

Sociedades automatizadas y Educación 4.0. Retos, perspectivas y contradicciones de pensar la formación humana como Ingeniería Social Automated Societies and Education 4.0. Challenges, Perspectives, and Contradictions of Thinking about Human Formation as Social Engineering

Bernardino Mata García

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO,

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL,

México

BMATAG@chapingo.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6598-996X>

Cristóbal Santos Cervantes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO,

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL,

México

chicauac@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4313-3439>

Moisés Ezequiel Zepeda Moreno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO,

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL,

México

al19133361@chapingo.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2870-9332>

RESUMEN

Para este trabajo hemos recabado y organizado de manera teórica una serie de horizontes conceptuales que parecen necesarios para comenzar a promover debates académicos relacionados a la llamada Educación 4.0. Lo anterior resultó necesario derivado de la preocupación que surgió de un estudio llevado a cabo sobre la llamada Nueva Ley de Educación Superior propuesta por la Cuarta Transformación. Como resultado de dicho análisis encontramos un profundo vacío conceptual, la falta de un análisis geopolítico de las implicaciones que significa la revolución tecnocientífica en cuanto al impacto a nivel de las estructuras educativas y una escasa planificación educativa por parte de las autoridades que promovieron el documento sobre la actual revolución tecnológica. Por ello, aquí ubicamos una serie de conceptos y fundamentos éticos básicos para comenzar un debate casi extinto en México que, vale la pena señalar, tiene una dependencia estructural muy profunda hacia uno de los países con mayor peso geopolítico en el tema (Estados Unidos). Abordaremos las consecuencias y las tendencias que la Educación 4.0 impulsa por medio de Tecnologías Educativas.

Palabras clave: tecnologías de la información y comunicación, educación 4.0, educación virtual

ABSTRACT

In this work we have collected and organized from a theoretical profile a conceptual horizon that seem necessary to start some necessary academic debates related to the so-called Education 4.0. The foregoing is necessary due to the concern that arose from an analysis related to the so-called New Higher Education Law proposed by the Fourth Transformation. As a result of this analysis, we found a deep conceptual vacuum regarding to geopolitical reflections on the implications of techno-scientific revolution concerning the impact at the level of educational structures due to null educational planning by the authorities that promoted the document. For this reason, we point out different ethical and conceptual elements to lead an extinct debate in México. It is important to consider that Mexico has a deep structural dependence on the United States being this one of the countries most interested in the subject. We will address the consequences and trends that Education 4.0 promotes through Educational Technologies.

Keywords: information and communication technologies, education 4.0, virtual education

INTRODUCCIÓN

El presente artículo es parte de un análisis teórico y bibliográfico más amplio; se trata de una investigación interdisciplinaria llevada a cabo con respecto a la Nueva Ley General de Educación Superior promulgada por la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión y promovida como parte de la llamada en México Cuarta Transformación. El punto de análisis fue el tema de la digitalización y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el marco de la actual revolución tecnocientífica (para algunos definida como Revolución 4.0, R4). El objetivo del análisis fue evaluar los medios, métodos y formas de intervención que el Estado mexicano busca impulsar frente a las transformaciones geopolíticas, tecnológicas, culturales y ecológicas que implican los actuales desarrollos tecnológicos, los cuales representan uno de los principales cambios científicos en la historia de la humanidad.¹

Vale la pena subrayar que, en el presente artículo no buscamos acotar en su totalidad dicha investigación, sino que éste forma parte de un esquema de análisis más amplio en el que se contempla presentar en un sólo cuerpo teórico los resultados cuantitativos y cualitativos concretos de la investigación mencionada. Por el momento, el objetivo del presente abordaje es presentar los elementos y horizontes teóricos básicos para comprender los cambios impulsados en las áreas educativas desde las tecnologías estudiadas (las llamadas *EdTech*, Tecnologías Educativas por sus siglas en inglés), pues estos elementos se valoran necesarios y urgentes para impulsar el debate y las legislaciones pertinentes al respecto. En relación con lo anterior, como un medio para ayudar a dimensionar la problemática en México, resultó necesario presentar a muy grandes rasgos algunos elementos derivados de las investigaciones mencionadas. Una vez expuesta la trascendencia del debate buscaremos desarrollar de manera esquematizada los elementos y cambios estructurales que competen a la problemática.

¹ Como cita González-Casanova (2017) muy posiblemente con la trascendencia del cambio paradigmático de la mecánica de Newton. Para el filósofo Chaverry (2021) únicamente comparable con la invención del fuego o para Schwab (2016) el promotor de la 4R, de la importancia civilizatoria de la agricultura.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el análisis asistimos a una revisión crítica del documento titulado Nueva Ley General de Educación Superior, tomando como punto cuantitativo referencial la cantidad de veces que fueron citados en el documento los conceptos de Digitalización, Tecnologías de la Información y Comunicación o Tecnología Educativa y de qué conceptos fueron acompañados. Siendo parte de un estudio más amplio, el objetivo del presente artículo es profundizar en las implicaciones estructurales a nivel sociológico y pedagógico de la revolución tecnológica con la finalidad de promover el debate que se percibe casi nulo en las políticas educativas. Para exponer un panorama básico sobre la trascendencia del tema, se realizó a través de *Google Académico* y *Scopus* una revisión bibliográfica de 34 investigaciones en inglés y español bajo los siguientes patrones de búsqueda:

- Ley General de Educación Superior de la Cuarta Transformación.
- Nueva Ley General de Educación Superior.
- Revolución Educativa 4.0.
- Tecnología Educativa o *EdTech*.
- Educación 4.0.

Problematización

Como preámbulo introductorio, vale la pena señalar que el problema de la revolución tecnocientífica y el impulso de una Sociedad 4.0 sigue siendo un elemento discursivo casi nulo para las autoridades educativas en México. A expensas de algunas grandes universidades,² después de la pandemia la mayoría de éstas han continuado desarrollando sus actividades educativas con las mismas metodologías clásicas, por lo que es necesario precisar que no ha sido evaluado el problema ni las implicaciones civilizatorias que acompañan a la

² Un caso ejemplar es el de la Universidad Politécnica Nacional con la empresa en innovación tecnológica CISCO, 2021.

Revolución Tecnocientífica. Por ejemplo, la Nueva Ley General de Educación Superior promovida por la llamada Cuarta Transformación (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2021) en las principales normas la palabra virtual aparece dos veces como un concepto secundario³ reducido a una alternativa educativa no escolarizada.

