus saberes ancestrales y la diversidad multicultural de sus milenarios sistemas de valores y creencias, provocó el desprecio y la invisibilización cultural y física de los distintos pueblos aborígenes que ocupaban el territorio venezolano, como es el caso de los *guaiquerí* y los *tomuza*, así como la marginalización y la discriminación étnica hacia los que aún ocupan los limitados espacios geográficos que el capitalismo de la modernidad, disfrazado de progreso, no les arrebató en su totalidad por considerarlas tierras de poco valor económico. Sobre esto Lander (1993), expresa:

“Ya no es solo que el indígena se encuentra en una posición subordinada. Ahora resulta que no tiene sitio ninguno sino se muestra dispuesto a abandonar completamente sus costumbres y deshacer enteramente sus comunidades para conseguir integrarse al único mundo constitucionalmente concebido del derecho” (p. 22).

Pero, pese a esa nefasta “colonialidad del saber” que se evidencia en lo educativo, las culturas indígenas que han resistido hasta hoy, conservan sus diversas y complejas cosmovisiones, desde donde se puede partir para visibilizar, preservar, revalorizar, proyectar y consolidar una educación propia, fundamentada en el conocimiento heredado de nuestros antepasados apoyándose en la digitalización de la oralidad de ancianas, ancianos, sabias y sabios.

Como docentes universitarios comprometidos con el país, el colectivo de profesores participantes en esta serie piloto hemos procurado dar seguimiento, integración y continuidad a los esfuerzos refrendados por la construcción y desarrollo del conocimiento y la ciencia para la dignificación de nuestros saberes ancestrales, a partir de los podcast como una digitalización dirigida a resguardar el patrimonio material e inmaterial de las comunidades indígenas del sur venezolano, investigación acción en total sintonía con los fundamentos legislativos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), tal como lo refrenda el artículo 121 al plantear:

Henry Vallejo

“Los pueblos indígenas tienen derecho a mantener y desarrollar su identidad étnica y cultural, cosmovisión, valores, espiritualidad (...). El Estado fomentará la valoración y difusión de las manifestaciones culturales de los pueblos indígenas, los cuales tienen derecho a una educación propia (...), atendiendo a sus particularidades socioeconómicas, valores y tradiciones”.

Se considera importante todo esfuerzo que se haga para la descolonización del currículo, el desmontaje de las estructuras escolares verticales y la transformación de prácticas docentes ajenas al contexto geohistórico de la comunidad atendida. Valorar cada significativo aporte que se sume a la construcción, re-significación y avance, nos permite mantener un rumbo emancipador, para deslastrarnos de las influencias eurocéntricas impuestas por la colonialidad del saber, que basada en la idea de cristiandad y razas, y aprovechándose de su posición de vencedores, impusieron contenidos que minimizan, humillan e invisibilizan al indígena, para ocultar toda la codicia, el sistemático saqueo, la abusiva expropiación y el vil genocidio contra nuestros ancestros.

En este sentido, creo una prioridad, abordar los contenidos y prácticas pedagógicas centrándonos en las necesidades e intereses de los diversos territorios aborígenes procurando generar valiosos reencuentros con la cultura propia de cada comunidad originaria, con el fin de asegurar la vigencia del saber ancestral, por ello se considera, que los ejes temáticos a trabajar en los PNFA (Especialización y Maestría en Educación Indígena), emerjan de las particularidades de los pueblos, para no seguir repitiendo el patrón colonialista centralizado en la capital, donde tradicionalmente se crean, aprueban y envían contenidos que mayormente están descontextualizados de la cultura propia.

La apropiación de las diversas cosmovisiones para las y los jóvenes universitarios de las distintas zonas aborígenes debe partir del estudio de sus semejantes, la escucha de ancianas y ancianos, con la experimentación de su etno-ciencia, analizando su realidad geohistórica, practicando su mística ritualidad como conexión espiritual y aproximándose al pensamiento preservado desde las memorias colectivas reflejadas en el tejido social que lo rodea.

Los programas nacionales de formación que atienden a los pueblos indígenas de la Región Guayana necesitan evidenciar a través de recursos didácticos generados por ellos mismos, sus cosmovisiones, la medicina ancestral de su gente, los ciclos socioproducidos que los alimentan en vinculación con los tiempos de siembra, caza y recolección, así como el arte en todas sus expresiones y los juegos, tanto recreativos como para adquirir destrezas útiles para la vida en el entorno; contenidos que conforman holísticamente el mundo cotidiano de los distintos grupos étnicos que mantienen en plena vigencia su oralidad a través de relatos, mitos y leyendas que nutren el sentir espiritual aborígen.

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

Es por ello, que se hace necesario comenzar a superar la escasez de material pedagógico que refleje las prácticas culturales y sociales propias de los pueblos indígenas: *pemón, yekuana, acaguayo, kariña, yabarana, mapoyo, joti, patamona, arahuac, baniva, bare, guaraquena, piapoco, curripaco, e'ñepa, warao, yanomami, sapé, aratani, guajibo y houuttuja*, entre otros. Pero, esos contenidos deben ser logrados desde los protagonistas principales del estudio, que sean ellos mismos quienes propongan los intereses temáticos, generen sus recursos y los trabajen con las comunidades.

La necesidad de consolidar una educación propia que se fundamente en los conocimientos y costumbres ancestrales de los diversos pueblos que milenariamente habitan la Región Guayana son una prioridad claramente establecida por la Ley Orgánica de Educación, la cual declara en su artículo 27:

“La educación (...), crea condiciones para su libre acceso a través de programas basados en los principios y fundamentos de las culturas originarias de los pueblos y de comunidades indígenas (...), valorando su idioma, cosmovisión, valores, saberes, conocimientos y mitologías entre otros, así como también su organización social, económica, política y jurídica, todo lo cual constituye patrimonio de la Nación. El acervo autóctono es complementado sistemáticamente con los aportes culturales, científicos, tecnológicos y humanísticos de la Nación venezolana y el patrimonio cultural de la humanidad”.

Los estudiantes de postgrado de los territorios indígenas siempre están llenos de preguntas que esperan respuestas a partir de sus propias escalas de valores, identificación de lo sublime o lo grotesco y en coherencia con sus sistemas de creencias; contestaciones que deben satisfacer las inquietudes e intereses sin trasgredir la cultura propia. Los saberes ancestrales y el mundo de vida donde nace y crece el aborígen constituye la base fundamental para su coexistencia con el colectivo humano, la Madre Tierra y los seres espirituales del territorio, por cuanto conforman el tejido social, biocultural y transpersonal, que forma parte de un sistema multidimensional interconectado entre creencias, emociones, prácticas, recursos simbólicos, físicos y espirituales, un todo, que no puede ser interpretado fragmentadamente, sino desde una mirada holística. Es por eso que en sintonía con los fundamentos legales antes presentados y el Plan de la Patria 2019 – 2025, Objetivo Histórico N° 1: Defender, expandir y consolidar el bien más preciado que hemos reconquistado después de 200 años: La Independencia nacional, el cual establece en sus numerales 1.5 y 1.6 los siguientes preceptos:

“1.5. Afirmar la identidad, la soberanía cognitiva y la conciencia histórico-cultural del pueblo venezolano, para favorecer la descolonización del pensamiento y del poder. 1.6. Desarrollar las capacidades científico-tecnológicas que hagan viable, potencien y blinden la protección y atención de las necesidades del pueblo y del desarrollo del país potencia”.

Henry Vallejo

Considero importante presentar las siguientes interrogantes que emergen para generar el sendero investigativo que impulsa la construcción de este artículo: ¿Cómo influye el efecto de transculturización en la cosmovisión de los pueblos y comunidades indígenas que ocupan la Región Guayana? ¿Por qué los mismos aborígenes participantes en los PNFA Especialización y Maestría en Educación Indígena con el apoyo de las ancianas, ancianos, sabias y sabios, no desarrollan los múltiples contenidos propios de sus culturas? ¿Qué medios tecnológicos asumió el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria en coordinación con la Universidad Nacional Experimental del Magisterio “Samuel Robinson” para atender las necesidades educativas de los estudiantes pertenecientes a los pueblos indígenas que habitan las zonas de difícil acceso en la Región Guayana? ¿Cómo motivar y capacitar a los participantes indígenas de la UNEM para que desarrollen contenidos digitales que contribuyan con la consolidación de la educación propia? ¿Cuentan las comunidades originarias de la Región Guayana con la modalidad educativa acorde al contexto pandémico? ¿Cómo asegurar la preservación de los sistemas de valores y creencias que constituyen el patrimonio identitario de los pueblos y comunidades indígenas en materia cosmogónica, lingüística, musical, dancística, socio-productiva, lúdica y espiritual?

Por todas las interrogantes antes expuestas que reflejan mis inquietudes y ocupaciones pedagógicas, considero necesario investigar a profundidad las prácticas docentes que de una u otra manera, forman nudos críticos que obstaculizan los cambios educativos necesarios en los territorios indígenas del sur venezolano, manteniendo estructuras escolares colonizadoras que atentan con la esencia cultural propia que heredamos de nuestros antepasados. Por eso el presente estudio busca generar transformaciones no solo desde lo práctico, sino también desde el pensamiento crítico, para solventar la carencia de material y contenidos digitales a fin de atender a los participantes indígenas que se forman en los PNFA de la UNEM a partir de sus propias prácticas milenarias, creencias ancestrales y conocimientos originarios.

Intencionalidad del relato pedagógico

La motivación central de este estudio es proponer los podcast, como posible medio educativo y recurso digital que permita a los pueblos indígenas de la Región Guayana, generar sus propios contenidos para que los mismos puedan ser analizados, discutidos, trabajados y transmitidos por las emisoras comunitarias de las distintas comunidades en sus propios idiomas, así se pueden superar las limitantes geográficas de traslado que acarrear ciertos peligros y el desarraigo debido a contenidos descontextualizados, tal como lo plantean la docente indígena profesora María Guerra (*warao*, edo. Delta Amacuro) al comentar:

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

“La falta de combustible ha colocado a nuestros municipios fluviales a años luz de las ciudades. Esto ha afectado el traslado de los estudiantes a los centros educativos aún antes de la pandemia. Además, es importante destacar que los caños, en temporada de lluvias representan un peligro para la navegación y las distancias no son cercanas” (julio 2020).

Testimonio que junto al de la licenciada Aura Díaz (docente *baniva* del edo. Amazonas), permiten interpretar la complejidad de las realidades educativas: *“Los programas Cada Familia Una Escuela y Universidad en Casa son más eficientes en este territorio a través de las emisoras comunitarias. Es importante señalar que no se cuenta con el servicio de televisión”* (julio 2020). Sus palabras nos aportan un panorama desde lo vivencial para sensibilizarnos y tomar en cuenta las dificultades particulares de determinados territorios.

Apoyándome en los testimonios anteriores, asumiéndolos como impulso para alcanzar mi interés transformador, y relacionándolo con los aportes de la profesora de la Universidad Nacional Experimental de la Gran Caracas (UNEXCA), Carmen Hurtado, locutora y productora de la emisora: Radio Educativa de Venezuela 1050 AM, adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Educación, quien participó en el colectivo creador de podcast, abordando el tema de los medios alternativos para hacer educación, expresó:

“Concienticemos que la radio tiene un alcance que nos permite proyectarnos en espacios donde muchas veces no llegamos con nuestros propios pies. La radio te permite romper el paradigma del tradicional salón de clases con cuatro paredes. La radio es el más rápido y eficaz recurso de comunicación, es por ello que los docentes debemos empoderarnos de esa tecnología y más en estos tiempo de pandemia para llegar a comunidades indígenas” (mayo 2020).

Impulso que me permitió avanzar en el diagnóstico de las dificultades tecnológicas que padecen los pueblos originarios del sur venezolano tanto para el traslado a los centros educativos, como en el acceso a contenidos donde sientan reflejada su cosmovisión, y la débil conectividad telemática e informática con otras regiones del país. De allí que se caracteriza la importancia de la emancipación educativa para los estudiantes de postgrado en Educación Indígena de la UNEM a través de un análisis onto-epistemológico descolonizador; sustento que me impulsa a presentar una serie de podcast como prototipo digitalizador para la dignificación y resguardo de los saberes ancestrales de, con y para los mismos pueblos indígenas, por representar un modelo multimedia más acorde a la realidad territorial de las comunidades aborígenes, tal como lo manifiesta la profesora Yomery Briceño, docente indígena *baré* y participante del PNFA en el Distrito Capital cuando expresó:

“El podcast es una modalidad didáctica de aprendizaje personalizado que permite explorar combinaciones con otras propuestas innovadoras como solución a los grandes retos educativos. En este caso el confinamiento

mundial ha causado que se utilice este medio para la interacción con las demás personas y generar conocimientos, propuestas y sugerencias, para enriquecernos y avanzar en nuestro desarrollo personal y profesional. En este proceso de formación, ha sido de gran ayuda este recurso porque se ha evidenciado el aporte intelectual, tecnológico, de edición y difusión para brindar esta serie de materiales significativos en las diferentes áreas y con diversidad de contenidos, que dieron respuesta a las interrogantes de los estudiantes que hicieron parte de este ciclo de formación (septiembre 2020).

Tejido multiparadigmático para el abordaje de las realidades educativas en los pueblos indígenas a partir de la digitalización en formato podcast

Procurando realizar esta inmersión armónica, justa y respetuosa con el propósito de contribuir en la construcción de una educación propia para cada pueblo indígena, considero importante tomar como orientación las palabras de la Rectora de la UNEM, Belkis Bigott, quien manifestó durante el ciclo de preguntas, después del lanzamiento de su podcast titulado “El Pensamiento de Luis Antonio Bigott”:

“La construcción onto-epistemológica descolonizadora, parte del discutir las diversas problemáticas de la educación indígena, no solo desde la mirada local, sino nacional e internacionalmente para definir y analizar los procesos de dominación y emancipación que se viven en nuestra actualidad geohistórica. El proceso de la emancipación indígena no se debe asumir de manera fragmentada, ya que forma parte del contexto latinoamericano, involucrando allí a todos los movimientos de liberación y grupos sociales, identificando sus particularidades como pueblos y referentes culturales en el gran proyecto nacional y, con la visión de totalidad sobre la patria grande” (mayo 2020).

Estas consideraciones impulsan al apoyo emancipador de los procesos educativos en las comunidades aborígenes de la Región Guayana, como liberación de las ataduras del paradigma positivista que continua privilegiando la fragmentación del conocimiento. No debemos seguir repitiendo el patrón eurocéntrico que desde el ego establece hipótesis, realiza mediciones, e inventa leyes universales que buscan imponer a las culturas ancestrales mediante programas curriculares alienantes, procurando de manera sistemática invisibilizar la visión mística y espiritual que constituye la esencia holística del mundo de vida indígena. Claro, qué otra cosa se puede esperar de personas que se autodefinen objetivos, en otras palabras objetos incapaces de sentir o dejarse influenciar por los sujetos con los que comparten el proceso investigativo; en coherencia con lo manifestado se incorporan los postulados de Uwe Flick (2004), quien plantea: “el objeto de estudio es el factor determinante para escoger un método, y no al revés. Los objetos no se reducen a variables

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

individuales, sino que se estudian en su complejidad y totalidad en su contexto cotidiano” (p. 19).

Todos los seres humanos somos creadores y co-creadores de nuestra realidad cotidiana, la cual preservamos a partir de las formas de pensamiento subjetivas e intersubjetivas que generan ese tejido social único e irrepetible en cada pueblo y comunidad, de allí que este estudio se oriente por el sistema de creencias cualitativo, representado en dos corrientes, el decolonialista, junto al socio-crítico; interpretando la génesis de los enfoques epistemológicos puestos en práctica para generar conocimiento a partir de perspectivas orientadoras de la relación sujeto-objeto, reconociendo las condicionantes geográficas y socio-históricas determinadas, así como los fenómenos culturales, al respecto Thomas Kuhn (2001), plantea:

“El estudio de los paradigmas (...) es lo que prepara principalmente al estudiante para entrar a formar parte como miembro de la comunidad científica particular con la que trabaja más tarde. Debido a que se reúne con hombres (y mujeres) que aprenden las bases de su campo científico a partir de los mismos modelos concretos, su práctica subsiguiente raramente despertará desacuerdos sobre los fundamentos claramente expresados” (p. 19).

En coherencia con lo antes expuesto se apoya con acciones concretas los fines político-educativos de la UNEM, procurando avanzar en la defensa de nuestros saberes ancestrales a partir de los postulados del paradigma decolonialista, entendiendo que este y a través de los planteamientos de Zulma Palermo (s/f) que:

“Se dirige a generar simetría a partir del respeto por las otras formas de conocer del otro, conociendo su legitimidad y no simplemente actuando con tolerancia, aceptación aparente y manipuladora que es siempre un paso necesario para incluir al otro en la propia forma de conocer, es decir, de vivir” (p. 5).

Las palabras de esta autora dejan claro lo importante de abrazar el principio de la alteridad u otredad, fundamento indispensable del decolonialismo, pues permite reconocer el valor de toda la herencia patrimonial aborigen a partir de inmersiones que privilegien lo esencialmente humano, procurando siempre mantener el pleno respeto a las múltiples culturas indígenas, priorizando sus necesidades e intereses; ya que esa es la simetría u horizontalidad que plantea dicha postura paradigmática, aspectos onto-epistemológicos que se erigen como denuncia en los escritos de Ronny Velásquez (2008), quien manifiesta:

“Hay muchísimos libros de historia que desprecian al indio o lo interpretan como “bárbaro”, “salvaje”, “primitivo”, y no ponen ni siquiera un mínimo de su capacidad para entender que ellos son diferentes y que son productores de cultura, en primer lugar, a partir de su lenguaje y luego a través de sus manifestaciones artísticas intangibles y por último, las manifestaciones

Henry Vallejo

tangibles que forman una totalidad desde el punto de vista hermenéutico y con una visión holística” (p. 16).

Reflexión que coincide con los aportes de Nubia Méndez y Juan Barreto (2007), quienes desde otro ángulo, más marcado en el ámbito educativo señalan:

“Por otro lado, está el enfoque etnocentrista, sobre el cual, como se ha demostrado, se erige el texto escolar, entendiendo por etnocentrismo la exaltación de una etnia, así, el discurso escolar se centra en la exaltación del conquistador a expensas del aborígen, sugestionando en el alumno un rechazo hacia lo primigenio de un proceso de transformaciones trastocadas desde sus raíces y colocando al desbastador europeo como un “hacedor de cultura”; se muestra al habitante de las nuevas tierras como carente de cultura, bárbaro, primitivo, atrasado y salvaje, el europeo es el encargado de “civilizar”, se niega, o ni siquiera se muestra la riqueza cultural que existía antes de la llegada de los españoles, riqueza que hoy reclama su vigencia” (pp. 99-100).

