
Educación 4.0, origen para su fundamentación

Dulce María Flores Olvera, Francisco Javier Guzmán Games, Yolanda Martina Martínez Barragán, Erick Ibarra Cruz, Elvira Alvear Cortés

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

Introducción

Las instituciones de educación superior están integradas en un sistema global de relaciones interdependientes entre individuos y organizaciones. Por ejemplo, los organismos económicos y las entidades industriales tienden a ejercer sus influencias en las políticas educativas. En otras palabras, el mercado laboral requiere perfiles profesionales específicos de las escuelas para enfrentar los nuevos desafíos del sector productivo en el siglo XXI. De ahí que, la formación de capital humano adecuado para el desarrollo industrial es un denominador común en las entidades educativas que se han modernizado y responden a las expectativas derivadas de una estructura social cuyo objetivo es la automatización total.

Ha habido cuatro revoluciones industriales en la historia de la humanidad: la primera se detonó por máquinas impulsadas con energía hidroeléctrica y vapor; la segunda introdujo la producción en masa y líneas de montaje; la tercera se caracterizó por la automatización y sincronización de las cadenas productivas a través de la electrónica y la informática; y, la cuarta empleó tecnologías disruptivas con el objetivo de garantizar la calidad total y evitar errores en la producción (Schwab, 2016). A saber, la cuarta revolución industrial en marcha fomenta la interacción entre humanos y máquinas con inteligencia artificial inmersos en sistemas cibernéticos. Es decir, se cimienta en industrias inteligentes que trastocan la forma de vivir y de crear relaciones sociales y productivas (Baena Guarín, Mora, Sauza, y Retat, 2017).

Estas revoluciones industriales promovieron reformas educativas, que se implantaron progresivamente en la historia. Además, la Industria 4.0 ha llegado a modernizar y transformar sustancialmente el trabajo y los sistemas, modelos y recursos que son necesarios para su ejecución eficiente. Dicha industria, también conocida como Economía 4.0, es un agente decisivo para los cambios en la capacitación de mano de obra calificada y el desarrollo del talento capaz de ejercer un liderazgo de alto impacto sin autoritarismo. Es capaz de causar, mediante el uso de innovaciones tecnológicas, disrupciones que alteran el statu quo.

Cita sugerida:

Flores Olvera, D.M., Guzmán Games, F.J., Martínez Barragán, Y.M., Ibarra Cruz, E., Alvear Cortés, E. (2020). Educación 4.0, origen para su fundamentación. En REDINE (Coord.), *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*. (pp. 165-177). Eindhoven, NL: Adaya Press.

Los valores casi nunca permanecen intactos a lo largo de la historia. Algunos desaparecen o se renuevan, y otros surgen en función de lo que valora una determinada comunidad. En este momento, están surgiendo nuevos valores porque: los límites entre la tecnología y los humanos se están desdibujando; la concepción de la realidad, la relación espacio-tiempo y la dimensión física y virtual se reconfiguran. Estos cambios generan paradigmas y modelos educativos innovadores para la formación de una ciudadanía digital o para desarrollar talentos en una civilización basada en la intangibilidad.

En el análisis del estado del arte se detectaron valores que dominan las comunidades industriales emergentes. Estos son algunos de ellos: desarrollo de competencias artísticas, socioemocionales, interdisciplinarias y transdisciplinarias; ejecución de prácticas profesionales; elaboración de diagnósticos; autoeficacia y toma de decisiones; protección y seguridad en la red; operación de programas de mentorías y de coaching; incentivación vocacional; fomento de talento; coste de oportunidad personal; definición de etapas profesionales. En otras palabras, se integra el saber y saber hacer, con el saber estar y saber. En correspondencia, el campo educativo debe consolidar la formación dual para lograr la convergencia entre las actividades laborales y las actividades académicas (Bolat y Baş, 2018).

Las empresas y las personas que innovan deben ser modelos ejemplares y nunca deben dejar de aprender. En consecuencia, los ciudadanos modernos se caracterizan por una gran lista de atributos, por ejemplo: logro de objetivos, comunicación, colaboración, creatividad, autoaprendizaje, aprendizaje experimental, aprendizaje autogestivo, resolución de problemas complejos, innovación, adaptabilidad, calidad, escalabilidad, flexibilidad, instrucción, responsabilidad, regulación, investigación, pensamiento lógico, pensamiento crítico, trabajo en equipo, inteligencia emocional, flexibilidad cognitiva, alfabetización tecnológica, inclusión, motivación, juego de roles, autocontrol, autodesarrollo, autovaloración y valoración grupal.