Sin embargo, el tema de las Tecnologías de la Información y Comunicación aparecerá en siete artículos y es citado diez veces en el documento: artículo 7 fracción VIII, artículo 10, fracción XX-VIII, artículo 12, fracción II, artículo 37, fracción IX, artículo 44, 45 fracciones I, II, II, artículo 46; en tres de los casos, acompañados del concepto digital. Sin embargo, es de suma preocupación que el tema de las Tecnologías Educativas o *EdTech* no es abordado ni una sola vez en el marco de toda la ley. Aunque al momento de la presente redacción no se han formalizado las reglamentaciones de dicha ley, vale la pena resaltar que estos elementos nos permiten evaluar el perfil de implementación de las TIC a una escala muy reducida, como podrá ser corroborado en la segunda parte del presente documento. A consecuencia de esta falta de análisis podemos decir que ninguno de los artículos referidos promueve cambios estructurales en los procesos de formación y profesionalización.

A grandes rasgos, la ley promueve un perfil de las TIC que las evalúa como una herramienta para seguir fortaleciendo el mismo modelo institucional a través de conceptos como: fortalecimiento del modelo, desarrollo de habilidades, implementar y complementar, desarrollo de técnicas de manejo, entre otros. No hay, pues, una visión de transformación estructural en cuanto a nuevos proyectos pedagógicos, procesos de desescolarización, transformación sobre el foco de inversión, impacto en los claustros universitarios, promoción de la internacionalización o cambios en las necesidades didácticas de la población. Toda la revolución tecnocientífica implicada en el área informática (inteligencia artificial, redes de quinta y sexta generación, *EdTech*, entre otros) es reducida a la conectividad a la red global.

Un contraste parece esclarecedor. Sudáfrica, por ejemplo, un país en circunstancias comparables por su posición geopolítica (ya

³Se puede revisar el artículo 13 de dicha ley.

que forma parte del contrapeso económico multipolar al que pertenece el Estado mexicano), multicultural, económica y social, publicó la llamada *Policy Framework for Higher Education Internationalisation* (Departament: Higher Education and Training Republic of Shouth Africa, 2017) en busca de una restructuración completa del sistema de profesionalización frente a la Revolución 4.0. A partir de esta ley, las diversas universidades públicas en Sudáfrica están obligadas a realizar cambios institucionales y estructurales enfocados a la reorganización de todos los procesos pedagógicos y curriculares frente a la brecha estructural que significa la Revolución Industrial 4.0 (Mhlanga, Varaidzo y Tankiso, 2022). Otro tema importante son los medios para globalizar el proceso educativo. Por ejemplo, a raíz de la organización de un amplio movimiento estudiantil que nació en la Universidad del Cabo en el año 2015 (#RhodesmustFall, Hardman, 2021), el problema de la descolonización se ha convertido en una estrategia curricular obligatoria para dichas universidades en la búsqueda de impulsar los procesos de internacionalización educativa que acompañan la Educación 4.0 (Chasi, 2021). Con base en lo anterior es que podemos afirmar que en México no existe como tal una evaluación adecuada a nivel de políticas educativas en relación con estas transformaciones, por lo que creemos importante citar los elementos más imprescindibles a tomar en cuenta sobre el tema.

Consecuencias por falta de evaluación

Aunque en México el debate sobre la Educación 4.0 (o desde cualquier otro concepto que abarque este perfil) sigue siendo casi nulo a nivel de autoridades educativas, no por ello debemos ignorar que estas nuevas alternativas de promover la formación humana cobrarán relevancia estructural en un futuro. El sector educativo en México desde por lo menos dos décadas atrás realiza fuertes inversiones para la adquisición de *hardware* y *software* en contraste con la poca atención prestada al desarrollo de habilidades y alternativas pedagógicas para su aplicación.⁴

⁴Según un estudio desarrollado por la UNESCO (2013) en 2013, 90% de todas las escuelas secundarias contaban con computadoras para la enseñanza aprendizaje, en contraste con 12% que las utilizaban como una metodología pedagógica en red. Según Vargas (2014) ya desde 2014 hasta 37% del presupuesto educativo se invertía en *hardware*.

No obstante que el tema en la Nueva Ley General de Educación Superior no encuentra relevancia estructural, existen datos duros que el Estado mexicano no puede pasar desapercibidos. Por ejemplo, las tres principales economías del mundo (Estados Unidos, China e India) invierten cada uno 4% de su Producto Interno Bruto en Tecnología Educativa (no en el sistema educativo, sino en el desarrollo de innovaciones tecnológicas con este fin). Ello frente a 1% que el Estado mexicano no ha alcanzado en investigación en general con un PIB mucho menor que el de estos países). Según Bhutoria (2022) esta inversión representa 70% del capital global en tecnologías educativas. Las consecuencias para el Sur Global de esta tendencia de inversión en Tecnología Educativa se reflejan en la formación de una brecha inalcanzable de innovación en el rubro. Por ejemplo, Bhutoria (2022, p. 3) cita el caso de la República Popular de China quién a través de 42 corporaciones de investigación en Tecnología Educativa tiene una inversión que asciende a “10 billones de dólares en nominación norteamericana” (un porcentaje comparable a la totalidad del producto interno bruto de México). Sería muy difícil asumir que el Estado mexicano desconoce tal proyecto pedagógico.

Frente a lo anterior, diversos organismos internacionales como el Foro Económico Mundial han impulsado metodologías de transición hacia una Educación 4.0 (World Economy Forum, 2020). Al respecto parece claro señalar que las enormes inversiones en tecnología educativa que hemos citado son inalcanzables para un país como México, y por ello, estas metodologías (por ejemplo, Tadeo: Transformación Digital para la Educación, por sus siglas en portugués, Oliveira y Souza, 2022) convierten a nuestro país en importador pasivo de tecnología y metodologías educativas.