A partir de estas ideas y para implementar la propuesta del paradigma decolonialista se debe tener claridad en cuanto a lo cuantitativo del pensamiento eurocéntrico y lo cualitativo de las ciencias humanistas que buscan entender, investigar, comprender e interpretar las complejas realidades socioculturales y sus imaginarios cosmogónicos, es por eso que rescato de Zulma Palermo (s/f), el siguiente fragmento:

“Colocarse en la exterioridad del pensamiento de la modernidad, significa colocarse fuera de las categorías creadas e impuestas por la epistemología occidental. No se trata de negarla o cambiarla, sino de asumirla analíticamente poniendo en diálogo el pensamiento crítico que surge desde su interioridad con el que deviene de las culturas externas a aquél. Tal diálogo posibilita romper con la monotopía de la verdad única, incluyendo en ella el aparente relativismo que postula la retórica de la posmodernidad, en tanto ésta sigue hablando desde la misma lógica; se reclama, al contrario, la interacción productiva con “otras” perspectivas, las emergentes de la diferencia colonial que se entrama como consecuencia del poder colonial” (p. 3).

Claro que al avanzar en la concreción del estudio para la digitalización de las formas de vida mediante podcast, me doy cuenta que solo desde la mirada decolonialista, no podría abordar las diversas aristas de una investigación sobre los pueblos indígenas de la Región Guayana con un eje transversal tan marcado como son las tecnologías de la información y comunicación, y la educación propia, de allí que considero asumir los aportes de Guba y Lincoln (2002), para identificar ontológicamente la perspectiva cualitativa y cuantitativa:

“No pueden hacerse a un lado las diferencias entre las suposiciones de los paradigmas como si se tratara de meras diferencias “filosóficas”; implícita o explícitamente. Estas posiciones tienen consecuencias importantes en la

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

condición práctica de una investigación, así como también en la interpretación de los hallazgos y la elección de políticas” (p. 132).

Para cualquier otro estudio centrado en la investigación tradicional, que pretenda abordar los fenómenos sociales con una mirada objetivista o meramente cuantificable, el paradigma positivista le permitirá buenos avances porque dividirá todo en variables, e intentará medir hasta lo inmedible como el amor, las ideologías o las creencias, pero para un investigador interesado en las cualidades humanas de los pueblos indígenas, centrado en preservar digitalmente los imaginarios en torno a la espiritualidad, cosmovisión y formas de convivencia en las comunidades aborígenes; ese conjunto de ideas y formas de interpretar que constituyen el patrón de pensamientos, son la clave para determinar la selección, Uwe Flick (2004), hace referencia a esto al comentar:

“Los rasgos esenciales de la investigación cualitativa, son la elección correcta de métodos y teorías apropiados, el reconocimiento y el análisis de perspectivas diferentes, las reflexiones de los investigadores sobre su investigación como parte del proceso de producción del conocimiento y la variedad de enfoques y métodos” (p. 18).

De manera tal, que al ir develando la opción paradigmática más acorde en las ciencias sociales para comprender y analizar la realidad socio-educativa y político-cultural, me llevan a la combinación multiparadigmática congruente del conjunto de postulados socio-críticos, estas miradas complementarias contribuirán coherentemente con la investigación, acercándome a una construcción interpretativa-discursiva transdisciplinaria y multifocal entre la perspectiva decolonialista junto a la visión socio-crítica.

Las diversas posibilidades que ofrece el paradigma socio-crítico para el abordaje científico de una realidad tan compleja, dinámica y política como el resguardo en formato multimedia de los saberes ancestrales de la Región Guayana, a fin de constituirse en sustento pedagógico digital para la consolidación de la educación propia, orientaron la construcción de este artículo de forma bastante clara, especialmente a partir del discurso de Guba y Lincoln (2002), cuando comenta:

“El propósito de la investigación es entender y reconstruir las construcciones que la gente sostiene inicialmente, con el objeto de obtener un consenso, pero aún estar abiertos a las nuevas interpretaciones al ir mejorando la información y la sofisticación. El criterio para el progreso es que a lo largo del tiempo todos formulan construcciones más informadas y sofisticadas y se vuelven más conscientes del contenido y el significado de otras construcciones” (p. 134).

El haber realizado dicho abordaje desde los dos paradigmas: el decolonialista y el socio-crítico, me llevaron a tomar decisiones más integrales y holísticas, de allí que pueda vislumbrar el tejido onto-epistemológico de las múltiples

Henry Vallejo

realidades de los pueblos ancestrales guayaneses como parte de un movimiento de lucha social que viene avanzando desde el año 1998, con el inicio de diversos cambios políticos que vivió el país en las dos últimas décadas hasta el presente, permitiendo concretar sueños emancipadores y libertarios como la consolidación de una educación propia y soberana para los estudiantes indígenas que participan en el PNFA de la UNEM. Solo basta remitirse al Preámbulo de la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2000), para saber que ese logro abrió el camino que en la actualidad se viene transitando:

“El pueblo de Venezuela en ejercicio de sus poderes creadores e invocando la protección de Dios, el ejemplo histórico de nuestro Libertador Simón Bolívar, y el heroísmo y sacrificio de nuestros antepasados aborígenes y de los precursores y forjadores de una patria libre y soberana; con el fin supremo de refundar la República para establecer una sociedad democrática, participativa y protagónica, multiétnica y pluricultural en un estado de justicia, federal y descentralizado, que consolide los valores de la libertad, la independencia, la paz, la solidaridad, el bien común, la integridad territorial, la convivencia y el imperio de la ley para esta y las futuras generaciones; asegure el derecho a la vida, al trabajo, a la cultura, a la educación, a la justicia social y a la igualdad sin discriminación ni subordinación alguna; promueva la cooperación pacífica entre las naciones e impulse y consolide la integración latinoamericana de acuerdo al principio de no intervención y autodeterminación de los pueblos (...).”

En estas primeras líneas que representan el marco legislativo más importante de la República, se transmite el espíritu emancipador que hoy conforma el principal basamento jurídico, para blindar la justificación de esta construcción epistémica a favor de una educación propia; sentida, pensada y construida desde la participación colectiva de los territorios, pues son sus habitantes los actores sociales en la transformación educativa; la acción comunal auto-determinante de cada cultura milenaria será el engranaje que los ayudará a retornar a sus ancestrales pautas de crianza, asumiéndose como protagonistas del saber, tal como lo manifiesta Rodrigo Navarrete (2007), al expresar:

“Cada grupo social posee su propia dinámica sociohistórica, su propio modo de vida particular con expresiones culturales singulares específicas. Este sello peculiar genera en el grupo social una sensación de pertenencia a sí mismo, de autoidentificación y de diferenciación con respecto a otros que sean ajenos a esta dinámica sociocultural, a otros que responden a diferente “sello cultural”. Sin embargo, esta identificación diferencial del grupo que desde ya podemos comenzar a llamar etnicidad no representa un simple elemento contingente o accesorio cultural: responde y legitima las condiciones existentes en la producción y reproducción del modo de vida del grupo y puede, en algún momento, formar parte activa en el proceso de su transformación, como código socialmente establecido y compartido por todos aquellos que responden a los intereses del grupo, en función de su vitalidad histórica como sociedad” (p. 2).

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

Por tanto, en consideración con todo lo antes expuesto, las diversas comunidades aborígenes de la Región Guayana, deben asumir plenamente su rol protagónico como generadoras de cultura, creadoras desde el trabajo colectivo y transformadoras de la realidad colonizadora presente en los programas descontextualizados a su cosmovisión; reconociendo las posibilidades políticas y los alcances de sus acciones emancipadoras centradas en proteger los saberes ancestrales, su cotidianidad y el territorio mediante la creación colaborativa de material digital tipo podcast como recursos emergentes elaborados por, con y para los profesionales universitarios, quienes aprovechando las tecnologías de la información y comunicación, pueden generar cambios educativos en la realidad de los postgrados, partiendo de las necesidades e intereses del ambiente académico y sus participantes, por ser ellos los principales actores y beneficiarios de la transformación.

Esos intereses e inquietudes investigativas pueden ser metodológicamente satisfechos desde la investigación acción participativa, ya que secuencialmente, el estudio responde a un conjunto de intenciones políticas que buscan satisfacer las necesidades socioculturales de los pueblos y comunidades indígenas, tal como lo explica Rodrigo Navarrete (2007), al mencionar:

“La investigación-acción es, entonces, una modalidad investigativa que tiene como objetivo conocer la realidad como totalidad concreta, el todo y sus partes, e identificar las causas esenciales de los procesos sociales para finalmente establecer alternativas concretas y formular políticas para una acción transformadora; es, pues, una metodología de la praxis” (p. 15).

A raíz de los acontecimientos pandémicos mundiales y ajustándonos a las normas emanadas a partir del Decreto Nacional de Cuarentena Social ya mencionadas, como profesor universitario sentí la necesidad que incursionar en las propuestas digitales de última generación que se pudieran ajustar a la práctica docente desarrollada con profesionales indígenas, a fin de no parar la formación y además poder trabajar contenidos digitales basados en sus intereses y necesidades académicas.

Ese recorrido me llevó a experimentar con varias técnicas pedagógicas de acceso libre o gratuito, que me permitieran llegar a todos los participantes sin depender únicamente de la conectividad con internet, de allí que realicé una incursión por la creación de workshop (talleres digitales), Q&A (videos pedagógicos de preguntas y respuestas), posters (imágenes interactivas), masterclass (clases magistrales por zoom), MOOC (cursos en línea basados en el principio de la educación abierta) y los podcast (entrevistas interactivas convertidas en archivos digitales de carácter multimedia). Al trabajar con esta última pude evidenciar sus alcances y bondades para desarrollar contenidos centrados en las particularidades de cada uno de los estudiantes indígenas. Por ello, la primera semana de abril del 2020, se inició una serie de podcast como ventana de preservación y proyección de los saberes ancestrales, los cuales fueron cargados en la plataforma digital: <https://www.youtube.com> asumiéndola como repositorio de los contenidos.

Henry Vallejo

Propuesta pedagógica de formación a distancia para el ambiente de PNFA Especialización en Educación Indígena, fundamentada en la consideración del 13 de marzo del 2020, donde la Universidad Nacional Experimental del Magisterio “Samuel Robinson” (UNEM), suspende las Actividades Académicas presenciales y aunado a esto, desde el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, se decide habilitar estrategias de educación a distancia y/o virtuales para el desarrollo de las prácticas docentes, de investigación e integración socio académica, a través del plan: La Universidad en Casa.

Ante esa realidad, la respuesta idónea era hacer frente a las dificultades política y creativamente, a fin de garantizar el derecho a una educación de calidad, descolonizadora, centrada en dignificar los saberes propios de los pueblos indígenas a los cuales pertenecen los estudiantes, particularmente porque el momento histórico generado por la COVID-19 permitía visualizar las posibilidades creadoras y co-creadoras de los profesores universitarios, de allí que en pocos días se consolidó un grupo de discusión permanente con docentes de postgrado de distintas instituciones, quienes junto a cultores e indígenas, acompañaron y experimentaron con el proceso piloto de digitalización, siendo: asesores, tutores, protagonistas de los podcast y evaluadores del proceso pedagógico; ellos brindaron el apoyo discursivo, ético, político y científico de manera desinteresada a nivel económico, pero sí, con la intención de ser un empuje para la consolidación de una educación propia, basaba en el pluriverso cosmogónico del pensamiento ancestral. En relación a la situación isomórfica, se hacen pertinentes las palabras de Rodrigo Navarrete (2007), quien refiere:

“Tenemos entonces, que la finalidad ideo-política en la investigación acción no se refiere a la necesidad cognoscitiva como simple imperativo de la naturaleza humana (esto de que el hombre intenta conocer por el simple hecho de conocer es una falacia que se cae por su propio peso), ni mucho menos como conocimiento impoluto y ajeno a toda intencionalidad sino que, por el contrario, el conocimiento se hace necesario históricamente y para transformar las condiciones de la realidad existente (más aún en las ciencias sociales), con una clara intencionalidad científico política. Es premisa esencial, entonces, conocer la realidad de su verdadera concepción total y no en términos de una realidad parcial y estática” (pp. 17-18).

En esta acción de lucha, desmitificadora de la supuesta verdad eurocéntrica para la descolonización del saber y la fundamentación teórico-práctica de las múltiples y particulares formas de pensamiento indígena que se pueden trabajar desde la digitalización del saber ancestral de los podcast; la palabra reflexiva, el discurso compartido y la oratoria desarrollada didácticamente, fueron las cualidades constantes del colectivo de profesores universitarios. Esta serie de pedagogos de alto nivel académico, se convirtieron en los propulsores y pioneros de la digitalización en formato multimedia para comunidades originarias de la Región Guayana sustentada en la educación propia.

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

Tabla 1: Listado de podcast realizados

Colectivo de Profesores	Fecha de Digitalización	TÍTULO DEL PODCAST
Dra. Yuleima Rodríguez	22/04/2020	La Estrategia Educativa
Dra. Zulay Pérez	24/04/2020	La Educación No Convencional
Dr. Omar Hurtado	29/04/2020	Aportes Pedagógicos de Simón Rodríguez
Dra. Rovimar Serrano	01/05/2020	La Hermenéutica en la Investigación
Dra. Noemí Frías	06/05/2020	Los Orígenes de la UNEMSR
MSc. Gregorio Pérez	08/05/2020	El Pensamiento de Aníbal Quijano
Dra. Yuleima Rodríguez	13/05/2020	Medios y Recursos Educativos
Dra. Belkis Bigott	15/05/2020	El Pensamiento de Luis Antonio Bigott
Profa. Carmen Hurtado	20/05/2020	La Radio Educativa
Cultora Mariíta Ramírez	22/05/2020	256 Años de Ciudad Bolívar
Dra. Adriana Marchena	27/05/2020	El Pensamiento de Pablo Freire
Dra. Noemí Frías	30/05/2020	El Contexto Personal del Investigador Cualitativo
MSc. José Azuaje	03/06/2020	El pensamiento de José Martí: Análisis desde la obra Nuestra América
Dra. Josefina Palacios	05/06/2020	125 Años de Festividades al Corazón de Jesús en Tacarigua-Margarita
MSc. Janett Fermin	10/06/2020	La Educación Hoy, Más a Distancia que Abierta
Dra. Elizabeth Patiño	12/06/2020	Manos de Mujer: Una Mirada Espiritual a la Indígena JIVI
Dra. Aura Orta	17/06/2020	Consideraciones para el Abordaje de Manifestaciones Culturales
MSc. Janett Fermin	19/06/2020	Estudios de Postgrado a Distancia en la UNA
Dra. Jenny González	24/06/2020	Por las sendas del agua: Arte y cosmovisión del pueblo Warao
MSc. Rafael Navarro	01/07/2020	¿La Educación a Distancia es la Alternativa?
Doc. Wayuu Karín Herrera	03/07/2020	Saawain Wachepa: El Maquillaje Wayúu como Protección Espiritual
Mtra. Xenia Celis	08/07/2020	La Cocina como Estrategia de Atención a Jóvenes con Necesidades Especiales
Doc. Baniva Nedda León	10/07/2020	Siebi Baniva. Comida Tradicional Del Pueblo Amazónico Baniva.
Dra. Irene Puitver	15/07/2020	La Entrevista a Profundidad en la Investigación Cualitativa
Doc. Pemón Elena Gil	17/07/2020	El Canto en el Pueblo Pemón
Doc. Warao María Guerra	29/07/2020	Waraotuma, jebutuma isia nomeabaya: Creencias del Warao en los Espíritus
Prof. Arturo Rodríguez	05/08/2020	453 Años de la Fundación de Caracas
Doc. Guazabara Zoraida Batista	16/09/2020	Las Piedras Sagradas del Pueblo Guazabara
Dra. Arismar Marcano	23/09/2020	La investigación como función socializadora de la universidad
Dr. Julio Valdez	31/10/2020	Aportes ideológicos de Simón Rodríguez, nuestro Samuel Robinson
MSc. Lisbehet Torcatty	01/11/2020	Simón Rodríguez y su influencia en la educación de hoy
MSc. Adnaloy Gómez	14/12/2020	Educación de la fe en tiempos de adviento
Dra. Franca Peri	06/01/2021	La educación del 2021 basada en principios espirituales
Prof. Federico Villalba	21/01/2021	Reflexiones sobre las organizaciones comunales

Fuente: elaboración propia

Como profesores universitarios con formación humanista y responsables de la calidad educativa de los estudiantes, el colectivo docente desde el intercambio de ideas siempre apuntaba a proponer alternativas pedagógicas que se ajustaran a las realidades de conectividad a Internet, restricción del libre tránsito en las calles y acceso a dispositivos tecnológicos en el país, sin dejar de considerar los intereses interétnicos de los participantes; en esa búsqueda de soluciones: con el pasar de las semanas y las constantes digitalizaciones de contenidos basados en la oralidad de los entrevistados, se establecieron varias vías como: WhatsApp, correo electrónico, YouTube para realizar las entregas, las cuales generaban una interacción en total horizontalidad con los académicos, sabias y ancianas de las comunidades indígenas.

Los procesos de reproducción, producción y postproducción del recurso digital tipo podcast se fueron convirtiendo en un medio educativo sólido e indispensable para generar inclusión, participación, toma de conciencia, reflexividades en todos y entre todos los involucrados, sentido de pertenencia a la comunidad universitaria y especialmente, la posibilidad de escucha de las formas propia de vida de distintos pueblos indígenas, desde la voz de miembros de sus propias comunidades originarias.

Las acciones abordadas desde la investigación acción participativa, toman especial sentido a partir del testimonio de maestras y maestros indígenas cursantes de especialización, que desde sus territorios padecen complejas realidades, ellos son la muestra intencional de este estudio; por tal motivo, y con un interés transdisciplinario decidí complementar el IAP con el análisis hermenéutico, para así darle un tratamiento a las entrevistas realizadas para presentarlas bajo la orientación de la perspectiva dialéctica, que pone a las diversas realidades geohistóricas y sus fenómenos culturales como el objeto de estudio, donde todos en colectivo participan en la construcción, razón por la cual, se establece comunicación con María Guerra (docente *warao*), Anaís Manzano (docente *kariña*), Aura Díaz (docente *baniva*) y Elena Gil (docente *pemón*). Según Alicia Gurdíán-Fernández (2007):

“El método hermenéutico-dialéctico en la investigación socio-educativa representa un peldaño más elevado en relación con la perspectiva estructural, pues articula la relación saber y poder en la que se involucran el sujeto y el medio como objeto de la actividad. La investigadora y el investigador cualitativos actúan como facilitadores- técnicos del grupo de investigación, y su función adquiere carácter de instrumental, al abolir la separación sujeto/objeto. El grupo es el que asume colectiva y solidariamente la ejecución de la investigación. Las y los sujetos se auto-investigan. Ni ellas ni ellos son el objeto de conocimiento, sino las situaciones, los fenómenos, los acontecimientos, las relaciones sociales y la estructura material y simbólica del medio o de la institución” (p. 144).