De igual importancia, podríamos asumir que la postura pasiva-importadora de las políticas educativas en México frente a la Educación 4.0 implicadas en estos modelos de planeación educativa, resultará en una dinámica conflictiva con los actuales sistemas universitarios, ya que el proceso dependería de grandes corporaciones que tenderían hacia la apropiación de los medios e infraestructura para la enseñanza-aprendizaje. Se trata de las implicaciones que significa la renta de plataformas privadas y tecnologías informáticas, lo que acompaña la industrialización y la pauperización de los centros universitario por la productividad demandada por este modelo tec-

nológico. De igual manera, será fuertemente problemático para los centros universitarios públicos y privados el giro de su papel pedagógico redireccionado hacia su transformación como maquiladoras de datos, informaciones e investigaciones bajo las condicionales que implica la indexación del conocimiento y la productividad.⁵ A lo anterior habría que sumar la erosión del papel que las universidades tienen como centros de formación profesional en la última década tras la disminución exponencial de su influencia en dicho sector de manera alarmante (Valadez, 2022).

La educación como ingeniería social

Con base en lo que hemos analizado resulta indispensable tener un panorama general de las transformaciones implicadas en la llamada Educación 4.0. En primer lugar, es necesario dimensionarla en el marco del orden social que la proyecta como herramienta de capacitación humana. Es decir, que dichas transformaciones pedagógicas son resultado de nuevas formas de organización de la vida ecológica y social, pues van de la mano con fuertes cambios sucedidos en los medios de producción, cambios derivados de la revolución tecnocientífica de la segunda mitad del siglo XX (González-Casanova, 2017). Este giro productivo implica un cambio profundo en los procesos de generación de riqueza, pues la producción de mercancía deja de ser el centro regulador del sistema a cambio de la producción constante de innovaciones (Corsani, 2004). Si bien desde la perspectiva del capitalismo clásico entre mayor consumo de mercancías el motor de la industria lograba tener mayor capacidad productiva, el giro hacia las innovaciones busca ofrecer servicios que no sean perecederos, es decir, estar presentes de manera intermitente en la vida ecológica, social, comunitaria e individual. A este cambio profundo en los sistemas de producción Fumagalli (2010), desde el estudio del capitalismo cognitivo, lo ha definido como bioeconomía, es decir, que la vida misma es productora de riqueza.

Este cambio que va de las mercancías a las innovaciones está respaldado precisamente por los sistemas productores de conocimien-

⁵Sobre las tendencias productivistas y el problema de indexación del conocimiento resulta sumamente revelador el documental: Paradojas del Nihilismo, La Academia. Capítulo 3: El Paper: “publica o muere”. En <https://www.youtube.com/watch?v=kjSArdv5cNY>

to. Las innovaciones, a diferencia de las mercancías, son acompañadas de capital cognitivo en cuanto a planificación, implementación, producción de datos, áreas de intervención, entre otros. Por ello, las innovaciones son pensadas como áreas de intervención económica. Este nuevo modelo de planeación corporativa se estudia desde el concepto de *assetización* (ver la introducción en Birch y Muniesa, 2023), que es la acción de assetizar, tomando como concepto la palabra inglesa *assets* que en su traducción al español significa activo; hablamos de activos económicos. Desde esta perspectiva todo puede ser *assetizado* (convertido en activo económico): la salud, la política, la burocracia del estado, los ecosistemas y obviamente los sistemas educativos (Ben y Janja, 2022).

Cuando las mercancías son transformadas en innovaciones y éstas, a su vez, pensadas como activos económicos, las dinámicas de consumo deberán ser acompañadas por procesos de planificación económica (Williamson y Komljenovic, 2022). Ello conlleva análisis muy desarrollados sobre las áreas de intervención, la máxima oportunidad para el beneficio económico, la comparación entre rendimientos y costos junto a la trazabilidad económica que ello implica. Así, el emergente sistema social que en otros trabajos hemos estudiado como *sociedades automatizadas* (Zepeda, 2022) está siendo organizado por proyectos corporativos que buscan implementar cada vez más innovaciones al mundo ecológico y social como nueva plataforma productora de riqueza (Zepeda, 2023).

Si en el neoliberalismo se coloca el capital y la libre circulación de mercancías como proyecto de autorregulación sistémica, este giro innovador coloca al centro la producción de conocimientos, informaciones y datos (Carayanni y Campbell, 2012). Con base en lo anterior, se pueden predecir, diseñar e implementar modelos sociales y ecológicos que permiten a las corporaciones organizar sus innovaciones y diseñar el futuro de una organización, un sistema educativo, un medio ambiente –por ejemplo los llamados *Smart Environment* (Calvanese *et al.*, 2019)–, un sistema político y, finalmente, la posibilidad del funcionamiento estructural de la sociedad. Para ello existen enormes inversiones en institutos de investigación a través de los cuales la planificación económica sustituye los procesos democráticos para imponer sobre la sociedad la organización prefigurada

por las innovaciones propiedad de lo que llamaremos corporaciones cognitivas.⁶ A este diseño premeditado de la sociedad nos referimos con el concepto de ingeniería social:

Es decir, comprendemos por ingeniería social la implementación de modelos de investigación y desarrollo del conocimiento que buscan organizar y predefinir las formas en que serán ejercidas diversas actividades sociales, siempre tomando en cuenta las posibilidades tecnológicas que serán implementadas en futuros cercanos. Para ello se han desarrollado una serie de metodologías sociológicas tanto de investigación como para la implementación de estas innovaciones; por ejemplo, las “Técnicas de Futurización” (*techniques of futuring*, Oomen, Hoffman y Hager 2021) o los llamados estudios sociológicos de “construcción de futuros” (*future-making*, Ben y Janja, 2022). Se trata de herramientas que funcionan para realizar imágenes sobre cómo será organizado el futuro, las tendencias sociológicas y tecnológicas que serán implementadas en éste y cómo estas posibilidades pueden ser convertidas en activos económicos. Hablamos de sofisticadas metodologías sociológicas que utilizan alternativas filosóficas deconstructivas junto a investigaciones de las ciencias económicas como son las llamadas antropología financiera, economía cultural o geografía financiera (Zepeda, 2023).

La bioeconomía como un proyecto para impulsar la *assetización* de la vida en su conjunto (la conversión de la salud, la ecológica, la vida social, microscópica o astronómica en inversiones) encuentra como principio articulador la producción de conocimientos por lo que no es de extrañar que las enormes inversiones a las que hemos hecho referencia resulten diseños tecnocientíficos para el disciplinamiento cognitivo-conductual de los seres humanos a través de los sistemas educativos. Es decir, creemos que la Educación 4.0 y la digitalización de los procesos educativos no sólo no representan una necesidad humana, sino que, contrario a pensar dichas tecnologías como un estado más de un modelo evolutivo dialéctico (desde una cosmovisión eurocéntrica que comprende dicho concepto como avances históricos; Polo, 2018), pensamos que la digitalización debe ser comprendida como tecnologías de poder en términos foucaul-

⁶Sobre el tema revisar: Oomen, Hoffman, y Hager, 2021.

tianos (Foucault, 2002). Resumiendo, son sistemas tecnológicos que no emergen de procesos de participación ciudadana y que, en el caso educativo, los estudiantes son receptores de transformaciones tanto físicas como cognitivas inducidas por metodologías instrucionales que impactan a profundidad en el desarrollo psicomotriz del estudiante, algo que Spitzer definió como “imbecilización digital” (mencionado en Vorontsova *et al.*, 2021, p. 163).⁷ Todo ello derivado de un diseño corporativo que planifica al estudiante como un activo productor de datos y riqueza.

Por lo anterior tendríamos que comenzar a formular los debates necesarios sobre cómo será enfrentado dicho modelo de disciplinamiento humano. Para ello resulta necesario llevar a cabo un mínimo de acotación conceptual. De momento parece importante abordar cuatro definiciones básicas para comenzar a profundizar en las características y planificaciones educativas desvanecidas en México. Se trata de Capacitación Informática, Digitalización, Sociedades Automatizadas, Sistema Educativo, Educación 4.0 y Pedagogía 4.0.

Se comprende por Capacitación informática las necesidades técnicas requeridas por el estudiante para acceder a informaciones, conocimientos y herramientas fundamentales que son necesarias para enfrentar la emergencia de un orden social automatizado. Se denomina Capacitación informática porque su perspectiva de comprensión sobre la aplicación de estas tecnologías no ha fetichizado su implementación como horizonte civilizatorio y se sigue comprendiendo a las mismas como instrumentos.

Por otro lado, cuando se habla de Digitalización se busca expresar la existencia de intereses hegemónicos sobre los sistemas educativos que a través de nuevas tecnologías de ingeniería social buscan producir ontologías e imaginarios colectivos como nuevas alternativas de colonización cognitiva-conductual hacia la construcción de sujetos sociales habituados a vivir en la era de la aumentación (definida así en relación con la realidad aumentada de (Xu *et al.*, 2021). Por ello, la Digitalización se define para este estudio como el impulso técnico-científico para promover un transhumanismo⁸ en el cual

⁷Sobre el tema también se puede revisar el trabajo de Carr (2010).

⁸Sobre dicho concepto ver Hanaba *et al.*, 2022, p. 144, Armesilla, 2018, p. 63 o Yang, 2019, p. 1.

la existencia misma del sujeto se comprende como la producción de tecnologías cada vez más poderosas que acrecientan la dependencia de la sociedad y la ecología a grandes complejos estatales y corporativos enfocados al desarrollo tecnológico. Desde esta perspectiva, conceptos como los de la “singularidad”⁹ cobran relevancia estructural sobre la proyección de la organización pedagógica profesionalizante, de tal manera que, el proyecto de formación queda ligado a ficciones ideológicas¹⁰ sobre el potencial tecnocientífico como un medio de propaganda para convertir la transición tecnológica en una enorme industria de consumo de innovaciones. A está proyección ideológica de las tecnologías como último sentido de la existencia se le define como Tecnoidolatría.¹¹

Asimismo, se entiende por Sistema educativo una tecnología para el desarrollo de habilidades cognitivas-conductuales en correlación directa a las necesidades requeridas por un paradigma de organización de la vida social imperante. Por ello, diferentes referentes civilizatorios organizan diversas tecnologías de capacitación social para cubrir las necesidades de su funcionamiento. Lo anterior nos obliga a pensar que el paso del sistema social de tipo capitalista hacia las llamadas sociedades automatizadas implica evaluar la transformación del sistema educativo hacia nuevas necesidades socioecológicas impuestas por este nuevo paradigma de organización social. En relación con ello requerimos tener una breve aproximación al concepto de sociedades automatizadas y como éstas están relacionadas a la llamada Educación 4.0.

Las sociedades automatizadas se pueden definir como un nuevo referente de análisis social que ya no busca comprender los procesos estructurales del actual modelo civilizatorio desde el concepto capi-

⁹ En el complejo empresarial Silicon Valley la corporación *Google* y la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA por sus siglas en inglés) ha propuesto lo que parecería ser las universidades del futuro. La llamada Universidad de la Singularidad. Sobre el tema ver Soto, Capetillo y Moreno, 2020.

¹⁰ Ver la ponencia de Dr. Markus, 2017 y la de Ramón López, 2019.

¹¹ Brennan (2016) ha estudiado estos modelos de promoción tecnológica. Desde su perspectiva, existe toda una propagación de series televisivas, informaciones científicas e intelectuales orgánicos (podríamos presumir los intelectuales Harari, 2017 y Kurzweil, 2020) que proveen de los referentes ideológicos para una mistificación de la tecnología convertida ésta en un ídolo; es decir, una herramienta en la que descansa el sentido, la utopía humana y el mismo final de la humanidad.

talista. Así, una sociedad automatizada es aquella que ha superado en gran medida ciertos modelos de organización social impulsados por el capitalismo a través de la presencia masiva de tecnologías e innovaciones (Zepeda, 2022). Los presupuestos de organización socioecológicos se asumen como un cambio en el modelo productivo hacia una economía circular, la intervención ecosistémica y climática a través de geotecnologías, nuevos sistemas de burocratización política por medio de bancos biométricos, la producción de un sistema de salud monitorizado a través de nanotecnologías e intervenciones genéticas y la producción de conocimiento a base de la masiva intensificación de informaciones y datos producto de la introducción de innovaciones a cada vez más elementos de la vida (Zepeda, 2023).

Se les define como automatizadas por los procesos de integración y coordinación que estas dinámicas implican a través de la red global de información y tecnologías de inteligencia artificial que a la fecha pueden anteceder soluciones a los problemas sistémicos por medio de capacidades predictivas a través de los modelos informáticos que operan dichas interacciones (Calvanese *et al.*, 2019). Se trata de un sistema social organizado para la promoción de una Gobernanza digital (Mulyadi, Miftachul e Islah, 2022) la cual busca funcionar a través de tecnologías que desarrollan una intensa minería de datos (los llamados *Maching Learning*) hacia un paradigma de sociedades que funcionan orquestadamente (Yrjölä, Ahokangas y Matinmikko, 2020).