Ese componente hermenéutico posibilita un nuevo sendero narrativo, el cual va a permitir entretejer diversas miradas vinculadas con la digitalización educativa,

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

de allí que se asuma continuar la construcción desde lo que Efraín Márquez (2009) denomina la perspectiva de construcción múltiple, por tanto, se visibilizará una aproximación al área de estudio, desde tres fuentes interrelacionadas, los postulados teóricos a partir de los autores consultados “los que escriben”; los saberes y experiencias vividas de las maestras que cursan estudios de postgrado de los diversos pueblos indígenas de la Región Guayana, quienes aportarán su visión testimonial, “los que hablan” y el análisis y reflexividad del investigador.

Retomando los aportes teóricos de Rodrigo Navarrete (2007), al referir: “Una investigación enmarcada dentro de esta modalidad investigativa requerirá de un diseño peculiar”, se asumió el emergente, que de acuerdo a sus planteamientos, las proposiciones metodológicas no deben ser una camisa de fuerza para el investigador, pues las mismas van surgiendo desde lo que aflora en el proceso y no de forma previa a la recolección de los insumos, en vinculación a esto Efraín Márquez (2007), plantea:

“Desde el punto de vista epistemológico, este diseño aborda la producción de conocimiento desde una perspectiva interaccionista. Define a los entrevistados y al investigador como actores sociales. Es decir, como seres individuales y colectivos que actúan en condiciones históricas determinadas. Asume que el ser humano es el único dotado de reflexividad y como tal es un hermeneuta capaz de producir significados sobre sus acciones y sobre las acciones de los otros y que esos significados orientan sus experiencias, sus saberes, sus adhesiones y rechazos y dialécticamente sus acciones inciden sobre él y sobre la sociedad. Además, construye su mundo a través de relaciones intersubjetivas que expresa a través del lenguaje y de la producción simbólica. Es por ello que para este diseño la producción del conocimiento se inscribe en relaciones sociales donde la subjetividad y la intersubjetividad revisten una gran importancia” (p. 6).

El diseño emergente en definitiva, ayudó a reconocer, durante esta investigación, la importancia de la flexibilidad en el abordaje, respetando las circunstancias históricas, así como las acciones e imprevistos individuales propios de la existencia humana, liberándonos como colectivo del ego por querer tener todo bajo control, respetando la espontaneidad de los hechos y resolviendo en el momento las posibles dificultades; en referencia a esto Jesús Núñez (2000 manifiesta:

“En posturas emergentes correspondientes a los enfoques Fenomenológicos (Introspectivo -Vivencial) para el abordaje de la compleja realidad social, (...), es imposible desligar al sujeto de su objeto de conocimiento, el sujeto debe interiorizar al objeto para poder aprehenderlo, el producto del proceso investigativo es la comprensión, se debe vivir la experiencia para poder estudiarla” (p. 2 - 3).

Henry Vallejo

En cuanto a las técnicas e instrumentos utilizados para adquirir los insumos de primera fuente, se asumió la observación participante partiendo de los fundamentos planteados por Rosana Guber (2001), donde explica que la misma, pretende percibir las situaciones que se manifiestan y generan en los universos culturales y sociales durante la compleja cotidianidad como una experiencia directa vivida por el investigador. También se procuró una aproximación a la realidad de las comunidades aborígenes a través de los testimonios de docentes indígenas, para así interpretar y comprender sus angustias, esperanzas, complejidades ambientales y tecnológicas, desde los pensamientos que afloraron en el verbo, durante entrevistas cualitativas (Márquez, 2006). Además se consideró la técnica del grupo de discusión a partir de los fundamentos de María Galeano (2004), al establecer una dinámica que permite en corto tiempo y de manera interactiva aflorar la abundancia discursiva en los participantes que aportarán significados multidimensionales durante las conversaciones sobre la temática referida.

Para Irene Puigvert, académico que se sumó al colectivo de profesores universitarios y a quien le correspondió trabajar sobre técnicas de investigación cualitativa con los estudiantes del PNFA en Educación Indígena, manifestó:

“Comunicarnos es el arte más importante de la vida del ser, cuando tú estableces una percepción con otra persona, más allá de la distancia, utilizando por ejemplo el WhatsApp como herramienta 2.0 para entablar ese contacto; no hay nada más mágico que esa comunicación, que ese WIFI que se genera entre ambas partes o entre grupos. Recordemos que en la investigación cualitativa hay técnicas como el grupo focal, y esta se puede establecer y digitalizar a través, por ejemplo de notas de voz, Google Meet, de un Zoom donde las personas pueden encontrarse, verse, escucharse, conversar y desarrollar los criterios que fundamentan cualquier tipo de diálogo. Eso se está haciendo hoy en día ante la situación pandémica, nosotros como investigadores debemos utilizar todas las herramientas que pudieran estar a nuestro alcance, hoy en día lo emergente se impone” (Julio 2020).

Sustentado en los aportes de la profesora Puigvert, emergidos durante la interacción con los estudiantes, reafirmo el uso de diversos constructos tanto orales como escritos registrados entre los indígenas participantes del PNFA y el colectivo académico creador de podcast, pues sus pertinentes intervenciones han hilvanado desde el inicio todo el relato. Creo importante declarar que los instrumentos utilizados para realizar la inmersión fueron: cuaderno de anotaciones, cámara digital, la grabadora de Mp3, nota de voz de WhatsApp; y para la experimentación y digitalización de los podcast, se trabajó con los siguientes programas: Convertio (para conversión de audio), Filmora (programa de edición de audio) y editores de imagen como Format Factory, Paint Tool SAI, PIXLR X y Movie Makert.

Perspectiva de construcción múltiple para digitalizar contenidos propios de, en y para las comunidades indígenas

Para construir un zigzag de ideas considero importante tomar como punto de partida, la llegada a la presidencia del comandante Hugo Rafael Chávez Frías tras las elecciones de 1998 y la creación de los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT). Al asumir el poder ejecutivo el 2 de febrero del 1999, se inicia un proceso de reestructuración del sistema educativo, es entonces cuando surgen proyectos como: las Escuelas Bolivarianas y sumado a esto, en el año 2001, el Ministerio del Poder Popular para la Educación crea la Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (FUNDABIT), con el propósito de convertir en realidad lo dispuesto en el artículo 108 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), el cual establece que: “El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley”.

En tal sentido, FUNDABIT desarrolla proyectos tales como la instalación de los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), a nivel nacional. Adicionalmente crea una plataforma institucional como Portal Educativo Nacional con la dirección:

www.portaleducativo.edu.ve/, y la Biblioteca Virtual EducaRed en el enlace: <https://bibliotecavirtual.educared.fundaciontelefonica.com.pe/index.php>, cuya misión fue y es convertirse en un lugar de encuentro, en el llamado ciberespacio, para la formación e intercambio de experiencias en materia de informática educativa. Este sitio virtual a pesar de contar con más de 15 años de creado, muy pocos pedagogos investigadores lo han utilizado al menos una vez, aunque promueva la educación virtual y a distancia del propio docente, así como el desarrollo de diversas actividades para la formación e integración del maestro y los educandos a través de las tecnologías de la información y a la comunicación. (Salazar, 2006).

Los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática son espacios escolares de acceso gratuito para toda la comunidad educativa, dotados con recursos multimedia e informáticos, cuyo propósito es apoyar y formar al docente, los estudiantes y la comunidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Ellos, como parte de las políticas del MPPE, representan un gran recurso estratégico para las instituciones escolares, pero lamentablemente no han sido aprovechados en su totalidad tecnológica, pues tienen la capacidad de brindar oportunidades comunicacionales creadoras desde los ambientes digitales, al igual que las súper aulas o salones de computación que funcionan en las diversas unidades educativas.

Henry Vallejo

Lo mismo se puede referir de las mini computadoras que otorga el gobierno nacional a los escolares, las llamadas “Canaimitas” que en muchas ocasiones han sido vendidas por los padres de los estudiantes o utilizadas en el comercio informal para gestionar pagos de los llamados “bachaqueros”. Sin embargo y con gran ánimo de lucha por las reivindicaciones sociales a los pueblos, el horizonte educativo de las políticas ministeriales empezó a buscar respuesta para las necesidades pedagógicas generadas por factores histórico-culturales y geo-políticos más concretos, dando paso a la creación de nuevas casas de estudio universitario, a la serie de textos de la Colección Bicentenario (físico y digital), y en la más reciente actualidad se comienza a hablar de la comunalización educativa y la educación propia como proyectos en construcción.

Este sencillo paneo claramente deja en evidencia que uno de los objetivos políticos planteados desde la llegada al poder del presidente Hugo Chávez, fue la transformación educativa a fin de fortalecer los valores identitarios de la venezolanidad, basados en los saberes ancestrales, el ideario bolivariano y las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Para las investigadoras del eje temático Patricia López-Vicent, María Sánchez-Vera e Isabel Solano-Fernández (2014), quienes vinculan lo patrimonial con las nuevas tecnologías:

“En la sociedad de la información, el conocimiento se ha convertido en el baluarte de la prosperidad económica y social. En este nuevo contexto social el uso, la elaboración, la reorganización y la difusión de la información, pasan a ser elementos determinantes en las relaciones que establecen las personas con el entorno social y cultural que les rodea” (p. 2).

Las nuevas tecnologías, cada vez más futuristas y sofisticadas, siempre han jugado un papel crucial en los procesos mundiales, tanto en lo económico, la salud, lo recreativo y educativo; en este sentido se hace imperioso mencionar que las TIC’s históricamente han formado parte de la avasallante globalización, área científica bajo el dominio capitalista que comúnmente genera desarraigo y transculturización mediante el mercadeo de imágenes y estilos de vida euro-occidentales que Internet pone en nuestras casas a través de los diversos dispositivos electrónicos. Pero, tengamos presente que ningún conocimiento o avance científico se puede calificar negativamente, todo depende del uso o puesta en práctica que se le dé.

Los pueblos indígenas contemporáneos no escapan de las influencias de la globalización, la era comunicacional manejada desde el sistema mundo moderno ha causado en muchas comunidades una gran tensión, e incluso la vergüenza étnica, que amenaza con homogenizar las culturas milenarias, procurando el tan nombrado mestizaje que han querido vender como sentimiento patrio, para invisibilizar la presencia y vigencia de las culturas indígenas, así como la diferencialidad cultural propia de las comunidades del aborigen, sobre esto Esteban Emilio Mosonyi (2012) comenta:

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

“Es necesario ver como este concepto del mestizaje ha sido desvirtuado, ha sido utilizado en favor de concepciones fundamentalmente europocéntricas. Como ha servido de ideología básica para justificar la europeización progresiva de estos países.

De acuerdo a casi todos los textos de historia que he revisado, el indígena mejora como raza por medio del mestizaje: Indudablemente, ya ahí el mestizaje se le da un cariz racista como punto de partida” (p. 62).

En cada territorio indígena podemos apreciar a través de los múltiples idiomas, rituales, danzas, maneras de ver y conocer, de sabores culinarios y formas de coexistir, que se desarrollan culturas diferentes a partir de condicionantes socio-ambientales e histórico-políticas diversas, donde la/el aborígen se siente que navega en dos realidades que interpreta como enfrentadas.

De allí que considero necesario el empoderamiento tecnológico de los docentes indígenas que cursan postgrado en las comunidades que habitan la Región Guayana para despertar de la alienación euroccidental y dominar no solo el uso telemático e informático, sino para crear sus propios currículos de formación, basados en la digitalización de los saberes de las mismas comunidades. Es una prioridad no seguir dejándonos manipular por “cascarones vacíos” (Hugo Chávez, 4/10/2013), que se disfrazan de buenas intenciones para conservar cuotas de poder y distraer la mirada crítica de quienes luchan por la dignificación de los pueblos originarios y la consolidación de una educación propia.

Debemos voltear esa realidad donde veamos a las Tecnologías de la Información y la Comunicación como emisoras de contenidos ajenos a las realidades propias de los territorios, tengamos presente que ellas son una creación humana, por sí solas no representan lo bueno o lo malo, todo depende de los intereses políticos y el uso que se les otorgue. Un ejemplo de ello es que han ofrecido recursos y avances a beneficio de las guerras, el narcotráfico, la piratería cibernética y la trata de personas, pero también a la medicina, la creación artística, el deporte, la alimentación y la pedagogía; abriendo posibilidades casi impensables hasta hace pocas décadas. Por tanto, con el uso adecuado de las TIC's, podemos contribuir con la creación de recursos digitales particulares para las múltiples comunidades indígenas de la Región Guayana, sustentándonos en los principios de identidad, autodeterminación de los pueblos y soberanía nacional, para así alcanzar una educación propia que dignifique los milenarios saberes de nuestros antepasados, entendiendo como docentes y descendientes de las culturas originarias, que somos corresponsables del hecho educativo, sobre esto Rojas y Aguilar (2001), plantean:

La educación no se circunscribe a la actividad escolarizada. Educa en primer lugar la familia, luego el entorno sociocultural y, dentro de él, la escuela, los vecinos, los medios de comunicación. Educa la dirigencia religiosa, la política, empresarial, sindical. Es un proceso natural, no necesariamente deliberado ni planificado (p. 4).

Henry Vallejo

Como educadores para territorios indígenas, los estudiantes de postgrado deben aprender a vivir su práctica docente desde lo que el entorno sociocultural de sus comunidades les ofrece, liberándose de la visión tradicionalista que impone al salón de clases como única vía al conocimiento, cuando reconocemos que siempre se tiene presente la necesidad de resolver dificultades, la curiosidad ante lo desconocido, así como la comprensión por el entorno; podemos entender la importancia de desarrollar nuevas alternativas que potencien el sentido de pertenencia ante el contexto sociocultural, la preservación de cosmovisiones tan antiguas como la vida misma, el respeto por la Madre Tierra, el amor por la comunidad y su geografía, promocionando la etno-medicina, etno-ingeniería, la vida en comuna, los tejidos, las formas de producción alimenticia para el bienestar común, la paz y espiritualidad interior, y la honra a los ancestros. Sobre esto la profesora Janett Fermín de la Universidad Nacional Abierta y miembro del colectivo de creadores de podcast comentó:

“El actual desafío es validar la capacidad de formación universitaria a partir de la permanente actualización del recurso humano que gestiona los procesos educativos. (...) Es importante entender que el currículo a la final es un papel diseñado, que se presenta ante el Ministerio de Educación y es aprobado. La calidad del proceso de formación depende realmente de la sensibilidad del profesor, quien lo convierte en una realidad, de allí la importancia de que el docente no se quede en las quejas sobre las limitaciones, sino que resuelva” (Junio 2020).

A partir de los valiosos aportes contenidos en el testimonio de la profesora Janett Fermín, se asumieron los planteamientos de algunos estudiosos del área telemática e informática como Aguilar (2004), Gros (1997), Ríos (2001), y Sigales (2001), para propiciar la digitalización del mundo de vida cotidiano y los saberes culturales originarios a fin de apoyar los procesos de formación durante el contexto pandémico pero también, reconociendo las complejas realidades geográficas de los entornos donde habitan los indígenas participantes del PNFA, quienes además de navegar por caños, atravesar espesas selvas, bajas montañas o caminar extensas sabanas, padecen problemas de conexión a Internet, falla de servicio eléctrico, escasez de transporte, combustible y otras limitantes que los docentes desde sus comunidades indígenas pueden referir, tal es el caso de la profesora Aura Díaz (docente de la comunidad indígena *baniva* en Amazonas), quien relata:

El proceso educativo en las comunidades indígenas es deficiente porque no cuentan con el personal docente que oriente a las familias para aplicar las estrategias necesarias, ya que la mayoría de los maestros y directivos no viven en la comunidad, viven en la capital del estado y por la falta de gasolina para los transportes y la cuarentena, no llegan a las escuelas o liceos donde imparten clases. (Julio 2020).

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

Este testimonio pone en evidencia una de las grandes dificultades que padecen las y los educadores en las comunidades ancestrales, de allí que se considere hacer un pequeño recorrido por una modalidad diferente a la presencial, que sirva para contextualizar sobre los antecedentes de la educación semi-presencial o mixta. A pesar de que la educación a distancia no es nueva en el mundo, para la mayoría de los docentes tradicionalistas es algo reciente, sujeto a juicio e incluso mal visto, juzgado y condenado como de mala calidad o simplemente blanco de críticas que mayormente se fundamentan en la ignorancia o el desconocimiento, por eso me tomaré un pequeño espacio para explicar la modalidad a distancia, que no necesariamente indica que debe ser una educación virtual, como lo es mi propuesta de educación híbrida para los universitarios en territorios indígenas.

La historia de la educación a distancia, así como todo proceso social que forma parte de la humanidad, ha pasado por diversas transformaciones que pueden ser diferenciadas por varias generaciones, las cuales se delimitan de forma precisa y detallada. La primera generación del modelo educativo a distancia fue el aprendizaje por correspondencia, básicamente eran cursos impartidos bajo la técnica de los impresos sobre papel, con el transcurrir del tiempo y a raíz de los avances científicos, cada vez más centrados en las áreas del saber y la enseñanza, aparece una segunda generación basada en recursos multimedia, donde los aliados principales eran las cintas magnetofónicas de audio y video, posterior a esto, surge una tercera generación asentada en las tecnologías de la telecomunicaciones, donde lo síncrono como las videoconferencias marcan la pauta, en la cuarta generación aparece un modelo flexible, que busca generar ambientes “que se caracterizan por dar aún mayor libertad a la flexibilidad de tiempo y lugar” de aprendizaje vía Internet (Sánchez, 2012, p 55), la quinta generación, se denomina modelo de inteligencia flexible, debido a la automatización y “adición de ser una generación del Campus Virtual institucional de procesos y recursos” no es algo ocasional sino parte de la cotidianidad (Sánchez, 2012, p 55), y en la sexta generación que estamos atravesando, se pueden ver los alcances de entornos sumamente interactivos, donde “La Web 2.0 ha hecho que pasemos de una Web estática a una Web dinámica, que se caracteriza por la participación y la colaboración mediante redes sociales en Internet” generando un sistema para compartir información a través del uso de dispositivos y software inteligentes (Sánchez, 2012, p 56).