En este marco se precisa un nuevo diseño de intervención para gestionar los modelos educativos, ya que se presupone el desplazamiento del mercado como eje fundamental de la autorregulación sistémica por la producción masiva e intensiva de conocimientos convertidos en innovaciones; éstas, a su vez, deben ser asumidas como motor económico y de ordenamiento social (Zepeda, 2022). En relación con lo anterior, la llamada Educación 4.0 puede ser comprendida como un modelo de capacitación social que tiene como objetivo integrar a los sujetos cognoscentes al mundo automatizado. Por estas razones el modelo educativo propuesto podría ser definido como un sistema de disciplinamiento requerido por la gobernanza digital. En resumen, La Educación 4.0 comprende por proyecto educativo la inducción del sujeto en un mundo automatizado como

modelo de socialización. Así se vislumbra que “un aprendizaje innovador depende de la construcción y configuración del diseño en la integración de habilidades pedagógicas y tecnológicas. En particular, estas medidas deben ser planificadas con respecto a la formación de un plan para potenciar la expansión del *Big Data* o la tecnología emergente de IoT” (Mulyadi, Miftachul e Islah, 2022, p. 12). Kuppusamy y Joseph (2021, p. 77) lo describen en los siguientes términos:

En el sistema educativo, los actores son estudiantes, maestros, miembros del personal, educadores, padres, reclutadores, otras instituciones educativas etcétera. Entidades son bibliotecas, puertas de entrada y salida, comedores, auditorios, laboratorios, albergues, médicos, aulas, gimnasios etcétera. Locales educativos pueden ser integrados con el Internet de las Cosas (IoT) o sensores habilitados por dispositivos. Estos dispositivos pueden censar y capturar los datos en el entorno de aprendizaje y enviarlos a otras aplicaciones de procesamiento educativo. Los datos producidos por estos sensores/dispositivos puede ser masivo y no estructurado, y viajan de origen a destino y viceversa utilizando un medio alámbrico e inalámbrico. Las instituciones educativas pueden utilizar estos datos para su procesamiento con diversos fines, incluidos el análisis y la predicción.

A este concepto educativo se le define como Ambientes de Aprendizaje Inteligente (SLE por sus siglas en inglés, Mulyadi, Miftachul e Islah, 2022). Es decir, que el proceso educativo se organiza como una experiencia que induce cierto desarrollo al sujeto cognosciente a través de una pedagogía que se define como un proceso de creación de ecosistemas educativos (Mulyadi, Miftachul e Islah, 2022). En tal caso, el entorno donde se desarrolla el sujeto es de vital importancia, ya que el mismo modelo de aprendizaje está basado en un entorno de innovaciones, y, por lo tanto, las escuelas y espacios educativos impulsados por la Educación 4.0 son proyectados en sí mismos como un ecosistema automatizado, o, en otras palabras, una pequeña sociedad automatizada. En resumen, desde este panorama de transformación estructural de los procesos de enseñanza-aprendizaje el propio sistema educativo debería ser eva-

luado como un medio para contribuir a la producción tanto de una proletarización cognitiva (Moulier, 2004) como de una industria de informaciones y datos que producen innovaciones (Blondeau, 2014). Se trata de que la propia escuela sea convertida en un medio ambiente de innovaciones que genere datos y adapte al alumno a la digitalización de la vida (Zeeshan, Timo y Pekka, 2022).

Derivado de lo anterior, la metodología Pedagógica 4.0 podría ser definida como aquellas herramientas que permiten organizar ambientes virtuales donde el aprendizaje no es inducido, sino que sucede como un proceso experiencial por medio de instrucciones (metodologías instruccionales¹²). En conclusión, este giro hacia la virtualización se comprende como el diseño de un sistema pedagógico autorregulado que produce, interpreta y proyecta informaciones además de que detecta anomalías de aprendizaje y propone alternativas para gestionar las problemáticas precodificadas tanto de aprendizaje como de comportamiento del sujeto cognosciente.¹³ Esto acompaña una serie de implicaciones tecnológicas impulsadas sobre el cuerpo del estudiante (Zeeshan, Timo y Pekka, 2022):

1. Seguimiento de los costos educativos por huella de carbono.
2. Infraestructuras de seguridad: sistemas de monitoreo por *bluetooth*, credenciales de identificación por IP, reconocimiento por huella dactilar, cámaras de seguridad y reconocimiento facial.
3. Transportes escolares inteligentes: vehículos con sistemas de control monitorizado por la red que pueden ser seguidos en tiempo real por los padres y autoridades educativas.
4. Monitoreo de la salud: un sistema de control sobre el estado de salud tanto físico como psicológico de los estudiantes a través de tecnologías inteligentes como AmIHMS. Se trata de un conjunto de sensores que funcionan para recopilar datos por medio de sensores portátiles sobre el cuerpo del estudiante a través de uniformes o diversos dispositivos.
5. Sistemas de asistencia biométrica para docentes.
6. Sensores de medida sobre la actividad cerebral para detectar rendimientos, cansancios, distracciones, atención o cualidades.

¹² Sobre el tema se puede revisar Yamila y Donolo, 2014.

¹³ Se trata de aprendizaje definido como Aprendizaje Adaptativo Personalizado (ver Peng, Ma, Spector, 2019)

7. Código de barras y marcas de escaneo para dar seguimiento al trabajo del estudiante sobre textos, *e-books*, *papers* y otros documentos modificables a través de una computadora o tableta.
8. Implementación de sensores sensibles y cámaras inteligentes para dar seguimiento a procesos interactivos del estudiante y las actividades programadas dentro de la escuela.¹⁴

■ Cuadro 1. Proyecciones tecnológicas y cambios estructurales

Sistema Educativo Clásico	Sistema de Education 4.0
Ciudades universitarias	<i>Smart Learning Environment</i> (Ambientes de aprendizaje inteligente)
Aula educativa	<i>Smart Classroom Environment</i> (Entorno de aula inteligente)
Curriculum educativo	Educación personalizada: educación instruccional, educación de precisión, <i>Smart Technology Pathway</i> (ruta de aprendizaje inteligente), multiplicidad de fuentes y redes sociales de información, información multifocal y multicanal, búsqueda <i>multi-link</i> e hipervínculos.
Bibliotecas, aulas, centros de experimentación, laboratorios	Infraestructura 3D: comunicación holográfica, simuladores virtuales y realidades aumentadas.
Aprendizaje por objetivos	Aprendizaje por investigación aplicada y autorregulada
Libros de texto	Plataformas virtuales inteligentes, adaptativas y personalizadas
Lectoescritura	Minería de datos, uso de la nube informática, <i>Big Data</i> , ofimática
Evaluación de desempeño	Escala de desempeño
Horarios y programas rígidos	Compromiso de tiempos flexibles sin períodos escolares y programas educativos adaptativos

Fuente: elaboración propia.