Venezuela no ha estado ajena a estos cambios generacionales en la educación a distancia, en el campo académico universitario existen varias prácticas importantes desarrolladas por la Universidad Nacional Abierta desde 1977, a la cual no podemos desconocer como institución pionera en la aplicación y desarrollo de estudios bajo la modalidad semi-presencial y a distancia, rompiendo el paradigma de la presencialidad obligatoria de docentes y participantes, por otra parte, desde 1975, la Universidad Central de Venezuela con su diseño de Estudios Universitarios Supervisados (E.U.S.) se basa en una modalidad mixta, también lo han venido haciendo otras universidades tales

como la Universidad de Los Andes y la Universidad del Zulia, quienes cuentan con experiencias más cortas, pero igual de importantes.

Ahora bien, existen más modalidades educativas que la presencial y a distancia, de las que todo el mundo habla en estos momentos por la situación pandémica; estas son: semi - presencial o mixta, remota y virtual.

Tabla 2: características de las modalidades educativas

Modalidad	Características	Ventajas en los territorios indígenas	Desventajas en los territorios indígenas
Presencial	Es la visión más tradicional de la educación, abordada desde la asistencia física obligatoria al salón de clases.	Se realiza un acompañamiento constante al estudiante, se crean vínculos sociales más fuertes por la interacción desde todos los sentidos. El estudiante aprende a amar su casa de estudio y se siente parte de ella por las vivencias en sus espacios físicos.	Es costosa porque el estudiante invierte en el traslado, la escasez de gasolina no le permite la rápida movilidad fluvial, terrestre o aérea. Angustia cuando se aproxima la noche o lluvias torrenciales propias de la región. Estrés al estudiante verse impotente por tantas adversidades. Riesgos ante la ola delincencial desatada en zonas mineras.
A Distancia	Los involucrados en el proceso educativo son los responsables de su formación y asisten desde la virtualidad o en escasos episodios a encuentros evaluativos.	Los estudiantes pueden adaptar el horario de estudio a la disponibilidad de tiempo que tengan. Ahorran tiempo, dinero y no se exponen a peligros por la delincuencia en los territorios o el virus.	Se exige al estudiante un mayor esfuerzo, mayor disciplina, él es responsable de su formación. Esta modalidad puede provocar una sensación de soledad y aislamiento en el participante, especialmente porque la orientación y retroalimentación por parte del profesor no es inmediata. Puede surgir la desmotivación en el alumno.
Virtual	El proceso formativo de interacción se realiza desde el total distanciamiento físico, los participantes nunca asisten a alguna planta física.	Con conexión a Internet se tiene socialización e interacción en cualquier momento y lugar. Ahorro de tiempo y dinero al no requerir desplazamientos. No hay riesgo de exposición a la delincuencia. Brinda la oportunidad de analizar la información varias veces en el caso de ser necesario. Se facilita el trabajo colaborativo, mediante chats, debates y prácticas en las plataformas.	Ausencia de contacto humano. Incremento en el esfuerzo y el tiempo que el profesor dedica a la asignatura, la plataforma debe ser actualizada siempre. Acceso permanente del estudiante a los medios informáticos con conexión a Internet. Estudiantes y docentes deben poseer conocimientos en el manejo de herramientas tecnológicas.
Mixta	Es emergente, asume el proceso de acuerdo a las circunstancias socio-históricas y geopolíticas que influyen en el proceso formativo.	Se procura el mejor uso de las estrategias didácticas presenciales y a distancia. La creatividad aumenta la calidad del aprendizaje. Se respetan y privilegian las condiciones contextuales de los participantes. Se minimizan las barreras económicas, geográficas y de tiempo.	Profesores y estudiantes deben exigirse mayor creatividad y esfuerzos innovadores. Aunque la responsabilidad es compartida, se debe ser vigilante para no caer en el comodismo.

Fuente: elaboración propia

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

La modalidad educativa mixta es un proceso concebido, trabajado y evaluado desde una visión geohistórica, acorde a las realidades socioculturales y de bioseguridad presentes en el entorno. Tal como lo vemos en sus diferentes prácticas actuales, donde la creatividad para la resolución de problemas, supera las cadenas de las estructuras eurocéntricas del salón de clases, la ocupación del pupitre, la asistencia obligatoria por encima de los riesgos y dificultades socioeconómicas de los participantes en el hecho educativo, la realidad pandémica llevó en su momento, tanto al Ministro del Poder Popular para la Educación Universitaria, César Trómpiz, como viceministros, rectores y vicerrectores a reconocer con humildad la incertidumbre de las próximas experiencias pedagógicas, lo único claro es que el profesor, debe asumir prácticas innovadoras, únicas e irrepetibles en total coherencia con la comunidad indígena donde labora; tal como lo planteó el fallecido ministro Aristóbulo Istúriz, durante una rueda de prensa el 7 de abril del presente año 2020 manifestando: *“Tenemos que hacer uso de aquellas estrategias pedagógicas de aprendizaje a distancia. Todo lo que signifique una plataforma comunicacional que nos permita a distancia adquirir los conocimientos y aprendizajes, nosotros lo vamos a utilizar”*. De allí que rescato un planteamiento de Patricia López-Vicent, María Sánchez-Vera e Isabel Solano-Fernández (2014), que ayuda a comprender la importancia de la incorporación de las nuevas tecnologías para promover una educación más acorde a los territorios:

“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se perciben como elementos básicos para promover este acceso e intercambio de información, así como para configurar y promover espacios de interacción, garantizando al tiempo el mantenimiento de las señas de identidad, y en algunos casos, contribuyendo a la revalorización de señas de identidad esquilgadas durante siglos de pueblos con una rica identidad cultural” (p. 2).

Los profesores y estudiantes universitarios que incursionen en una formación con modalidad mixta, deben tomar lo mejor de la presencialidad, la educación a distancia y los ambientes digitales, aprender a sentirse co-responsables de la calidad educativa propia que se desarrolle en sus territorios. La perspectiva emergente y flexible de una formación ajustada a las particularidades de cada comunidad indígena debe conllevar al trabajo cooperativo y de organización social, por ende, todos los involucrados en el proceso tienen que colaborar y ayudarse entre sí, para poder alcanzar en conjunto una atención de calidad que responda a los saberes propios.

La cooperación entre los indígenas participantes del PNFA de la UNEM, no se puede encajar a una habilidad específica o diseño de recurso, sino en una serie de destrezas y actitudes donde las relaciones interpersonales y de solidaridad son lo más importante, ya que todos aprenden y resuelven las dificultades juntos, en coherencia con el sentido de pertenencia que tiene el aborigen con su grupo social, con su comuna, como parte del saber ancestral de vivir en comunidad, avanzando desde el apoyo mutuo y siempre desarrollando un

Henry Vallejo

trabajo conjunto para lograr el bienestar social y bien común. Los compromisos creadores y co-creadores que asuman grupalmente los ambientes de aprendizaje en los estudios de postgrado para establecer soluciones pedagógicas que beneficien a todos, deben pasar por ruedas dialécticas de pensamientos socializados, encuentros y conversatorios que permitan entender la necesidad del otro, que muchas veces es la misma de la comunidad; la voz del conglomerado para la toma de decisiones es de suma importancia; el conjunto de involucrados en el hecho educativo debe exponer sus ideas y aceptar críticas de los demás, la búsqueda cooperativa de soluciones a las complejas realidades escolares en los territorios indígenas, parte de la inclusión comunal de los miembros.

La generación digital de contenidos educativos propios de cada una de las culturas indígenas de la Región Guayana debe involucrar a todos. Ancianas y ancianos, sabias y sabios son importantes porque mantienen la memoria histórica, colectiva, espiritual, ritualística y tradicional del pueblo, pero los jóvenes, las nuevas generaciones poseen destrezas tecnológicas válidas y necesarias para concretar proyectos auditivos, visuales, audiovisuales, multimedia que resguarden los saberes ancestrales y la cosmovisión propia de los múltiples pueblos aborígenes a través de la digitalización.

Las tecnologías de la comunicación e información están disponibles para las maestras y maestros que cursan estudios de postgrado en las instituciones escolares donde laboran a través de los espacios CBIT. Solo resta perder el miedo y aprovechar los instrumentos tecnológicos para consolidar recursos pedagógicos digitalizados de manera eficaz, en pro de la defensa del territorio, el resguardo de la medicina ancestral, los ciclos de producción, el respeto por los sitios sagrados, la difusión de manifestaciones musicales y dancísticas milenarias y la preservación de las oralidades originarias, contribuyendo de esta manera en la consolidación de una educación propia, en armonía con las escalas étnicas de valores, respetando y dignificando los sistemas de creencias espirituales heredados de sus antepasados. Una de las bondades de diseñar sus propios recursos educativos digitalizados, se puede ver representada a partir de la consolidación de productos que muestran al indígena asumiendo diversos roles, pero siempre siendo el protagonista de los contenidos, la planificación, la producción y divulgación, y no personas extrañas, ajenas a la realidad comunal. Posibilidad transformadora para la liberación educativa de influencias colonialistas y euro-occidentales.

La creación de podcast educativos con, en y para las comunidades indígenas a partir de la cooperación de todos los participantes del PNFA en los diversos ambientes de aprendizaje, debe enraizarse en el sentir del colectivo co-creador, priorizando los intereses y necesidades del grupo de estudio, desarrollando de esta manera una interdependencia a través del empoderamiento de variados roles que permitan la concientización y aprendizaje como equipo y la generación de productos digitalizados en consonancia con el patrimonio ancestral, a partir

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

de las relaciones subjetivas e intersubjetivas entretejidas en una red de apoyos comunales mutuos, tal como lo comenta la Tutora de los PNF y PNFA en Educación Indígena del Distrito Capital, profesora Maryelin Ramos, cuando manifiesta:

“Considero que es una excelente herramienta de aprendizaje que nos permite aprender de forma innovadora cualquier tema de interés, además de permitir que las personas puedan acceder a la información desde cualquier parte. El tema del Internet es una limitante, pero una vez descargado el contenido, se puede acceder a él en cualquier momento y donde queramos, y en estos tiempos de contingencia donde las clases presenciales no son una opción, es bueno aprovechar y hacer uso de todo lo que la tecnología nos brinda” (septiembre 2020).

Es importante recalcar que la puesta en práctica para la creación de recursos pedagógicos digitalizados mediante los podcast como contenidos que fundamenten la educación propia en las múltiples comunidades indígenas en la Región Guayana, facilitarán el andar de los pueblos originarios por el camino de la preservación identitaria, el apego al territorio, la vigencia de los rituales de paso y prácticas místicas, el amor a la Madre Tierra y la libertad del pensamiento ancestral.

Propuesta para el diseño de podcast como recursos digitalizados desde las comunidades indígenas de la Región Guayana

Esta propuesta es un llamado al compartir con las comunidades, presentando la experiencia pedagógica que en tiempos de pandemia se asumió como colectivo de profesores universitarios para dar continuidad a la formación del PNFA en Educación Indígena desde el Distrito Capital; vivencia que ofrece una posible ruta para la consolidación de la educación propia; pensada y creada en coherencia con la cosmovisión de los pueblos y comunidades ancestrales de la Región Guayana; se considera que para su activación solo se necesita la participación de los estudiantes de postgrado de pueblos aborígenes que se forman en la UNEM para consolidar una educación descolonizada.

No podemos ser educadores pasivos, a la espera de que alguien venga a resolver las necesidades formativas. Debemos empoderarnos de las técnicas y manejo de herramientas que capacitan en la producción digital de diversos medios educativos de fácil y versátil difusión como los podcast; especialmente porque estos productos multimedia no requieren de costosas exigencias. Con tener claro el panorama de necesidades pedagógicas que presenta el ambiente de aprendizaje e identificar al sabio o sabia (libro viviente) de la comunidad, que se puede entrevistar para digitalizar esos saberes y llevarlos a las escuelas, liceos y universidades, partiendo de una modesta conversación, recogida con la sencillez de unas notas de voz vía WhatsApp o Telegram (no necesariamente presencial), o por grabadoras de Mp3, incluso si se quiere, compilando videos

Henry Vallejo

que se pueden grabar con teléfonos que tengan la aplicación, se pueden crear podcast o podcasting para fomentar la educación propia en la región.

Claro que los podcast generalmente son archivos con contenido sonoro digitalizado como los conservados en el repositorio: <https://www.youtube.com/user/HenryVallejo9/playlists>. Productos que los participantes del PNFA escucharon desde diversos enlaces de la plataforma, pero que también pudieron ser descargados, copiados y apreciados por otros estudiantes de la universidad a nivel nacional, gracias a un sistema de redifusión sin complicaciones de horario. Mas, esto no quiere decir que para dar mayor atractivo a la audiencia o permitir libertades creativas, no se puedan incluir textos, láminas tipo diapositivas o videos. Etimológicamente, la palabra podcast surge de la combinación de los vocablos iPod (línea de reproductores de audio) y *broadcasting* (radiodifusión), siendo utilizada por vez primera en febrero del 2004 por el periodista británico Ben Hammersley, investigador interesado en desvelar los efectos de la era posdigital, tras la existencia de la Internet. Según las académicas de la Universidad de Murcia – España, Isabel Solano y María Sánchez (2010):

“Un podcast es un archivo digital de audio, aunque también puede ser de video (vodcast) que puede ser distribuido por Internet y que está vinculado a sistemas de sindicación RSS que permiten su revisión automática y periódica. El contenido del podcast es variado, pero normalmente incluye conversaciones entre distintas personas y música. Existen podcast sobre multitud de temas aunque su uso en contextos de enseñanza aún no está muy extendido, a pesar del desarrollo reciente de algunos proyectos acerca de cómo implementar el uso de esta herramienta con fines educativos. Estas experiencias en contextos de enseñanza ponen de manifiesto que los podcast han aportado flexibilidad al permitir el acceso a la información sonora desde cualquier dispositivo, fijo y móvil, pero desde el punto de vista pedagógico, los podcast han revolucionado el panorama educativo al promover la edición libre y horizontal de la información” (p. 125).

Los podcast, además de poder producirse con pocos elementos, a diferencia de la radio que exige cabina, consola de sonido, micrófono, audífonos y demás; presenta cualidades que ayudan a superar las limitaciones de horario fijo ajustadas a la única transmisión, quedando el estudiante sin la posibilidad de escucharlo las veces que lo necesite. Por otra parte, el alcance de las ondas hertzianas limita la extensión geográfica, reduciendo el acceso a los participantes que no estén presentes en el perímetro; además este recurso digital no se limita a una duración fija u obligatoria, todos los tiempos son válidos.

Desde su génesis, los podcast surgen en la Web 2.0, a partir de la perspectiva de cooperación inteligente de información, red de asociaciones que José De Vicente (2005), interpreta “como un sistema nervioso compartido, como una inteligencia global distribuida, donde una estructura de significado emerge de los procesos colaborativos desarrollados por todos los usuarios” (p. 96). De allí

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

que los podcast educativos presenten esa cualidad inclusiva que supera las barreras culturales, pues tanto docentes como estudiantes, colectivos, instituciones o empresas pueden generar sus propias producciones en función a sus prioridades o necesidades sociales o educativas particulares, atendiendo audiencias específicas, con idiomas originarios y sistemas de creencias multidiversos. En palabras de Isabel Solano y María Sánchez (2010), los podcast educativos son:

“Una herramienta muy flexible para la educación porque nos permite elaborar guiones adaptados a nuestra realidad educativa. Sin embargo, una de sus mayores potencialidades para la Educación Superior es que se trata de una herramienta ampliamente difundida por los jóvenes estudiantes de los centros de enseñanza superior que en la mayoría de los casos, no sólo son capaces de descargarlos para su escucha, sino también grabarlo y crear una página en XML para difundirlo” (p. 129).

Es por ello que la presente propuesta para generar contenidos digitalizados tipo podcast con herramientas tecnológicas que pueden ser aprovechadas como recursos didácticos a través de una modalidad de formación mixta, ajustándose a las necesidades geo-políticas y socio-históricas de los participantes de cada una de las comunidades originarias, va dirigida a la comunidad indígena universitaria de la Región Guayana en general. La misma parte de una prueba piloto donde participó en calidad de estudiante el profesor Víctor Rodríguez, docente indígena del pueblo *yekuana* y tutor nacional del estado Amazonas en los PNF y PNFA de la UNEM, quien comentó:

“El uso de podcast es una buena estrategia como herramienta de enseñanza y aprendizaje, como contenido y medio de enseñanza, y como reto a todos sus actores sociales. Es una nueva forma de trabajo y facilita la comunicación ajustando o flexibilizando los horarios” (septiembre 2020).

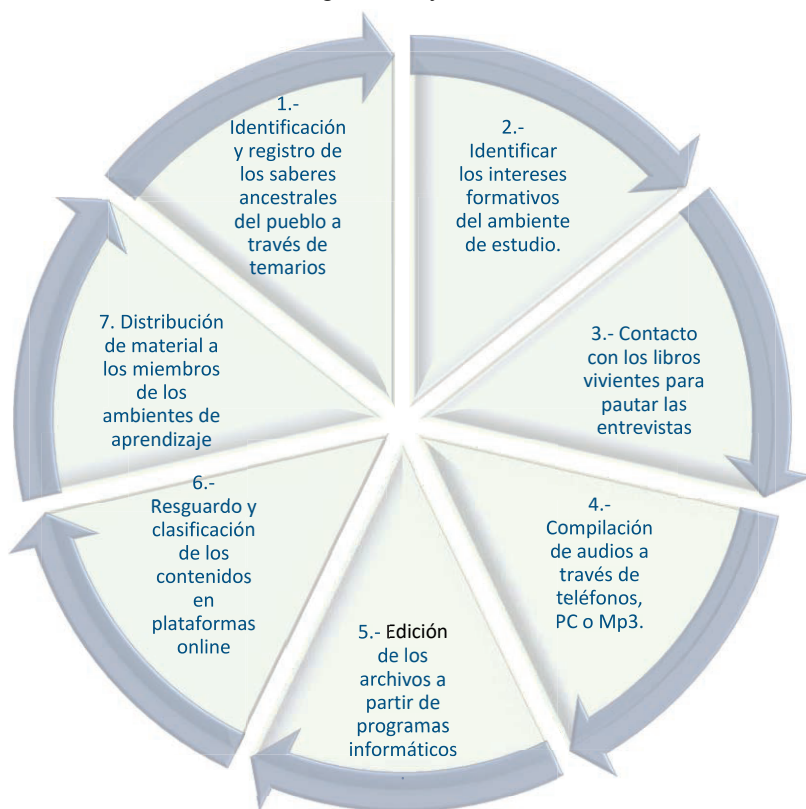
Para la digitalización de contenidos se sintetizan seis pasos que combinan las acciones procedimentales de preproducción, producción y postproducción en el manejo de dispositivos móviles, grabadoras de Mp3, iPod, PC u otra herramienta que permita el registro de los sabios, sabias, ancianos y ancianas, en correlación con el análisis colectivo de las prioridades investigativas del grupo de estudio, para así asegurar y fortalecer el resguardo patrimonial, material e inmaterial a través de la creación de podcast sustentados en la educación propia.