Cambios estructurales en los sistemas educativos

Como fue evaluado por las teorías conectivistas (Siemens, 2007), estos procesos de formación requieren romper convenciones educativas que datan de siglos de disciplinamiento cognitivo. Temas como el currículum, los claustros universitarios, bibliotecas y libros

¹⁴ Sobre el tema parece valioso revisar el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=JMLsH18aV0g&t=2s>

de texto y uniformes pueden ser remplazados con facilidad por plataformas educativas digitales, realidades extendidas y simuladores holográficos que pueden estar presentes en cualquier espacio/tiempo donde exista la red global de información. Si la escolarización buscó promover la homogenización del sujeto social hacia la producción del paradigma de ciudadanía capacitada para formar parte de un sistema productivo homogéneo que requería de habilidades bien ubicadas en el mercado laboral, la digitalización educativa demanda divergencias epistemológicas, es decir, entre mayor diversidad de información vertida en la red, mayor posibilidad de crear nuevas innovaciones.

Otro punto importante por evaluar es la enorme volatilidad de los avances científicos. Las formas homogéneas de profesionalización contrastan fuertemente con el tiempo de vida de las investigaciones científicas en el marco de la contingencia de desarrollos tecnológicos y cambios de paradigmas epistemológicos acelerados. A la par, hoy podemos reconocer que el sistema productivo impulsado por la R.4.0 aún no puede evaluar las áreas de profesionalización que serán requeridas por estas transformaciones tecnológicas.¹⁵ En tal caso, el uso curricular conocido hasta ahora no sólo es una herramienta obsoleta, es un tiempo de vida invertido (mínimo 16 años) en una profesionalización rígida contraproducente para un conocimiento que se requiere divergente, acelerado y en cambio constante (y por ello definido como blando).

Otro de los temas sobre los cuales debemos abrir el debate es el del papel del docente, pues si su participación en la formación humana se comprende como un guía de contenidos, veremos en las próximas décadas agotar su función en este proceso. Frente a una cátedra homogénea unidireccional, la digitalización ha construido alternativas de formación personalizadas mediadas por las tecnologías que hemos citado. El docente será completamente dispensable si su función se comprende como un guía o comunicador de información frente a la capacidad que el estudiante tiene para acceder moviendo un dedo al compendio de conocimiento más grande que ha visto la humanidad.

¹⁵ Se prevé que entre 45% y 60% de las actuales formas de trabajo en el mundo están en riesgo por la automatización y la computación (Szabó-Szentgroti, Végvári y Varga, 2021).

Por otro lado, si se comprende su función como sujeto de disciplinamiento y evaluación del estudiante, también verá mermada su capacidad para participar en el futuro de la educación. Hoy mismo tenemos acceso casi ilimitado a plataformas que evalúan los grados de desempeño del estudiante y se autorregulan predictivamente para mejorar su rendimiento (a través de los llamados *Supervised Learning*, ver Hilbert *et al.*, 2021). Pero, además, podemos encontrar en potencial desarrollo diseños instruccionales que llevan al estudiante a crear fuentes de información propias y personalizadas a través de las llamadas *Smart Technology Pathway* (Ruta de Aprendizaje Inteligente), tecnologías informáticas divergentes que pueden apoyar al estudiante a ubicar sus potencialidades según sus capacidades cognitivas y que en automático pueden configurar cambios en el área formativa según los patrones de comportamiento del estudiante en la plataforma inteligente (la llamada educación de precisión, Bin-Qushem *et al.*, 2021¹⁶).

Sin embargo, parece importante señalar que todas estas tendencias pedagógicas tienen como objetivo alimentar la red global de información con el fin de gestionar innovaciones, por lo que responden a un paradigma civilizatorio digitalizado y no a la diversidad humana, ecológica y la pluriculturalidad. También debemos asumir que la postura pasiva/importadora del Estado mexicano muy probablemente verá implementadas estas tecnologías de manera gradual de forma posterior al 2030, año en el que las diversas potencias globales apuntan hacia la automatización sistémica de la sociedad (Zepeda, 2022).

CONCLUSIONES

Sin duda que la Educación 4.0 traerá cambios importantes en el papel de los centros universitarios y en la profesionalización en general. Veremos que gran parte de sus herramientas institucionales ya no serán una necesidad educativa (por ejemplo: bibliotecas, varios laboratorios y muchos espacios pedagógicos que fueron utilizados tradicionalmente; posiblemente en alguna medida las clásicas aulas) gracias a formas educativas instruccionales, realidades aumentadas y

¹⁶Sobre el tema se puede revisar Kuppusamy y Joseph, 2021.

plataformas digitales. Estos cambios en la infraestructura de las ciudades universitarias significarán un nuevo modelo de inversión en el que la arquitectura escolar es convertida en edificaciones simbólicas para sostener y promover las sociedades automatizadas proyectadas éstas como totalidades ontológicas y espacios de ritualidad referente a la Tecnoidolatría. Lo anterior viene acompañado de cambios o desplazamientos en los currículums, en las funciones docentes, en el tiempo de uso de dichos espacios, en la organización sindical, estudiantil o la participación y convivencia del estudiante.

En relación con lo anterior es necesario llevar a cabo una evaluación más profunda de estas transformaciones y sus beneficios. Parecería novedoso plantear que se pueden simular experiencias digitales para gestionar el aprendizaje a través de realidades virtuales y aumentadas. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos ello sólo implicaría una revolución pedagógica si el clásico claustro educativo no hubiera funcionado precisamente como un sistema de aislamiento del sujeto para con su mundo. La experiencia digitalizada es un nuevo sistema de aislamiento y sustrae al estudiante de su realidad cotidiana en el marco de su necesaria funcionalidad para el orden automatizado. Si antes se aislaba el sujeto a través de un aula disciplinaria, ahora el peligro es que se le imponga como realidad experimental un mundo hipertecnologizado que no tiene relación con su dimensión sociocultural.