Es importante que la producción de podcast educativos para el resguardo y difusión digital de los saberes ancestrales propios de cada uno de los pueblos originarios, presenten características de educabilidad basadas en los recursos tecnológicos y comunicacionales existentes en la comunidad atendida, sean estos de tipo virtual, telemático, radiofónico e incluso contemplar el posible uso de megáfonos, o lectores de CD y Mp3, reconociendo que toda vía de proyección es válida para hacer llegar los contenidos. De esta manera, se deja

en evidencia la cualidad emergente y flexible que presenta la propuesta de una educación semi - presencial, que no se niega a la presencialidad, pero tampoco asume posturas sujetas a una virtualidad obligatoria que pueda incentivar el abandono de los participantes que no cuenten con los recursos.

Entre las principales interrogantes que se deben considerar para diseñar podcast educativos sobre los saberes ancestrales desde, con y para los pueblos indígenas de la Región Guayana, se contemplan las siguientes preguntas que aplican para todas las comunidades donde se vienen desarrollando los PNFA de la UNEM: ¿El ambiente de aprendizaje cuenta con contenidos pedagógicos digitalizados que muestren los diversos saberes ancestrales de la cultura propia? ¿Los involucrados (tutor estatal, docente investigador y participantes), están dispuestos a sumir la producción de contenidos sustentados en la cultura originaria? ¿Qué áreas temáticas necesitan ser abordadas para la creación de recursos pedagógicos digitales? ¿Los miembros del ambiente de aprendizaje cuentan con los recursos tecnológicos (teléfono con grabadora, Mp3 o PC) para la digitalización? ¿A qué audiencia estarían dirigidos los podcast?

Gráfico 1: Ciclo para la digitalización de podcast como recursos multimedia en las culturas ancestrales de la Región Guayana



Fuente: elaboración propia.

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

Al asumir la creación digital en los ambientes de aprendizaje de los pueblos y comunidades indígenas, la participación de ancianas, ancianos, sabias, sabios y conocedores de prácticas ancestrales será primordial, así como la búsqueda de relatorías y descripciones sobre hechos históricos, cosmogonías, mitos fundantes, manifestaciones musicales, dancísticas, ritos, técnicas de etnoingeniería, etno-botánica, medicina ancestral, artes del fuego, tejidos, pintura, gastronomía, y todo lo propio de la cultura originaria. Siempre respetando los intereses formativos que demande el colectivo de estudiantes de postgrado.

Para la entrega del podcast como recurso digital emancipador de las culturas indígenas se sugiere la generación de copias en archivos Mp3 que pueden ser difundidos por emisoras comunitarias, tal como lo viene realizando desde junio del 2020, Radio Educativa de Venezuela, dial 1050 AM, la emisora ubicada en la mezzanina del MPPE, dirigida por la Lcda. Aracelis Guevara, donde se retransmiten los contenidos varios días a la semana en distintos horarios. Los materiales sonoros digitalizados también pueden ser distribuidos por correo electrónico, vía WhatsApp, colgados en redes sociales, reproducidos por equipos caseros o megáfonos, sin embargo se recomienda cargarlos a plataformas que sirvan de repositorio institucional, ya que desde allí cualquier estudiante puede acceder a ellos, además queda resguardado de cualquier pérdida material y se puede llevar una relación de visualizaciones de forma periódica.

Los podcasting o podcast representan una alternativa digital pertinente e innovadora en estos tiempos de aislamiento social, particularmente porque los participantes son los protagonistas principales del hecho creador, desarrollando y expresando sus ideas y sistemas de creencias propios, a través de archivos sonoros que serán fiel reflejo de los intereses colectivos y la personalidad de sus miembros, logrando de esta manera preservar y difundir de forma colaborativa y cooperativa, los saberes ancestrales de las comunidades aborígenes de la Región Guayana.

El uso de los mismos como soporte para las actividades formativas es ventajoso, tanto para el docente investigador, como para los participantes, ya que desde allí se pueden articular planificaciones curriculares y cronogramas de actividades propias de las comunidades originarias, fundamentándose en la relación con los ciclos de producción a partir de la interpretación de los cambios climatológicos y sus influencias en la cotidianidad del indígena, por ejemplo, el calendario del pueblo *pemón* posee nueve fases que encierran los modos de vida de todo el año: iniciando en marzo o abril, dependiendo del equinoccio de primavera; períodos que dan paso a varias temporadas como: *nasak-pure wiyú* (tiempo seco para el crecimiento del monte), *pamak wiyú* (tiempo caliente de limpieza de la tierra y quema), *tauná koopó* (tiempo de lluvias inesperadas), *chiwou* (tiempo de lluvias sin brisa), *mirk-kompó* (tiempo de cangrejo).

Henry Vallejo

Según la estudiante de la especialización y docente *wayuu*, Maribel Ipuana, los podcast son una excelente estrategia:

“Estos audios son una oportunidad de que las ponencias lleguen hasta el último rincón del territorio indígena, ya que aunque no tengan computadora, muchos tienen celulares de última generación, yo lo he evidenciado, y pueden descargarlo en el momento que tengan conectividad, o datos en sus celulares, y es bueno porque esos audios pueden ser grabados en una unidad de CD, así llevarlos a los ambientes de aprendizaje para los que tengan la posibilidad de escucharlos en el momento que dispongan”.

Claro que más allá de planificar la creación de recursos digitalizados tipo podcast, los participantes deben activar su creatividad para dar un orden adecuado, y pertinente uso a los materiales para asegurar la consolidación de una educación propia, que emerja desde los mismos territorios indígenas, donde los aborígenes de cada uno de los pueblos, sean los actores sociales que motoricen los cambios y transformaciones, de allí que pedagógicamente tienen que ir estableciendo fichas que puedan aclarar dudas a otros miembros de la comunidad que esperan diseñar planificaciones a partir del producto.

Dichas fichas prepararán al docente para generar una ruta de contenidos adecuada, ubicándolo en el proceso de aprendizaje y profundización sobre la cultura propia, guiándolo paso a paso en el desarrollo descolonizador del PNFA en Educación Indígena, además los mismos pueden ser aprovechados por maestras y maestros de inicial y básica, así como por profesores de educación media; seleccionando los ejes temáticos a trabajar de acuerdo a la revisión de las fichas.

La implementación de esta propuesta pedagógica digitalizadora, asumida en, desde y para los territorios indígenas permite la dignificación de la milenaria herencia de nuestros pueblos ancestrales, tal como lo plantea Isabel Solano y María Sánchez (2010), cuando manifiestan:

“El diseño de archivos de audio por parte de los alumnos permite que éstos se conviertan en fuente activa del proceso de enseñanza-aprendizaje publicando y editando contenidos en diferentes formatos y lo más importante, de forma colaborativa, utilizando estrategias como el estudio de casos, el aprendizaje basado en problemas y proyectos (BPL), etc. Asimismo, se pueden integrar en todas las áreas de conocimiento y en cualquier nivel educativo, aunque en este caso habrá que tener en cuenta las competencias de los alumnos y las destrezas a desarrollar” (p. 136).

Crítica al rechazo docente por los procesos educativos digitales desarrollados en los pueblos indígenas.

Al revisar estudios estadísticos venezolanos que pongan en perspectiva los años con que cuenta un estudiante de postgrado, nos topamos con investigaciones como la de Jhoner Perdomo y Johann Valera (2010), donde declaran que “la edad promedio de los egresados de pregrado es de 25 años” en el país (p. 242); ubicación etaria que lleva a la interpretación inmediata de que los estudiantes universitarios en su gran mayoría son nativos digitales. En otras palabras, su contexto natural y cotidiano de aprendizaje está íntimamente mediado por las tecnologías digitales y los jóvenes de las comunidades aborígenes no escapan de esa realidad, prueba de ello son las catastróficas muertes de indígenas del pueblo *yanomami* a manos de militares, por un conflicto en torno a la conexión del Internet referida en el periódico digital “El Cooperante” realizada por la periodista Jessica Dirinot, donde cita:

“Mauligmer Baloa, dirigente de UNT en Amazonas y defensora de los Derechos Humanos, denunció este martes en su cuenta Twitter la muerte de cuatro indígenas yanomamis producto de un enfrentamiento con militares del componente Aviación de la FANB, quienes se encontraban acantonados en Parima B.

Según información que publicó en la red social, el enfrentamiento habría ocurrido porque los militares se negaron a regresar un router que los indígenas habían prestado para que todos en la zona tuvieran acceso a Internet a través del Wi-fi” (22 de marzo del 2022).

Para muchas personas, poco conocedoras de las realidades indígenas, pueden pensar que estas comunidades originarias son fósiles o museos estáticos en el tiempo, que son grupos humanos totalmente ajenos a los giros mundiales que influyen los procesos educativos como la COVID 19, o simplemente que no tienen derechos culturales sobre el uso de tecnologías digitales, solo por nacer en una comunidad aborigen, pero la realidad es que cada año, más indígenas en Latinoamérica y el Caribe se incorporan a estudios universitarios de pregrado, postgrado y doctorado, de allí la necesidad de políticas públicas serias basadas en hechos y no en propaganda que faciliten el acceso a la formación de los distintos grupos étnicos que habitan en la Región Guayana.

Claro que para ello es necesario un cambio de paradigma, en especial de los gerentes y gestores educativos que se niegan al uso de las tecnologías digitales, apostando a una descontextualización de los jóvenes y sus modos orgánicos de autonomía para enfrentar lo desconocido, como protagonistas principales de su formación y co-constructores de nuevos conocimientos. Esto sin descuidar que la academia procura egresar un profesional con competencias de alto nivel, capacitados para desenvolverse en un mundo cada vez más digitalizado, en especial por las nuevas tendencias ecológicas de protección al medio ambiente que buscan proteger los bosques.

Henry Vallejo

Pero ese rechazo, a pesar de ser cada año progresivamente menor en profesores universitarios, aún sigue presente, tal como lo comenta el investigador Ricardo Valles (2012 de la Universidad Simón Bolívar, cuando refiere:

“Algunos estudios indican que aunque se muestran convencidos de las ventajas y beneficios que sobre el aprendizaje del alumno obtendrían al emplearlas, su escasa experiencia y conocimiento sobre sus aplicaciones educativas les genera inseguridad, que se traduce en un rechazo de las mismas e incluso en la emergencia de sentimientos de tecnofobia. En este sentido, numerosos informes internacionales advierten que el profesorado no se siente suficientemente formado para trabajar con las TICs en el aula e incorporarlas a su práctica instruccional” (pp. 1247–1248).

En la actualidad académica, ponerse de espaldas al uso de las tecnologías digitales, es negarse a la necesaria interdisciplinariedad de los estudios científicos de cara al nuevo milenio, a la vinculante complementariedad de la telemática e informática inmersa en todas las disciplinas, erigiéndose como eje transversal para propiciar hibridaciones disciplinares que hace unas décadas atrás, se mantenían en claustros con altos muros fronterizos a fin de institucionalizar la pureza unidisciplinaria del conocimiento, limitando la mirada crítica e innovadora de abordajes dialécticos fundamentados en la construcción epistémica colaborativa, colectiva, multi-metódica e inter y transdisciplinaria. Un estudio importante referente de estas apreciaciones es el desarrollado por los investigadores Frédéric Darbellay, Zoe Moody, Ayuko Sedooka & Gabriela Steffen (2014), quienes desde la Universidad de Ginebra, plantean lo siguiente: *“Interdisciplinarity, creativity, and collaboration are three keywords that will undoubtedly become increasingly inseparable. In any case, they find a stimulating echo in the digital turning point being experienced by scientific practice today”* p. 8).

Lo más interesante, es que este grupo de académicos, no solo identifica la importancia de los medios digitales como punto de encuentro y parte indispensable de la cultura interdisciplinaria entre los científicos de hoy, por facilitar al investigador el acceso rápido y constante a repositorios, bibliotecas y contenidos, abaratando costos de movilización, adquisición de documentos de elevados precios e incluso, asistiendo tecnológicamente con software especializados, a estudiantes universitarios de pregrado, postgrado y doctorado, con necesidades a nivel auditivo, motor, visual o lingüístico entre otros; sino que ven en el campo digital del saber la oportunidad de contacto entre el internauta con información y áreas de conocimiento, más allá de las fronteras habituales de la propia disciplina, evidenciando en las tecnologías digitales la posibilidad de generar nuevos aportes epistemológicos basados en la serendipia.

“Interdisciplinarity, as a new way of thinking in the digital age, is in a kind of happenstance situation, a way of thinking and of conducting research that

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

is in the right place at the right time, in the sense that the circulating of ideas, concepts, theories, and methods is closely attuned to the possibilities for exchanges, networking, and collaboration inherent in the new digital technologies. Serendipity as a method of exploration and discovery is, moreover, increasingly discussed in connection with surfing the web for information. It certainly offers enormous potential for discovering new and unexpected information” (Darbellay, Moody, Sedooka y Steffen, 2014, p. 9).

Los pueblos indígenas de la Región Guayana tienen el derecho cultural y educativo de gestionar desde todas las vías posibles su formación basada en los saberes propios, a partir del empoderamientos de nuevas técnicas y métodos que gracias a la serendipia, como oportunidad y experiencia digital, puedan tener para apropiarse de conocimientos que faciliten su emancipación, ante los tradicionales científicos positivistas que pretenden seguir interpretándolos, decidiendo su futuro y limitándolos a un yugo eurocéntrico por viejos sistemas que están desfasados y caducos. Sobre esto el investigador Javier García (2010), comenta:

“En los sistemas tradicionales el estudiante es un recipiente de información. El profesor decide qué información le da, el estudiante demuestra lo que sabe con un examen para ser recompensado con una nota. Esta enseñanza está llena de problemas que todos conocemos y nos quejamos: muchos estudiantes desmotivados en las clases, no asimilan bien, no cumplen con ciertas exigencias y reglas que se le imponen, no asisten, no hacen bien los trabajos, no rinden en los tradicionales exámenes. Cuando buscamos al culpable siempre aparece el mismo: el estudiante porque no estudia. El problema se vuelve un círculo vicioso porque repetimos nuestra forma de enseñar y de nuevo encontramos los casos de desastre” (p. 2).

No tengo dudas en que la digitalización como recurso educativo representa para el profesor universitario la posibilidad de reinventarse como pedagogo, una oportunidad que va de la mano al espíritu reflexivo y creativo del sagrado acto de aprender y enseñar, que se materializa al momento de ejercer su praxis docente en ambientes presenciales, a distancia o mixtos, creando contenidos cada vez más complejos, multi-metódicos e interdisciplinarios para contribuir con modelos de formación más adaptados a los contextos de cooperación comunal, basados en sistemas de valores y creencias propios, y acordes a las exigencias de los nuevos tiempos. De allí que comparta en total acuerdo el planteamiento de Javier García (2010), cuando orienta:

“Es necesario transformar muchas concepciones y actitudes, ver de manera diferente al estudiante, abandonar el facilismo de la clase convencional representativa de una enseñanza meramente informativa, que transmite un sinnúmero de conocimientos que quedan en el olvido o en la memoria pasiva del estudiante, y trastocar ciertas relaciones de poder entre docentes y estudiantes” (p. 2).

Henry Vallejo

Especialmente porque nada es bueno o malo, debemos entender que no existen herramientas blancas o negras, el éxito o fracaso de la integración desde las nuevas tecnologías en la formación de los estudiantes universitarios, depende directamente del uso pertinente y coherente que cada docente le de, al medio telemático o informático en el área de conocimiento, siempre respetando y valorando la capacidad autodidacta innata de los alumnos como nativos digitales.

Se debe tener presente que la empatía e intencionalidad con la que el profesor o profesora universitaria aborda el proceso educativo apoyado en las tecnologías de la información y comunicación, en definitiva son la clave de una educación digitalizada más justa, amigable, ética y acorde a las realidades geohistóricas de cada comunidad indígena o criolla. La carga valorativa y emocional ejercida en un clima de estimulación al estudio y la investigación, no lo generan los objetos, por el contrario, es una co-creación desarrollada colectivamente por todos los sujetos involucrados.

Hallazgos

Desde que se inició el proceso de cuarentena social a consecuencia de los efectos pandémicos de la COVID 19, surgió en muchos profesores universitarios la necesidad de dar respuesta a las diversas incertidumbres académicas que emergieron desde los múltiples espacios educativos y en especial al ambiente de PNFA (Especialización), en Educación Indígena del Distrito Capital, Venezuela. Esa búsqueda de posibles alternativas para facilitar el logro de la planificación, llevó a la consolidación de un colectivo de educadores para pensar y repensar las acciones político-educativas que se venían gestionando en los territorios ocupados por culturas aborígenes. De allí que el presente artículo reporte desde la perspectiva de construcción múltiple, a una serie de episodios que tocan la realidad geo-histórica de varios pueblos originarios de la Región Guayana, entretejidos con las actividades realizadas para generar contenidos digitalizados que permitieron con acciones concretas, activar procesos para la descolonización del saber en la comunidad indígena universitaria, mientras se produjeron recursos tipo podcast que contribuyeron y seguirán ayudando a fortalecer la educación propia. El testimonio de los docentes indígenas, junto a los aportes de los académicos, acompañados por variadas citas de autores comprometidos con una educación que combine lo mejor de los ambientes digitales, con el respeto y resguardo de los saberes ancestrales y la permanente reflexividad, llevaron al colectivo de profesores universitarios a hilvanar los siguientes hallazgos.

Las diversas cosmovisiones de los pueblos indígenas de la Región Guayana, representan la esencia humana ancestral, de cada una de las comunidades, por ello constituyen el patrimonio máspreciado de las culturas aborígenes y por

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

ende de la venezolanidad, de allí que las mismas sean preservadas a través de recursos educativos digitalizados. La realidad educativa de la nación, en todos sus niveles y modalidades, atraviesa senderos de incertidumbre debido a la COVID-19, es por eso que se necesitan docentes comprometidos con las transformaciones educativas necesarias, para mantener los logros alcanzados, y superar las debilidades que por el distanciamiento social, los problemas de conectividad a Internet y el desconocimiento de las modalidades a distancia, virtual o mixta generan angustia, sensación de abandono y estrés en los involucrados. La vocación, espíritu de lucha, conciencia política, trabajo cooperativo y creatividad tecnológica son las cualidades más resaltantes que asegurarán el buen desarrollo de los procesos de formación planteados en los PNFA de la UNEM “Samuel Robinson”.

En la creación de recursos pedagógicos digitalizados que ayuden a consolidar una educación propia de las culturas ancestrales, se necesitan docentes indígenas que comprendan la importancia de empoderarse del dominio de los recursos tecnológicos; para así preservar y propiciar conocimientos, experiencias y hechos vivenciales, a partir de la proyección de contenidos con las ancianas/os, sabias/os, y líderes comunales, creados con, en y para atender las necesidades formativas e inquietudes de los participantes en los ambientes de aprendizaje. Esta acción investigativa alcanza una pertinencia social, al aproximarse y entender la realidad educativa universitaria de los pueblos ancestrales, procurando transformarla desde los podcast como recurso pedagógico digital durante el desarrollo del PNFA en Educación Indígena del Distrito Capital (ambiente de aprendizaje asumido como prueba piloto), generando 36 episodios multimedia que alcanzaron a enero de 2023 un total de 6.618 visualizaciones a nivel nacional e internacional, esto sin mencionar que las reproducciones y descargas continúan, al igual que las retransmisiones por Radio Educativa de Venezuela 1050 AM; todo libre de costos para los usuarios beneficiados.

La propuesta para la digitalización de recursos tipo podcast en, desde y para las comunidades indígenas, como una posible opción hacia la consolidación de la educación propia, se plantea en coherencia con las condiciones geo-políticas, socio-económicas e histórico-tecnológicas de la realidad, privilegiando las necesidades formativas y comunicacionales de los participantes en los PNFA de la UNEM, honrando así los principios de inclusión educativa, autodeterminación de los pueblos, resguardo de patrimonio material e inmaterial de la nación y el sentido de pertenencia al territorio. Por tanto, es un aporte que surge del encuentro compartido de pensamientos escritos por autores, los testimonios de los indígenas, fortalecidos por la valiosa orientación del colectivo de académicos universitarios que se congregaron en la creación de 36 digitalizaciones para la transformación educativa. La sencilla presentación de los pasos para crear contenidos digitales tipo podcast y su adaptabilidad a la radio, televisión, distribución por CDs, Mp3, correo electrónico, dispositivos móviles, redes sociales e incluso, reproducción por parlantes y megáfonos los

convierten en un novedoso recurso ante las circunstancias inéditas que vivimos en el sistema educativo por la pandemia, que se han sumado a las complejas realidades de traslado en los territorios indígenas.

Agradecimientos

Este artículo se desarrolló desde *Heidelberger Graduiertenschule für Geistes- und Sozialwissenschaften - Universität Heidelberg* como parte del programa de intercambio estudiantil financiado por la Baden-Württemberg-STIPENDIUM y el DAAD. Por ello quiero honrar toda la orientación y apoyo brindado por la Dra. Astrid Wind, Directora de la HGGS, así como al CAPES y Programa de Memoria Social y Patrimonio Cultural de la UPEL, esto sin olvidar a los protagonistas de estas páginas. el colectivo de profesores y estudiantes indígenas que participaron en el estudio.

Referencias

- AGUILAR, S. J.** (2004). De la tecnología educativa al diseño de instrucción. (Material didáctico). Universidad Simón Bolívar. (Compilación con fines educativos). Universidad Nacional Abierta.
- AYALA, C. y WILBRET, W.** (2012). Gente de la curiara: Los Warao. Un pueblo indígena de caños y humedales. Caracas: Fundación La Salle.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.** (2000). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5453. (Extraordinaria), Marzo 24, 2000.
- DARBELLAY, F. MOODY, Z. SEDOOKA, A & STEFFEN, G.** (2014). Interdisciplinary Research Boosted by Serendipity, *Creativity Research Journal*, 26:1, 1-10, DOI: 10.1080/10400419.2014.873653 [Documento en línea]. <http://dx.doi.org/10.1080/10400419.2014.873653> [2022, abril 8].
- DE VICENTE, J.** (2005). Inteligencia colectiva en la Web 2.0. [Documento en línea]. <http://www.zemos98.org/festivales/zemos987/pack/pdf/joseluisdevice nte.pdf> [Consulta: 2020, junio 15].
- DIRINOT, J.** (22 de marzo del 2022). Periódico: El Cooperante. [Documento en línea] <https://elcooperante.com/mueren-cuatro-indigenas-yanomamis-tras-enfrentamiento-con-la-fanb-en-parima-b/> [Consulta: 2022, abril 7].
- FLICK, U.** (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata.
- GALEANO, M.** (2004). Estrategias de Investigación Social Cualitativa. Medellín: La Carreta.
- GARCÍA, J.** (2010). De profesor tradicional a profesor innovador. Temas para la Educación, *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, Federación de Enseñanza de CC. OO. De Andalucía, N.º 11 – Noviembre, ISSN: 1989 - 4023.

El podcast como digitalización del saber ancestral para fortalecer la educación

- GROS, B.** (1997). Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de un software. España: Ariel. (Compilación con fines institucionales) Universidad Nacional Abierta.
- GUBA, E. y LINCOLN Y.** (2002). Paradigmas en competencia en investigación cualitativa. En C. Denman y J. Haro (comps.), Por los rincones. Antología de los métodos cualitativos en la investigación social. México, Hermosillo: El Colegio de la Sonora.
- GUBER, R.** (2001). La etnografía, Método Campo y Reflexividad. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma.
- GURDIÁN-FERNÁNDEZ, A.** (2007). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa. San José de Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC), Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
- KUHN, T.** (2001). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de cultura Económica.
- LANDER, E.** (1993). La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales, perspectivas latinoamericanas, Buenos Aires, Argentina.
- LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN.** Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N.º 5.929 Extraordinaria de fecha 15 de agosto de 2009.
- LÓPEZ-VICENT, P; SÁNCHEZ-VERA, M. y SOLANO-FERNÁNDEZ, I.** (2014). Las TIC para el desarrollo de la identidad digital y cultural de pueblos originarios. Papeles de Trabajo sobre Cultura, Educación y Desarrollo Humano, 10 (1), 1-18.
http://www.uam.es/otros/ptcedh/203v10_pdf/v10n1esp.pdf.
- MÁRQUEZ, E.** (2006). La Entrevista Cualitativa. Caracas: IPC-UPEL.
- MÁRQUEZ, E.** (2009). La Perspectiva Epistemológica Cualitativa en la formación de docentes en investigación educativa. Revista de Investigación.
- MÁRQUEZ, E.** (2007). Reflexiones sobre el diseño emergente en la formación y actualización en investigación cualitativa. Caracas: IPC-UPEL.
- MÉNDEZ, N. y BARRETO, J.** (2007). El encubrimiento de América en el discurso escolar. Fondo Editorial IPASME, Caracas, Venezuela.
- MOSONYI, E.** (2012). Identidad nacional y culturas populares. Caracas: Fondo Editorial Fundarte.
- MORA, D.** (2013). Las universidades indígenas: Experiencias y visiones para el futuro. La Paz: Instituto Nacional de Integración – Convenio Andrés Bello.
- NAVARRETE, R.** (2007). Nosotros y los otros. Caracas: Monte Ávila Editores Latinoamericana CA
- NÚÑEZ, J.** (2000). Disonancias epistemológicas en la educación rural venezolana. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/799Nunez.PDF> [2020, abril 10].
- PALERMO, Z.** (s/f). La opción decolonial. Universidad Nacional de Salta. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.cecies.org/articulo.asp?id=227> [consulta: 2016, mayo 20].
- PERDOMO, J. y VALERA, J.** (2010). Análisis de tendencia de los jóvenes investigadores en Venezuela. Revista de Ciencias Sociales (RCS), Vol. XVI, No. 2, Abril - Junio, pp. 239 – 249, FCES - LUZ ISSN 1315-9518.

PLAN DE LA PATRIA 2019 – 2025. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 6446. (Extraordinario), Abril 08, 2019.

RÍOS, P. (2001). Concepción del software educativo desde la perspectiva pedagógica. *Candidus*, 3 (16), 8-12.

ROJAS, F y AGUILAR, j. (2001). Conceptos básicos en Educación. (Material didáctico) Universidad Simón Bolívar. (Compilación con fines instruccionales).

SANCHEZ, M. (2012). Diseño de recursos digitales para entornos de e-learning en la enseñanza universitaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, volumen 15, n° 2, pp. 53-74.

SALAZAR, L. (2006, Junio), Utilización pedagógica de los recursos del CEBIT. *Infobit*, 15 (3), 16-17.

SIGALES, C. (2001). El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia X Encuentro Internacional de Educación a Distancia (27-30 de noviembre de 2001. Guadalajara, México).

SOLANO, I y SÁNCHEZ, M. (2010). Aprendiendo en cualquier lugar: El Podcast Educativo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. N.º 36 Enero pp.125 – 139.

VALLES, R. (2012). Aceptación y/o rechazo al uso de las tecnologías en el aula. Caso: Profesor de matemáticas. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

VELÁSQUEZ, R. (2008). *Estética Aborigen*. Caracas: Fondo Editorial Fundarte.

WIND, A. (2013). *Las universidades indígenas: Experiencias y visiones para el futuro*. La Paz: Instituto Nacional de Integración – Convenio Andrés Bello.

Transformación digital y organizaciones laborales. Apuntes para continuar el debate

Midalys Hernández

Resumen

La transformación digital va más allá de implantar ciertos avances tecnológicos. Es un proceso complejo que implica cambios a nivel organizativo y, sobre todo, cultural. Instituciones y empresas se enfrentan al desafío de adaptarse a un entorno social muy diferente al que conocíamos a comienzos del siglo XXI. De manera constante está teniendo lugar a escala global, la incorporación progresiva de tecnología como soporte a la ejecución de tareas en cualquier ámbito de nuestras empresas. Para ello, uno de los elementos considerables, es la digitalización, que si bien toma un lugar necesario, no es suficiente. Dichos procedimientos mutan de lo analógico a una forma digital, pero es indispensable la readaptación de patrones, esquemas o modelos para implementar un giro realmente significativo a las demandas actuales del micro y macro entorno. La incorporación telemática e informática requiere una actualización estratégica que debe alinearse a la misión de la organización y a sus actividades. En tanto la digitalización es el proceso en el que se emplean procedimientos digitales para simplificar, mejorar y/o automatizar operaciones o funciones. Cuando se habla de digitalización de las organizaciones laborales, se trata de una representación digital de la misma con la ayuda de medios digitales. Primero se pueden tomar como impulsores y catalizadores de nuevas oportunidades y luego como facilitadores de soluciones. El reto se nos presenta en la adopción de la transformación digital como una vía para el desarrollo de las respuestas frente a los problemas, con los mejores medios técnicos disponibles, y no como una solución en sí misma.

Palabras claves: digitalización, transformación digital, organizaciones laborales

Abstract

Digital transformation goes beyond implementing certain technologies. It is a complex process that involves changes at the organizational and, above all, cultural level. Institutions and companies face the challenge of adapting to a social environment very different from the one we knew at the beginning of the 21st century. The progressive incorporation of technology to support the execution of tasks in any area of our companies is constantly taking place on a global scale. For this, one of the considerable elements is

Transformación digital y organizaciones laborales

digitization which, although it takes a necessary place, is not enough. This process changes the analog to a digital form but the transformation of patterns, schemes or models is essential to implement a really significant change to the current demands of the micro and macro environment. Digital transformation is a process of strategic change that must be aligned with the mission of the organization and its processes. While digitization is the process in which digital technologies are used to simplify, improve and/or automate operations or functions. When it comes to digitization of laboral organizations, it is a digital representation of it with the help of digital media. They can be seen first as drivers and catalysts for new opportunities and then as solution enablers. The challenge is presented to us in the adoption of digital transformation as a way to develop responses to problems, with the best technical means available, and not as a solution in itself.

Keywords: digitization, digital transformation, laboral organizations

Aclaraciones introductorias

La transformación digital, como un proceso que va más allá del simple uso de las tecnologías en la organización, implica diseñar estrategias de gestión en consonancia con las particularidades del contexto digital, estableciendo nuevos canales de comunicación, nuevas herramientas, métodos de trabajo y nuevas habilidades en el manejo de información.

Es importante hacer la distinción entre digitalización y transformación digital. Incorporar tecnología es digitalizarse, transformarse digitalmente es el uso que se le da a la tecnología para mejorar los productos, servicios o crear nuevos modelos para solución de problemáticas nuevas o existentes.

La digitalización es el proceso mediante el cual, algo real, físico y tangible es llevado a datos digitales con el fin de que pueda ser manipulado en una plataforma electrónica/digital, moldeándolo y modificándolo para que pueda ser utilizado con otros propósitos distintos de su cometido original (Alsina, 2017).

La digitalización no debe ser un fin, sino un acelerador de la transformación de las organizaciones que promueva la colaboración entre los trabajadores, y aporte flexibilidad y agilidad en el desempeño de sus funciones. Se puede señalar que la mayoría de las definiciones apuntan a la incorporación de las tecnologías digitales como una herramienta para mejorar el rendimiento. La transformación digital no se desencadena solo -o no debería- por la existencia de la tecnología, sino en el intento de resolver un problema o proporcionar un nuevo enfoque para viabilizar y enriquecer dicha resolución.

La transformación no es solo digital, sino también cultural y organizacional. Para adaptarse las empresas se deben actualizarse en todos los ámbitos. Han

surgido nuevas formas de trabajo que permiten que los equipos de trabajo sean más eficientes y que reduzcan, en gran medida, el margen de error y los tiempos de espera, lo que requiere de nuevas habilidades digitales.

Transformarse digitalmente es utilizar los beneficios de las tecnologías digitales para la obtención de datos, transformándolos en conocimientos para innovar en nuevos y mejores productos o servicios de la organización. A la vez que implica implementar un modelo de gestión de personas en función de las nuevas tendencias. Una empresa saludable, flexible, diversa e inclusiva, son valores agregados que las presentes generaciones aprecian de las organizaciones.

Si bien se reconocen los beneficios de la era tecnológica en el contexto organizacional, esta conlleva necesariamente una readaptación de los perfiles profesionales y de las estrategias y modelos de gestión.

Gestión de personas en el contexto organizacional de la transformación digital

La transformación digital, a lo interno de una empresa, centra su interés en el trabajador, su desarrollo y el perfeccionamiento de sus habilidades, reformulando sus roles y gestionando la nueva cultura digital; al respecto Martínez y Bello, (2017) proponen las siguientes reglas:

- Identificar el responsable global del proyecto.
- Trabajar en los diferentes roles que serán transformados por la digitalización.
- Desarrollar nuevas competencias digitales. (Auto- aprendizaje continuo, Gestión de la información con mentalidad analítica y conocimiento tecnológico).

Investigaciones de Pardo, Gómez y Moreno (2020) plantean en que las personas de avanzada edad se encuentran excluidas de la actual sociedad, pues ésta gira en torno al mundo digital. Lo anterior, vinculado al creciente y sostenido envejecimiento de la población, trae como consecuencia una brecha generacional digital que, a futuro, es preocupante. Según datos de las Naciones Unidas, el 10% de la población mundial es mayor de 60 años, y para el año 2050 se prevé que esta cifra sea duplicada (ibidem).

Las organizaciones se encuentran frente a un gran desafío ético en relación a la identificación, desarrollo y retención de talento. En consecuencia, las estrategias deben tener el fin último de estar al servicio de las personas, ya que de ellas surgen las innovaciones que permiten a las empresas conservar su rol

Transformación digital y organizaciones laborales

de líderes del cambio responsable en la sociedad. Constituye un imperativo enfatizar en el papel de la persona como centro de toda decisión y situar a la tecnología como una herramienta para resolver aquellas cuestiones que puedan derivar de dicho enfoque.

Dicha conversión hacia lo digital debe entenderse cómo un cambio de mentalidad en las organizaciones, donde la innovación juega el papel principal y, por ende, las personas que la integran y su capacidad creativa. Para un exitoso proceso la mudanza debe focalizar su atención a la preparación de las personas.

La tecnología es una parte de la transformación digital, por lo que es importante adaptar los procesos y organización a las necesidades actuales y futuras. Esto puede conducir a la reactividad en tiempos donde se requiere pro-actividad dada la celeridad con que se presentan los retos.

Digitalizar es traducir información como textos, imágenes o sonidos, a un formato que puedan entender los microprocesadores, es el proceso de convertir información analógica en formato digital. Y esa es precisamente la realidad de las organizaciones, se han actualizado, añadiendo capas informáticas a sus procesos. Cada una de las áreas de la empresa se ha informatizado. En ocasiones con sistemas que se entienden entre sí o no, en otras con un divorcio total entre el funcionamiento interno y la página web por la que operan los clientes, pero la realidad es que sí, que todas las empresas se han informatizado.

Éstas tienen informatizada la contabilidad, los almacenes de cada tienda, las tarjetas de fidelización a través de las cuales monitorean en un CRM a sus clientes, etc. Pero no se han digitalizado, siguen teniendo el mismo modelo de negocio, solamente que esta vez soportado por aplicaciones informáticas.

Digitalizar es repensar de forma radical el modelo de negocio aprovechando las oportunidades que brinda la tecnología, que son muchas. Supone inversión a corto plazo, esperar a cambiar hábitos en el cliente, pero proporciona ventajas competitivas inmensas a medio y largo plazo. En cambio, informatizar es añadir capas informáticas a un modelo de negocio, lo que generalmente supone ahorros a corto plazo y muchos problemas de coordinación en el transcurso del tiempo.

Por otro lado, la transformación digital consiste en llevar a cabo un cambio profundo de procesos para sacar el máximo provecho de las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales. En particular, para dotar a las empresas de herramientas que permitan una toma de decisiones más automática y objetiva a partir de la información digitalizada (datos), generada por la propia empresa y la eventual explotación de fuentes de datos externas que permitan enriquecer la información propia. De esto va la actualización, de aprovechar la tecnología

para que los procesos de la empresa sean dinámicos y adaptables a un mercado que se mueve a una velocidad de vértigo, sobre todo en determinados sectores de actividad.

Diversas características de la cultura organizacional que influyen en los procesos de transformación digital están relacionadas con la cultura misma de la organización, con las personas capaces de entender las ventajas del cambio, los líderes posicionados ante la conversión digital, creyendo en los procesos para transmitirlo al personal, y el entorno de colaboración que permita la interacción de todos los miembros para vencer obstáculos y lograr el trabajo en equipo.

La fluidez digital “es la capacidad de reformular el conocimiento y producir información para expresarse de manera creativa y adecuada en un entorno digital”, tal como lo señalan Wang, Myers y Sunda-ram, (2013), lo que debe ser aprovechado por las nuevas generaciones.