Este ambiente tecnologizado tiende a convertir a las universidades en centros productores de datos e informaciones frente a una producción científica que se perfila cada vez más corporativista. Además, esta “ciencia postacadémica” (como la define Echeverría, 2009, p. 24) tiende a convertir a las universidades en receptoras y no productoras de conocimientos que, al capacitar en el uso e implementación de innovaciones, generan datos, información y conocimientos técnicos aprovechados por los grandes centros transnacionales de producción científica a través de los procesos de *assetización ecológica y social*.

En conclusión, como instituciones de formación humana que compartimos fundamentos éticos respecto a cómo debe la educación ser ejercida desde una perspectiva liberadora, debemos crear alternativas y herramientas para desarrollar nuevos horizontes de resistencia a la digitalización de la vida. Es decir, buscar el cambio que va de

los Ambientes Virtuales de Aprendizaje a los Ambientes Vitales de Aprendizaje. Crear redes de aprendizaje colectivas conectadas a nivel regional con lo global permite que esta experiencia vital sea diversa, real y se alimente de otras dimensiones existenciales. En el caso de pueblos rurales u originarios hemos planteado las metodologías interterritoriales (Mata-García y Zepeda 2022) que podrían funcionar a través de pequeños telecentros educativos de carácter comunitario y lo que definimos como pluriversidades territorializadas.

REFERENCIAS

- Armesilla, S. (2018). ¿Es posible un transhumanismo marxista? *Eikasía-Revista de Filosofía*, (18), 47-86. <http://www.revistadefilosofia.org/82-02.pdf>
- Ben, W., y Janja, K. (2022). Investing in imagined digital futures: the tech-no-financial ‘futuring’ of edtech investors in higher education. *Critical Studies in Education*, 64(3), 234-249. <https://doi.org/10.1080/17508487.2022.2081587>
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computer and Education: Artificial Intelligence*, (3). <https://doi.org/10.1016/j.caai.2022.100068>
- Bin-Qushem, U., Christopoulos, A., Sunday-Oyelere, S., y Ogata, H. (2021). Multimodal Technologies in Precision Education: Providing New Opportunities or Adding More Challenges? *Educ. Sci.*, 338(11). <https://doi.org/10.3390/educsci11070338>
- Birch, K., y Muniesa, F. (2023). Introduction: Assetization and Technoscientific Capitalism. En K. Birch y F. Muniesa (eds.), *Assetization: Turning Things into Assets in Technoscientific Capitalism* (pp. 1-43). Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Blondeau, O. (2014). Génesis y subversión del capitalismo informacional. En M. Boutang, A. Corsani y M. Lazzaratoet (eds.), *Capitalismo cognitivo. Propiedad intelectual y creación colectiva* (pp. 31-48). Madrid: Traficante de sueños.
- Brennan, E. (2016). Techno-Apocalypse: Technology, Religion, and Ideology in Bryan Singer’s H+. En A. Firestone, Pharr y L. Clark (eds.), *Last Midnight: Critical Essays on Apocalyptic Narratives in Millennial Medium*. Jefferson: McFarland.

- Calvanese, E., Barbarossa, S., Gonzalez-Jimenez, J., Kténas, D., Cassiau, N., Maret, L., y Dehos, C. (2019). 6G: The Next Frontier. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 3(13), 1-16.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2021). Ley General de Educación Superior. Secretaría de Asuntos Parlamentarios. México: Gobierno de México.
- Carayannis, E., Barth, T., y Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(2), 1-12.
- Carr, N. (2021). *¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Barcelona: Taurus.
- Chasi, S. (2021). South Africa's Policy Framework for Higher Education Internationalization: A Decolonial Perspective. *Journal of Studies in International Education*, 26(4), 415-435. <https://doi.org/10.1177/10283153221105318>
- Chaverry, R. (2021). Educación telemática: hacia una nueva servidumbre voluntaria. En F. De León, A. Constante, J. Jasso, R. Gómez, J. Torres, L. Romero, R. Chaverry, A. Romero, S. Morales y V. Tolentino, *Filosofía, educación y virtualidad* (pp. 125-140). México: Torres Asociados.
- CISCO (2021, 30 de junio). Crearán INP y CISCO Systems modelo de educación híbrida a gran escala. *Cisco news*. <https://news-blogs.cisco.com/americas/es/2021/11/23/crearan-ipn-y-cisco-systems-modelo-de-educacion-hibrida-a-gran-escala/>
- Corsani, A. (2004). Hacia una renovación de la economía política. Antiguas categorías e innovación tecnológica. En Y. Moulier, A. Corsani, M. Lazzarato (coords.), *Capitalismo cognitivo. Propiedad intelectual y creación colectiva* (pp. 89-98). Madrid: Traficante de Sueños
- Department: Higher Education and Training Republic of South Africa (2017). Policy Framework for Higher Education Internationalization. Sudáfrica: Gobierno de Sudáfrica. https://www.ru.ac.za/media/rho-desuniversity/content/international/documents/policy/Draft_Policy_Framework_for_the_internationalisation_of_HE_in_SA.pdf
- Echeverría, J. (2009). Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno. *Revista Sociologías*, 22(11), 22-53. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86819548003>
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar. El nacimiento de la prisión*. México: Siglo XXI.