En unas circunstancias donde la tecnología progresa a una velocidad tal que hace que las organizaciones estén sometidas a una serie de cambios disruptivos de manera constante (Corso, Giovanetti, Gugliemi y Vaia (2017). Teniendo en cuenta la resistencia al cambio inherente en las personas, la gestión de este se convierte en el factor crítico para el éxito de cualquier transformación digital (Ivan i, Vukši y Spremi (2019).

Esta gestión de cambio abarca cuatro áreas que deben funcionar al unísono para asegurar éxito: en primer lugar, la dirección debe estar alineada, con una visión clara ejecutable; en segundo lugar, movilizar a la organización mediante una campaña de comunicación transparente y entusiasta; en tercer lugar, asegurar la sostenibilidad del cambio, adaptando la organización y alineando los sistema de seguimiento; y, en cuarto lugar, desarrollar y formar a las personas de la organización con las competencias necesarias (Kohnke, 2016).

La Agenda digital para América Latina y el Caribe (eLAC) es una estrategia con miras a 2022, que plantea el uso de tecnologías digitales como instrumentos de desarrollo sostenible. Tiene como misión promover el desarrollo del ecosistema digital en América Latina y el Caribe mediante un proceso de integración y cooperación regional, fortaleciendo las políticas digitales que impulsen el conocimiento, la inclusión y la equidad, la innovación y la sostenibilidad ambiental.

La revolución digital en curso ha cambiado la forma de relacionarse de los individuos, las empresas y las sociedades. La aceleración del ritmo de variación técnica posibilita aumentos de productividad, más igualdad y un combate más eficaz del cambio climático, siempre que se combine con políticas estatales y estrategias empresariales que impulsen estos objetivos.

Transformación digital y organizaciones laborales

De entre los criterios propuestos para una gestión del desempeño por Stein y Rábago (2014) cabría destacar:

- Ser justo y ser percibido como tal, es decir, los procedimientos y políticas deben ser transparentes, asumibles, comprensibles y aplicar por igual a todas las personas en la organización, con independencia de su posición o grupo al que pertenezca. Tiene también que entenderse como un proceso adaptable y continuo durante todo el año dejando atrás prácticas que lo circunscriban a periodos concretos.
- Una parte de objetivos individuales deben de tener eco directo con los objetivos estratégicos de la organización. De la misma forma los valores y la identidad de la organización deben estar presentes durante el diseño del sistema y de manera continuada durante la aplicación y evolución del mismo.
- Tiene que estar respaldado por la alta dirección para ofrecer legitimidad en su aplicación y manifestar así el compromiso con el desarrollo de los empleados. Un compromiso que tiene que ir acompañado de una fuerte inversión en formación tanto para los gerentes cómo para los empleados sin responsabilidades de gestión.

Siete requisitos para una transformación digital exitosa:

- Apoyo de la alta dirección.
- Cultura abierta a nuevas ideas y a la experimentación.
- Definición de una estrategia digital global, supeditada al plan estratégico general.
- Innovación abierta a terceros (clientes, competidores, universidades).
- Diversidad en la plantilla (edad, sexo, know-how).
- Decisiones basadas en datos.
- Empleo de herramientas tecnológicas.

No nos podemos acomodar. En un entorno donde las tecnologías y los conocimientos quedan obsoletos cada vez con mayor rapidez, resulta fundamental apostar por una formación continua. El aprendizaje debe ser constante, incluso en ocasiones habrá que desaprender para reaprender, una y otra vez.

Las organizaciones deben realizar innovaciones organizativas para integrarse a la transformación digital poniendo a las personas en el centro, desde una gestión de la formación y el desempeño ajustada a las demandas.

Los cinco factores claves para una transformación digital exitosa, según América Economía (2019) son:

- Estrategia, contar con un directorio en la organización que declare la importancia de la transformación digital para el cumplimiento de las metas, acompañado de definiciones estratégicas que permitan la trazabilidad del proceso.
- Personas, como la importancia de los equipos multidisciplinarios, donde se promueva la cooperación y la eficiencia y se facilite la corrección de errores que atenten contra el proceso.
- Tecnologías, como la importancia de invertir constantemente en nuevas tecnologías, que mantengan el proceso de transformación dinámico y acorde a los nuevos avances.
- Foco en el cliente, en tanto es necesario potenciar la experiencia de los clientes, a través de la mejora en las herramientas, medios y estrategias de comunicación empleadas.
- Cultura organizacional, entendida como el factor más importante para el éxito. Se refiere a que la transformación digital conlleva necesariamente una transformación cultural.

Una parada inevitable: COVID-19

Según entrevistas ofrecidas por funcionarios de la CEPAL, el crecimiento de las tecnologías digitales ha sido exponencial y el alcance de su uso se ha vuelto mundial, pero ambos fueron acompañados de resultados socialmente negativos. La región aún debe resolver el equilibrio entre los beneficios y los costos de la digitalización en un contexto mundial más adverso, exacerbado por los efectos de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19).

La aparición de la COVID-19, ha constituido un elemento acelerador del inicio/consolidación de la transformación digital de las organizaciones. El entorno ha proporcionado un desencadenamiento de cambios, y estas tendencias emergentes probablemente se traduzcan en una normalidad en la forma de concebir el trabajo.

La vuelta a la normalidad implicará una mayor implantación del teletrabajo como una alternativa laboral para los trabajadores. Para ello, tendrán que planificar su implantación e incluso cambiar de mentalidad, y propiciar la adquisición de conocimientos que contribuyen a fortalecer el crecimiento y puesta en

Transformación digital y organizaciones laborales

funcionamiento de estas herramientas tecnológicas como la base de los nuevos modelos empresariales funcionales-digitales.

Para todo ello, será esencial la voluntad de las partes canalizada a través de la negociación colectiva, la adquisición de competencias digitales y la reformulación de los procesos que estimulen el cambio de la cultura laboral en un ecosistema empresarial digitalizado.

Desde un punto de vista teórico, para poder teletrabajar con éxito, necesitamos: un puesto elegible (trabajador del conocimiento), la plataforma tecnológica adecuada, tener claros los objetivos del puesto, contar con mecanismos de coordinación con el equipo, la organización adecuada y tener una cultura de confianza (Casado, Moreno, et al., 2004).

Es difícil todavía analizar con perspectiva los cambios organizativos y en estilos de trabajo que nos ha dejado esta implantación masiva de teletrabajo. Si tuviera que identificar una oportunidad que se ha abierto, es la necesidad de rediseño de la relaciones emocionales en el entorno de trabajo como fuente de motivación, coordinación, creatividad y como consecuencia de productividad.

Aprendizaje Organizacional: un camino indispensable

Un concepto estrechamente relacionado a la digitalización es la innovación. Según Fonseca, Lafuente y Esquivel (2015, citados en Arévalo, 2021), en el proceso de innovación se debe resaltar la novedad como factor esencial para su desarrollo, pues está relacionado directamente a lo nuevo, al cambio total o mejor significativa de algo que existe previamente.

Desde el punto de vista de Franch, Antúnez y Herrera (2012), la gestión del conocimiento se ha erigido como un enfoque que posibilita controlar el flujo de conocimientos explícitos y tácitos subyacentes a las organizaciones y, de su correcto uso, dependerá su ventaja competitiva. De ahí que Vera (2020) plantee que al día de hoy se hace necesario crear una serie de condiciones que sirvan como catalizadoras del desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento que genere un cambio en la cultura organizacional y que este trascienda mirada funcionales e individuales y privilegie construcciones colectivas, orientadas a identificar y resolver problemas de alto impacto externo. Por tanto, desarrolló un plan de gestión del conocimiento en el que el aprendizaje organizacional juega un papel importante, pues los planes de capacitación van dirigidos especialmente a la motivación de los colaboradores.

El proceso de gestión del conocimiento no requiere solamente de la voluntad y conciencia de cada portador para transmitir los conocimientos, sino que debe crear en todos una cultura de socialización de know-how intrínseco que se pone

en beneficio y, además, fomentar el llamado aprendizaje organizacional (Franch, Antúnez y Herrera, 2012).

Guns (1996, citado en Naranjo y Gallego, 2009) define el aprendizaje organizacional como la adquisición y aplicación de los conocimientos, técnicas, creencias, valores y actitudes que desarrollan la conservación, el crecimiento y el progreso de la organización. Se concibe como uno de los principales medios para lograr la renovación estratégica de una empresa (López, Cabrales y Schmal; 2008, citados en Franch, Antúnez y Herrera, 2012), puesto que se ha convertido en una forma de mejorar la cualificación de personas cuyas aptitudes profesionales han quedado desfasadas en la actualidad, permitiéndoles adquirir competencias y habilidades claves (Vera, 2020). Por otro lado, Naranjo y Gallego (2009) expresan que este aprendizaje constituye una metacapacidad que contribuye a la posición estratégica de la organización y es, además, fuente de primer orden en la generación y sostenimiento de su ventaja competitiva. A su vez, el aprendizaje organizacional cuenta con 3 niveles pues, como ocurre en el aprendizaje individual, va progresando desde un aprendizaje biológico o adaptativo, hasta uno superior de tipo constructivo o generativo.

En la era de la digitalización, uno de los principales indicadores de éxito y competitividad de las empresas, es su capacidad para adaptar sus estructuras, procesos y cultura organizacional, a los constantes cambios que impone el avance tecnológico. La digitalización de procesos en las organizaciones, deriva en nuevas estructuras jerárquicas, modernos requerimientos en cuanto a competencias y la aparición de inéditas profesiones y cargos.

La clave de este proceso de transformación, está en entender a la tecnología como un medio para generar valor. De esta forma, el objetivo principal de una organización empresarial debe ser potenciar el desempeño del trabajador, tratando de que su acción tenga efectos en toda la cadena productiva (Alles, 2005).

Al aprovechamiento de los recursos ciber-físicos podrá generar beneficios tangibles y alineados a las necesidades y desafíos de la organización. El trabajador estará en capacidad de desarrollar capacidades de aprendizaje, liderazgo y desempeño, para lo cual aplicamos un acompañamiento especializado bajo nuestro lema “learning-by-doing”, garantizando que las soluciones de mejora implantadas sean sostenibles, y se obtengan resultados concretos reflejados en eficiencia y rentabilidad.

Los procesos de digitalización en las empresas, conllevan la aparición de nuevas formas de empleo, y tienen un efecto en la calidad del mismo. El aspecto más distintivo de la digitalización, es el desarrollo de plataformas online, a través de las cuales se generan novedosos mecanismos de intermediación en el mercado laboral. Dichas plataformas, son cada vez más diversas y transforman no solo la vida económica de las organizaciones, sino también las formas de

Transformación digital y organizaciones laborales

relación entre trabajadores, directivos y consumidores. De esta forma, no solo permiten acercar la oferta a un número de clientes cada vez mayor, sino que también son responsables de la aparición de dinámicas innovadoras a lo interno de las organizaciones.

Las plataformas digitales con un mayor impacto en las empresas, pueden agruparse en cuatro tipos fundamentales: online, offline, genéricas y específicas. Las plataformas online, son aquellas en las que la prestación de servicios se realiza de forma telemática, mientras que, en las plataformas offline, aunque la intermediación es virtual, el suministro de servicios transcurre de forma física. Por su parte, las plataformas genéricas se caracterizan porque su actividad se dirige a la puesta en contacto entre sujetos que necesitan ser atendidos por cierto servicio y sujetos que están dispuestos a realizar dicha prestación. En el caso de las plataformas específicas, la diferencia con las genéricas radica en que están dirigidas a la prestación de un servicio en particular, controlando las condiciones de dicha atención y las personas encargadas de ofrecerla.

Lo más importante de cara a la práctica de la Psicología Organizacional, es que la digitalización inevitablemente conlleva una deconstrucción de las relaciones laborales, a la par que reclama modificaciones en las normativas de derecho laboral, salud y seguridad en el trabajo.

Aunque se ha descrito el impacto positivo en términos de flexibilidad y posibilidad de conciliar la vida laboral con las responsabilidades familiares, lo cierto es que la digitalización también trae consigo algunos efectos negativos. Por una parte, el aumento de la brecha entre aquellos que cuentan con estabilidad y protección por parte de las organizaciones, y aquellos que trabajan de forma independiente haciendo uso de las plataformas. En segundo lugar, el irrefrenable avance tecnológico impone cambios constantes que generan riesgos e incertidumbres en los trabajadores. Por último, la casi inexistente regulación en materia de empleo en el contexto digital, supone una menor protección para el trabajador.

La innovación tecnológica en el mundo de las organizaciones no es un concepto nuevo. Desde principios de la modernidad se han utilizado los avances de la tecnología como un método para incrementar el rendimiento y la competitividad de las empresas. En la actualidad, esta innovación tecnológica presenta marcadas diferencias, debido a dos factores fundamentales: la complejidad cada vez mayor de los productos tecnológicos y la velocidad con que estos avanzan respecto a otras épocas de la historia.

Una de las innovaciones tecnológicas con mayor aplicación en las organizaciones actualmente, es la digitalización. Esta última, puede entenderse como “el proceso de convertir información analógica en formato digital, permitiendo el manejo electrónico de datos”. La digitalización es una formidable

oportunidad de transformación para el funcionamiento de las empresas. No obstante, un manejo inadecuado de esta puede convertirse en una amenaza. En este sentido, es necesario continuar estudiando el impacto que ello ha generado y está generando en el mundo del trabajo, con el objetivo de comprender las adaptaciones que se requieren para minimizar los efectos negativos que puede traer consigo para las organizaciones, sus trabajadores y clientes.

Con la digitalización, aparecen nuevas formas y situaciones de trabajo sustentadas en procesos y técnicas como la telemática y las bases de datos, permitiendo la deslocalización de los puestos de trabajo, la simplificación del contenido y las tareas de los puestos y la realización de las mismas sin que el trabajador necesite salir de su domicilio. De esta forma, la alternativa del teletrabajo rompe el contacto físico del trabajador con su lugar de trabajo y sus compañeros y aparecen la virtualización de las relaciones laborales a través de conferencias telefónicas o video conferencias.

Otros efectos de la digitalización sobre las formas de trabajar, son la automatización de procesos en la realización de tareas administrativas y la reorganización de los espacios de trabajo. Sobre esta última, su importancia radica en que permite la sustitución de las estructuras clásicas jerarquizadas y esquematizadas, por otras en las que los trabajadores pueden mover sus posiciones en función de los proyectos o tareas de trabajo.

La introducción de la tecnología digital en las organizaciones, supone que, en el trabajo debe existir una sinergia entre las herramientas tecnológicas y las necesidades y competencias del trabajador que las maneja. La digitalización viene a ser entonces un medio para que el trabajador sea más ágil, productivo e innovador.

La movilidad como característica del trabajo digital, modifica las pautas organizativas del trabajo, flexibilizando los horarios, la planificación de las tareas, los modos de interacción y el espacio en que se desarrollan. El trabajador es aquí el principal responsable de la organización de su tiempo y su espacio.

Si asumimos que la digitalización flexibiliza las formas de organizar y realizar el trabajo, así como la relación del trabajador con la empresa, entonces las formas de gestión de los recursos humanos deberán reflejar dichas transformaciones. Primeramente, la capacitación organizacional debe concebirse de forma tal que se prepare al obrero y empleado para desempeñar diversas tareas, así como para enfrentar los constantes cambios que tienen lugar en el mundo tecnológico.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que las competencias laborales ya no serán aquellos conocimientos y habilidades que rigen los puestos de trabajo tradicionales, sino que deberán estar acompañadas por las competencias

Transformación digital y organizaciones laborales

digitales necesarias para desempeñarse en el nuevo entorno. De esta forma, procesos como el diseño de perfiles por competencias, la evaluación y la capacitación, deberán enriquecerse teniendo en cuenta las exigencias emergentes del mercado laboral digitalizado.

Por último, aparecen nuevos retos en materia de identificación, prevención y manejo de los riesgos psicosociales que aparecen como resultado de cualquier proceso de cambio al que se enfrenten los trabajadores, teniendo en cuenta que la digitalización implica una transformación profunda en la dinámica de las organizaciones.

En términos de cultura organizacional, podemos decir que la digitalización es generadora de nuevos valores. Entre ellos, según describe el artículo Cedrola (2017), se encuentran: agilidad resolutive, creatividad, curiosidad, colaboración interna, equipos reducidos con importante capacidad de decisión y tolerancia al error.

Con el fin de lograr captar y fidelizar el mejor talento para la organización, las DRH requieren un nuevo enfoque que tenga en cuenta técnicas como el marketing interno o employer branding, con el fin de atraer personal altamente cualificado. Por otro lado, la creciente globalización de la tecnología en el ámbito laboral y empresarial, posibilita y a la vez demanda, la selección internacional de talento, como una vía para reclutar y seleccionar profesionales de cualquier parte del mundo. En este sentido, las organizaciones requerirán cada vez más de especialistas en selección de personal que posean un conocimiento general de las diferentes culturas, etnias, lenguas y contextos.

La rapidez con que avanza la tecnología digital, amenaza con generar un desfase entre las competencias de los profesionales que integran las organizaciones y las exigencias y necesidades reales de las mismas. Todo ello, requiere de un enriquecimiento de los procesos de capacitación y formación profesional, acorde a los nuevos tiempos. El Enfoque Basado en la Gestión del Conocimiento, se ha convertido en uno de los principales pilares de las empresas hoy día, reconociendo que la información y el conocimiento son los componentes fundamentales de la economía global.

El uso de estas tecnologías, no solo se utiliza con fines evaluativos, sino también con el objetivo de desarrollar planes de motivación. El reto radica no solo en su implementación, sino en su uso efectivo por parte de personal capacitado. Con la complejización del mercado laboral, las empresas se han percatado de que no solo es importante seleccionar al personal adecuado, sino también garantizar su compromiso con la organización. La gestión adecuada de lo que se conoce como “clima de engagement” trae consigo ventajas económicas para las empresas y un aumento del bienestar y la satisfacción de los trabajadores.

La revolución digital en las organizaciones, transforma la experiencia del cliente y genera nuevas formas de administrar, producir y comercializar bienes y servicios. De igual forma, esta impacta en los procesos de comunicación, la estructura y las relaciones de poder.

En la medida en que avanza la transformación digital, tienen lugar cambios en la cultura organizacional, entendida en este caso, como las políticas, normas, procedimientos y valores que permiten movilizar las conductas de los integrantes hacia el desempeño laboral, bajo los nuevos sistemas de información y comunicación. De igual forma, la cultura organizacional comprende las presunciones básicas y creencias que comparten los miembros de la misma.

Resulta esencial considerar la cultura en cada proceso de transformación en la organización, ya que esta influye en el comportamiento de los trabajadores, en sus hábitos, costumbres, políticas y objetivos de trabajo. Ante grandes transformaciones, los trabajadores pueden mostrarse reacios y resistirse al cambio. En este sentido, las acciones que se desarrollen como parte de la transformación digital, no solo deben estar relacionadas con variables tecnológicas, sino también con la participación y adaptación de aquellos que se consideran usuarios, tanto internos como externos. Para gestionar de forma óptima dicha adaptación, se requiere transformar muchas de las costumbres y creencias que forman parte de la cultura organizacional.