- Fumagalli, A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo. Hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Roma: Carocci.
- González-Casanova, P. (2017). *Las Nuevas Ciencias y las Humanidades*. Buenos Aires: CLACSO.
- Hanaba, S., Sysoiev, O., Bomberher, I., Kireieva, O., y Bloshchynskyi, I. (2022). Possibilities of Implementing the Transhumanism Experience into Educational Domain. *Postmodern Openings*, 13(1), 131-147. <https://doi.org/10.18662/po/13.1/388>
- Harari, Y. (2017). *Homo deus. Breve historia del mañana*. Barcelona: Debate.
- Hardman, J. (2021). Vygotsky's decolonial pedagogical legacy in the 21st century: Back to the future. *Mind, Culture, and Activity*, 28(3), 219-233. <https://doi.org/10.1080/10749039.2021.1941116>
- Hilbert, S., Coors, S., Kraus, E., Bischl, B., Lindl, A., Frei, F., Wild, J., Krauss, S., Goretzko, D., y Stachl, C. (2021). Machine Learning for the educational sciences. State of the art. *Review of Education*, 1(9). <https://doi.org/10.1002/rev3.3310>
- Kuppusamy, P., y Joseph, S. (2021). A Deep Learning Model to Smart Education System. *EC-AI Mil*, 11(10), 46-64. https://www.researchgate.net/publication/356033546_A_Deep_Learning_Model_to_Smart_Education_System
- Kurzweil, R. (2020). *Cómo crear una mente. El secreto del pensamiento humano*. Epublibre.
- López, R. (2019, 20, 05). Transhumanismo Realidad y Especulación en Inteligencia Artificial. *Ciclo sobre transhumanismo. CAIXAFORUM*. https://www.youtube.com/watch?v=_SvmvHR2mxM
- Markus, G. (2017, 23 de octubre). El ser humano y los límites del Transhumanismo. *Segundo Encuentro de Filosofía Intercultural*. Las Palmas de Gran Canaria. <https://www.youtube.com/watch?v=NGounbcvmFo>
- Mata, B., y Zepeda, M. (2022). Los peligros del conectivismo. Presupuestos metodológicos para una pedagogía interterritorial para los pueblos rurales. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 13(37). <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2022.37.1307>
- Mhlanga, D., Varaidzo, D., y Tankiso, M. (2022). Covid-19 and the Key Digital Transformation Lessons for Higher Education Institutions in South Africa. *Education Sciences*, 7(464). <https://doi.org/10.3390/educsci12070464>

- Moulier, Y. (2004). Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo. En M. Boutang, A. Corsani y M. Lazzaratoet (eds.), *Capitalismo cognitivo. Propiedad intelectual y creación colectiva* (pp. 107-128). Madrid: Traficante de Sueños.
- Mulyadi, D., Miftachul, H., e Islah, G. (2022). Smart Learning Environment (SLE) in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): Practical Insights Into Online Learning Resources. *International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM)*, 2(13), 1-23. <http://doi.org/10.4018/IJABIM.287589>
- Oliveira, K., y Souza, R. (2022). Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*, 2(21), 283-309.
- Oomen, J., Hoffman, O., y Hajer, M., (2021). Techniques of futuring: On how imagined futures become socially performative. *European Journal of Social Theory*, 25(2), 252-270.
- Peng, H., Ma, S., y Spector, J. (2019). Personalized adaptative learning: an emerging pedagogical approach enable by a smart learning environment. *Smart Learning Environment*, 6(9). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y>
- Polo, J. (2018). Descolonizar el Marxismo. Algunas observaciones críticas en torno a un pensamiento que apenas pudo dejar de ser eurocéntrico. *Thémata. Revista de Filosofía*, 57(1), 191-210. <https://doi.org/10.12795/themata.2018.i57.11>
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial. Committed to Improving the Stat of the World*. Barcelona: Debate. [http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20\(1\).pdf](http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20(1).pdf)
- Siemens, G. (2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNMYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%ADA%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>
- Soto, E., Capetillo, C., y Moreno, S. (2020). La singularidad de las universidades. *Revista Paideia del Nivel Superior*, 1(1).
- Szabó-Szentgroti, G., Végvári, B., y Varga, J. (2021). Impact of Industry 4.0 and Digitization on Labor Market for 2030-Verification of Keynes' Prediction. *Sustainability*, 13(7703). <https://doi.org/10.3390/su13147703>

- UNESCO (2013). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. París: Instituto de Estadística de la Unesco.
- Valadez, A. (2022, 23,05). La educación superior pública, en proceso de extinción: Aboites. *Diario La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2022/05/23/politica/009n1pol>
- Vargas, I. (2014). Maestros utilizan sólo 10% del potencial de la tecnología. *Expansión*. <https://expansion.mx/mi-carrera/2014/11/06/faltaque-maestros-aprendan-a-usar-la-tecnologia-invertida>
- Vorontsova, Y., Gil-Martínez, M., Arakelyan, A., y Yeremyan, A. (2021). Pedagogical challenges of transhumanism: Possible threats in the context of digitalization. *Wisdom*, 1(7), 162-168. <https://doi.org/10.24234/wisdom.v17i1.453>
- Williamson, B., y Komljenovic, J. (2022). Investing in imagined digital futures: the techno-financial ‘futuring’ of edtech investors in higher education. *Critical Studies in Education*, 64(3), 234-249. <https://doi.org/10.1080/17508487.2022.2081587>
- World Economic Forum (2020). *School of the future. Defining new models of education for the Fourth Industrial Revolution*. Ginebra: Committed to improving the state of the world. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Schools_of_the_Future_Report_2019.pdf?_gl=1*1d0avpe*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQiAlKmeBhCkARIsAHy7WVuIESE-78N8t30ze-JWUoZRKe6p4a_sXdffoXpXesXpscycE79gflP3waAkYXEALw_wcB
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., y Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception, and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530-535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>
- Yamila, D., y Donolo, D. (2014). Diseño Instructivo e Inteligencias Múltiples. Percepciones de los alumnos. *Revista de Ciencias de la Educación Académicos*, 4(1), 42-52. http://www.ice.uabjo.mx/media/15/2017/04/Art4_5.pdf
- Yang, C. (2019). The Fourth Industrial Revolution, Aging Workers, Older Learners, and Lifelong Learning. *Adult Education Research Conference*. Buffalo, Nueva York. <https://newprairiepress.org/aerc/2019/papers/35>
- Yrjölä, S., Ahokangas, P., y Matinmikko, M. (2020). Sustainability as a Challenge and Driver for Novle Ecosstemic 6G Business Scenarios. *Ustainability*, 12(21), 1-30. <https://doi.org/10.3390/su12218951>

- Zeeshan, K., Timo, H., y Pekka, N. (2022). Internet of Things for Sustainable Smart Education: An Overview. *Sustainability*, 7(4293). <https://doi.org/10.3390/su14074293>
- Zepeda, M. (2023). Poscapitalismo. Desarrollo del concepto de discapacitación sistémica. En *Sociedades Automatizadas* (pp. 15-44). Reino Unido: Géneris.
- Zepeda, M. (2022). 2030: La gran escuela. Principios teóricos para una pedagogía sistémica. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 7(2), 326-354 <https://doi.org/10.15366/reps2022.7.2.014>