Frente al proceso de globalización de la tecnología, las organizaciones se enfrentan a la caducidad de muchos de sus servicios y productos. Para que estos puedan mantenerse competitivos, debe transformarse continuamente el contenido de los perfiles laborales, teniendo en cuenta las competencias necesarias por parte de los trabajadores, en todos los niveles jerárquicos. En este sentido, las TIC constituyen una herramienta indispensable para ello, ya que permiten implementar procesos de capacitación de nuevo tipo en empresas e instituciones, que de otro modo no serían posibles.

La capacitación es el procedimiento mediante el cual se busca incrementar, fortalecer y renovar las competencias que permiten al personal de la organización desarrollar su actividad de forma más eficiente y productiva. Igualmente, el concepto incluye la preparación de los trabajadores para reaccionar ante situaciones que pueden presentarse a lo largo de la jornada laboral. Es uno de los procesos más importantes en la gestión de las empresas, ya que tributa directamente al logro de los objetivos organizacionales.

Los métodos utilizados tradicionalmente para la capacitación del personal, se basan en una enseñanza más pasiva, mediante contenidos teóricos apoyados por imágenes o videos. Este tipo de metodología es en cierta medida efectiva, pero no favorece una completa interiorización y es mucho más fácil de olvidar. Asimismo, los laboratorios también empleados en la capacitación, si bien

Transformación digital y organizaciones laborales

ofrecen una experiencia práctica más efectiva, poseen algunos inconvenientes como son: los altos costos de instalación y mantenimiento, las restricciones para configurar el sistema por parte de los participantes, la estrecha apertura a la innovación y el miedo a los accidentes.

El uso de la realidad virtual como herramienta de capacitación, permite complementar los métodos anteriores, contrarrestando sus desventajas y enriqueciendo la experiencia de aprendizaje del trabajador.

Algunas ventajas son:

- Diseño de escenarios específicos, planteados para la realización de las actividades laborales.
- Permite detectar posibles errores en tiempo real.
- Manejo de situaciones de alto riesgo en espacios seguros.
- Permite controlar y registrar el rendimiento de los usuarios.
- Tiene en cuenta el aspecto motivacional de la conducta humana, manteniendo y aumentando el interés en el aprendizaje.
- Permite el control y análisis de curvas de aprendizaje, así como también la verificación del buen funcionamiento del sistema sin necesidad de incurrir en costos.
- Minimiza los daños a equipos y estructuras, ya que no es necesario hacer uso de los mismos durante el proceso.
- Capacitación de los empleados requeridos para una línea de producción que aún no se encuentra instalada u operando.
- Permite llevar a cabo estudios ergonómicos.
- Minimización los tiempos empleados para el programa de capacitación.
- Permite realizar repetidamente las actividades de entrenamiento sin incurrir en costos adicionales.
- Permite un aprendizaje mucho más rápido y una mayor retención de información en comparación con los métodos tradicionales de capacitación.

- Impacta de forma positiva en la productividad y los resultados de trabajo de las empresas.

Desventajas:

- Malestar por el uso prolongado de los sistemas de realidad virtual, ya que pueden generar síntomas como mareos, cansancio visual y desorientación espacial, los cuales pueden derivar en malestar general y desagrado hacia el sistema por parte de los usuarios.
- Es necesario un cuidado constante del ángulo de visión, ya que es de vital importancia la proporción del campo visual que estará disponible para el usuario. Si este es erróneo, puede generar factores de distracción o inhibición en el proceso de capacitación.

Las personas que se están capacitando en este tipo de entornos, rápidamente llegan al punto en que comienzan a responder de la misma manera que lo harían en una situación de la vida real, adquiriendo habilidades y competencias a partir de la experimentación y viendo las consecuencias que tendría cada una de sus acciones en un ambiente real.

Por su parte, y en ocasiones de manera complementaria, encontramos el e-learning, es una herramienta de capacitación virtual, que utiliza elementos didácticos para potenciar el aprendizaje y la enseñanza organizacional. Se basa en plataformas como el Internet y las multimedias y se adapta a los requerimientos y necesidades específicas de la organización, lo cual permite el desarrollo de nuevas capacidades y habilidades en los trabajadores.

Para mantener su competitividad en el mercado, las empresas requieren un aprendizaje cada vez mejor en sus trabajadores, pero también menos costoso y mucho más rápido. Precisamente, el e-learning ha permitido satisfacer estas necesidades, mejorando el aprendizaje organizacional y la productividad de los trabajadores, así como desarrollando en estos últimos nuevas competencias.

Como herramienta de capacitación, el e-learning intenta adaptarse al ritmo de aprendizaje de las personas, por lo que los participantes cuentan con la posibilidad de elegir el tiempo de inicio y de finalización del programa de aprendizaje, ajustando su tiempo de estudio a su tiempo de trabajo. Este tipo de característica busca que la persona logre aprender de manera más fácil y personalizada, controlando tanto el desarrollo de los cursos de aprendizaje como el ingreso a las diferentes partes del programa de capacitación. En este sentido, el trabajador pasa de ser un mero receptor de información, a convertirse en un sujeto activo en la construcción, adquisición y comunicación del conocimiento.

Transformación digital y organizaciones laborales

Al ser un concepto amplio, el e-learning incluye variedad de componentes virtuales. Entre ellos, se encuentran los chats, los foros de discusión, el correo electrónico, las video conferencias, las bases de datos globales, la información didáctica por medio de contenido multimedia, las plataformas digitales, las redes sociales, entre otros.

La capacitación virtual en las organizaciones, también requiere de componentes pedagógicos que contribuyan a la efectividad del aprendizaje. Dichos componentes serían:

- Objetivos pedagógicos
- Metas pedagógicas
- Estrategias pedagógicas
- Recursos pedagógicos
- Plan de estudios pedagógico
- Metodología pedagógica

Otra técnica discutible, controversial pero también usada actualmente, es la gamificación, que implica la utilización de los elementos presentes en los videojuegos, llevándolos a un contexto diferente con fines de capacitación, educativos o de negocios. En el caso de la capacitación basada en gamificación, se suele presentar una actividad divertida para realizar, que incluye reglas y que puede requerir de varios niveles de tecnología, desde el básico hasta el avanzado. En última instancia, el fin de la gamificación es motivar a la acción, promover el aprendizaje a través de la resolución de problemas y modificar comportamientos.

Características de la gamificación:

- ✓ Los participantes se encuentran definidos como: jugadores, empleados o clientes.
- ✓ Presentan desafíos o tareas que los usuarios deben resolver para progresar hacia objetivos definidos.
- ✓ Existe un sistema de acumulación de puntos como resultado de la ejecución de las tareas.
- ✓ El acceso de los usuarios a los distintos niveles dependerá de sus logros y puntajes obtenidos.
- ✓ Se ofrecen insignias como recompensas por completar acciones específicas.
- ✓ Se establece un ranking de usuarios según sus logros y puntajes.

Como resultado de la internacionalización de los recursos humanos, está teniendo lugar una concentración de profesionales de distintos orígenes, nacionalidades y generaciones, en una misma organización. Ello plantea el reto de gestionar la diversidad de manera eficiente, promoviendo la igualdad de género, el respeto y la integración entre las distintas culturas. En este sentido, la gestión de la diversidad debe perseguir el crecimiento de la organización, a través de la generación colectiva del conocimiento.

Conclusiones abiertas

La transformación digital no es la sumatoria de la digitalización de los documentos organizacionales, la implementación de aplicaciones, y la interacción a través de redes sociales. La transformación digital organizacional debe implicar cambios estructurales y procesales desde la innovación, el uso de las tecnologías y la comunicación efectiva.

Los acelerados cambios digitales actuales son multifuncionales, por ello hay que alinearlos a la estructura organizacional y su estrategia, ese es el verdadero desafío. El gran reto, usar la tecnología y no a la inversa.

La Universidad, consciente de la inclusión de las nuevas tecnologías y la digitalización en el sector educativo, como sucede actualmente en el resto de los ámbitos, debe plantearse como objetivo detectar las futuras necesidades de las organizaciones, para formar profesionales que sepan adaptarse y responder al dinámico escenario.

La sociedad digital se despliega a una gran velocidad, y cambia profundamente la forma de funcionamiento de las empresas y las competencias que necesitan sus plantillas. La incorporación de las TIC de forma masiva invitaba a pensar en un aumento significativo de la productividad, y sin embargo no está siendo así, por la dificultad de entender e incorporar el cambio de modelo.

Se señala que, en muchas organizaciones la transformación digital quedó estancada en la fase de adopción, ya que se ha puesto en marcha el uso de las tecnologías, pero no se ha adecuado el diseño de los procesos, a las particularidades del entorno informático. También, debe tenerse en cuenta que cada empresa e institución requiere llevar a cabo una profunda actualización según sus propios objetivos, necesidades y características, por lo cual no es necesario asumirla como un modelo estático en el que deben encajar todas las organizaciones.

Además, la digitalización ha permitido introducir nuevas formas de organizar el trabajo y medir la productividad no con base en las horas que una persona pasa en su puesto laboral, sino con base en la consecución de los objetivos previstos.

Transformación digital y organizaciones laborales

Promover la transformación digital va más allá que actualizar la tecnología o rediseñar los productos, se requiere alinear el esfuerzo con los valores y acciones del talento humano.

Referencias

- Alles, M.** (2005). Desarrollo del talento humano basado en competencias, Montevideo: Ediciones Granica.
- Alsina, G.** (Septiembre de 2017). Definición ABC. Obtenido de URL: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/digitalizacion.php>.
- Arévalo, K. S.** (2021). Importancia de la Innovación Como Base del Progreso y la Competitividad de las Organizaciones en el Mercado. Working Paper para Optar al Título de Profesional en Negocios Internacionales, Universidad Santo Tomas, Facultad de Negocios Internacionales, Bogotá.
- Autor institucional: NU. CEPAL** Signatura: LC/TS.2021/43 98 p. Editorial: CEPAL Abril 2021.
- Casado, R., Moreno, A. et al**, 2004, Trabajar y Vivir la Red, Madrid, Telefónica I+D.
- Corso, Mariano; Giovannetti, Gianluca; Guglielmi, Luciano y Vaia, Giovanni** (2017), "Conceiving and Implementing the Digital Organization", Bongiorno, Giorgio; Rizzo, Daniele y Via, Giovanni (eds.) CIOs and the Di-gital Transformation, Springer, Cham, doi: 10.1007/978-3-319-31026-8.
- Franch, K., Antúnez, V., & Herrera, K.** (Julio-Septiembre de 2012). La gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional en el contexto académico. Cofin Habana(3).
- Gartner** (2016): Enterprise Architecture and Technology Innovation Leadership Vision 2017.
- Ivan i , Lucija; Vukši Vesna Bosilj y Spremi, Mario** (2019), "Mastering the Digital Transformation Process: Business Practices and Lessons Learned", Technology Innovation Management Review, vol. 9, nº 2. doi: 10.22215/timreview/1217.
- John F. Warkerly.** Diseño Digital. Principios y Prácticas. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992. ISBN: 968-880-244-1.
- Kohnke, Oliver** (2016), "It's Not Just About Technology: The People Side of Digitization", en Oswald, Gerard y Kleinemeier, Michael (eds), Shaping the Digital Enterprise, Springer, Cham, doi: 10.1007/978-3-319-40967-2.
- M. Morris Mano.** Diseño Digital. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992.
- Martínez y Bello** (2017). Revista ORH. Claves para conseguir una transformación digital de verdad, observatorio de Recursos Humanos. 118.
- Naranjo, C. G., & Gallego, C.** (2009). El aprendizaje organizacional como fuente de ventaja competitiva sostenible. En U. D. Administración, Contribuciones a la administración. Manizales.

Stein, Guido y Rábago, Eduardo (2014), *Dirigir Personas: La madurez del talento*, Pearson Educación, S.A., Madrid.

Telles, Luis y Pino Pupo, Ezequiel, *Elementos Básicos de Electrónica Digital y Microprocesadores*. Internet.

Vera, L. J. (2020). *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento mediante el cual se dinamice y promueva la transferencia de conocimiento y el aprendizaje organizacional en la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Alcaldía de Armenia*. Trabajo de grado para optar al título de: Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos, Universidad EAN, Facultad de Ingeniería, Armenia.

Wang, Qian; Myers, Michael D. y Sundaram, David (2013), "Digital Na-tives and Digital Immigrants: Towards a Model of Digital Fluency", *Business and Information Systems Engineering*, vol. 5, nº 6. doi:10.1007/s12599-013-0296-y.

Las autoras y los autores

Astrid Wind

astrid.wind@hggs.uni-heidelberg.de

La Dra. Astrid Wind es la directora general de la Escuela de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales de Heidelberg (HGGS). Antes de incorporarse a la Universidad de Heidelberg en 2013, obtuvo su DPhil en la Universidad de Oxford y luego trabajó durante siete años como profesora e investigadora en La Paz, Bolivia, donde también dirigió el programa de doctorado de la Universidad Nacional "Siglo XX" en Llallagua y el Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello en La Paz. Acompañó la fundación de las universidades indígenas de Bolivia y publicó libros y artículos sobre las universidades indígenas en distintas regiones del mundo.



Cástor David Mora

davidmora2005@yahoo.de

El Prof. Dr. Cástor David Mora ha sido docente e investigador en educación matemática, didáctica, epistemología, metodología de la investigación, ciencias interdisciplinarias, praxis innovadoras de aprendizaje y enseñanza, educación técnica, teoría de la actividad, etc. Ha desarrollado diversas investigaciones y escrito/publicado artículos, libros y ensayos sobre temas de interés sociopolítico, educativo y científico. Igualmente, ha trabajado en diversos países e instituciones científicas nacionales e internacionales, tales como MPPE, UCV y UDO (Venezuela), UMSA, UNSXX y IICAB (Bolivia), UNAN (Nicaragua), UH, UB y HGGS-UH (Alemania). Fue docente de física, matemáticas y educación técnica en la República Bolivariana de Venezuela durante más de veinte años.



Yuleima Rodríguez

yuleimarodriguezh@gmail.com

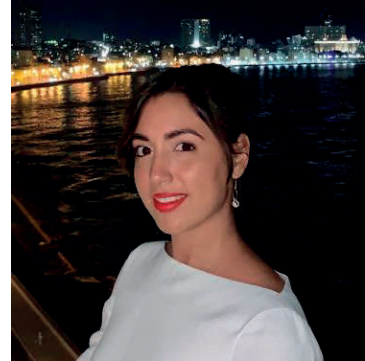
Profesora de Geografía e Historia (UPEL), Magister en Educación Mención Enseñanza de la Historia (UPEL) y Doctora en Cultura para América Latina y El Caribe (UPEL). Coautora de libros de educación media general en el área de Ciencias Sociales (Colección Bicentenario). Becaria *Baden-Württemberg Stiftung* en la HGGS de la *Universität Heidelberg* 2021. Profesora Agregado (UPEL) en el Departamento de Tecnología Educativa. Desarrolla su investigación orientada a la implementación del eje TIC en el currículo universitario.



Lisandra Esquivel Cabezas

lisandra_esquivel@lex.uh.cu

Jurista. Máster en Derecho Constitucional y Administrativo por la Facultad de Derecho de la Universidad de la Habana (UH). Licenciada en Derecho en 2015, UH. Profesora Auxiliar de Derecho Constitucional y Metodología de la Investigación Jurídica del Departamento de Estudios Jurídicos Básicos. Doctorante en Ciencias Jurídicas. Miembro del Equipo Editorial de la Revista CUBALEX. Miembro del Instituto Iberoamericano de Derecho Constitucional. Supervisora del Consejo Electoral Nacional. Estancia doctoral en la Universidad de Heidelberg, Alemania, 2019. Becaria del DAAD 2021.



Laura Esquivel Cabezas

lauraesquivelcabezas@gmail.com

Licenciada en Psicología por la Universidad de La Habana (UH) (2019), con título de oro. Maestrante en Sociología, UH. Aspirante a Investigadora en el Grupo de Estudios Sociales del Trabajo del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS). Miembro de la Red Cubana de Estudios Sociales del Trabajo; Red Economía Social y Solidaria y Responsabilidad Social Empresarial (ESORSE) y Red Iberoamericana de Investigadores de Derecho, Familia, Migraciones Internacionales y Solución de Conflictos. Miembro del Grupo de Trabajo de CLACSO (2023-2025) “Desigualdades sociales comparadas: clases sociales, género y etnia”. Estudia el tema del teletrabajo en Cuba.



Hernán Paredes Ávila

hernan0301paredes@gmail.com

Profesor de Matemática (UPEL), Magíster en Educación mención Enseñanza de la Matemática (UPEL). Actualmente es profesor agregado en la UPEL, Coordinador de los programas de Física y Matemática del Instituto Pedagógico de Miranda “José Manuel Siso Martínez” (IPMJMSM), UPEL. Coautor de los Libros de Texto de Matemática de la Colección Bicentenario. Entre sus líneas de trabajo se encuentran los libros de texto para la Educación Básica y la Educación Media General y la ideología.



Autoras y autores

Henry Vallejo Infante

vallejo.henry@gmail.com

Licenciado en Educación (UCV), con Postgrado en Telemática e Informática en Educación a Distancia (UNA), Doctor en Cultura y Arte para América Latina y El Caribe (UPEL-IPC) y Posdoctorado en Crecimiento Espiritual (UPEL-IPC), y está adscrito al Centro de Investigaciones Culturales “Mariano Picón Salas” (CIMAPISA). En el año 2021 fue Profesor Invitado por el DAAD y Becario *Baden-Württemberg Stiftung* en la HGGG de la *Universität Heidelberg*. Actualmente es Bolsista CAPES en el Programa de *Pós-Graduação: Memória Social e Patrimônio Cultural* (UFPel).



Midalys Hernández Díaz

midalyshd@gmail.com

Licenciada en Psicología (Universidad de La Habana-UH, 2008). Profesora Auxiliar y de Psicología Laboral y de las Organizaciones. Miembro y doctoranda de la línea de investigación Psicología y Gestión del Desarrollo Organizacional de la Facultad de Psicología (UH). Miembro de la Sociedad Cubana de Psicología. Ha participado en cursos y eventos de carácter nacional e internacional. Se ha desempeñado durante 6 años como Secretaria Docente de la referida facultad. En el 2021 fue becaria de la *Baden- Württemberg Stiftung en la HGGG de la Universität Heidelberg*.