Esta breve referencia a los valores de la Industria 4.0 constituye un marco de referencia con respecto a las pautas que la industria y la educación consideran valiosas para la capacitación del talento que ocupará las posiciones estratégicas, tácticas y operativas en organizaciones existentes y potenciales.

La Industria 4.0 y los cambios que produce en la sociedad afectan la educación, que debe adaptar sus estructuras y diseñar experiencias de aprendizaje ad hoc para lograr los objetivos deseables del sector productivo moderno. A pesar de la abundante bibliografía sobre las transformaciones sociales contemporáneas, la Educación 4.0 carece de estudios y, en consecuencia, de una definición. En este sentido, la mayoría de los artículos revisados se refieren a la Industria 4.0 y se menciona la forma en que desean o proponen adquirir los conocimientos necesarios para su desarrollo. Sin embargo, aunque mencionan el concepto de Educación 4.0, no lo describen y, por lo tanto, persisten las incertidumbres al respecto.

Planteamiento del problema

La historia de la educación indica los cambios, evoluciones y revoluciones que la sociedad demanda. Una vez más, la educación se enfrenta a un cambio que se está exigiendo, gracias a los mismos recursos que demandan su implementación. Se habla de los accesos a la información mediante Internet, a la llamada *Knowledge era* o *Internet of Things* y las demandas del mercado laboral. Esto señala transformaciones importantes en el proceso educativo, de la evolución de las clases presenciales a las virtuales, de los contenidos tradicionales, a los portales certificados, de los cursos en pequeños grupos, a los grupos en masa o MOOCS.

El mismo aprendizaje y su construcción-organización demandan la evolución inminente de los medios de transmisión del conocimiento y el rol que juegan los estudiantes, es igualmente transformado de pasivo a autónomo. Aún queda un largo camino por recorrer debido a que se deben establecer los posibles fundamentos. Si bien éstos ya han sido identificados para la *Web 4.0* (Demartini y Benussi, 2017), en el caso del proceso de formación de profesionales calificados a cargo de las Instituciones de Educación Superior, es indispensable reconocer las bases teóricas, epistemológicas, tecnológicas y pedagógicas.

El presente trabajo busca contribuir en la tarea de definir el concepto de Educación 4.0. Además de identificar algunas pautas en el proceso de enseñanza-aprendizaje necesarias para su habilitación y, de esta manera, valorar si esta perspectiva educativa es acorde a las demandas sociales actuales o solo es pertinente para las demandas del campo laboral. El ámbito educativo apunta a la necesidad del trabajo multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinar, entre otras condiciones, mismas que deberán satisfacer sus autoridades y líderes.

El surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial 4.0 o Industria 4.0 trae consigo sistemas que preceden y se convierten en primarios para la vida humana. Por lo que se solicita a las Instituciones de Educación Superior, modificar sus estructuras curriculares acordes a estos retos. Lo que conlleva a una gran necesidad de desarrollo de conocimientos y habilidades, e inclusive, cambios en su infraestructura o una amalgama entre lo físico, lo digital y los sistemas biológicos.

A las entidades educativas se les solicita preparar a los académicos y reorganizar la dinámica de trabajo con los estudiantes, atendiendo a las posibles demandas que el mercado laboral exige, por lo que, tanto académicos, como estudiantes, necesitan ser flexibles y adaptarse a las nuevas necesidades de la industria. Debido a que estas necesidades precisan generar cambios fundamentales, cabe cuestionarse si se cuenta con una adecuada fundamentación para el contexto educativo, esto es, si la reorganización de los planes curriculares corresponde a procesos heurísticos, epistémicos o pedagógicos.

De forma preliminar se encontró que aún no se ha precisado y consensado una definición formal de la Educación 4.0 que demanda la Industria 4.0. Por tanto, se realiza el presente trabajo para identificar, por un lado, el origen del concepto de Educación 4.0 y el trabajo de fundamentación que requiere su implementación. Para ello se formularon las siguientes preguntas de investigación.

Preguntas y objetivos de Investigación

- ¿Cuál es el origen del concepto de Educación 4.0?
- ¿Cuáles son las perspectivas y las estrategias de aprendizaje que demanda la Educación 4.0?

De acuerdo a las preguntas planteadas, los objetivos de la investigación son los siguientes: (1) Identificar el origen del concepto de Educación 4.0 en los documentos seleccionados como revisión sistemática (contribución teórica); y (2) Analizar las perspectivas y las estrategias de aprendizaje que la implantación de la Educación 4.0 requiere (contribución metodológica).

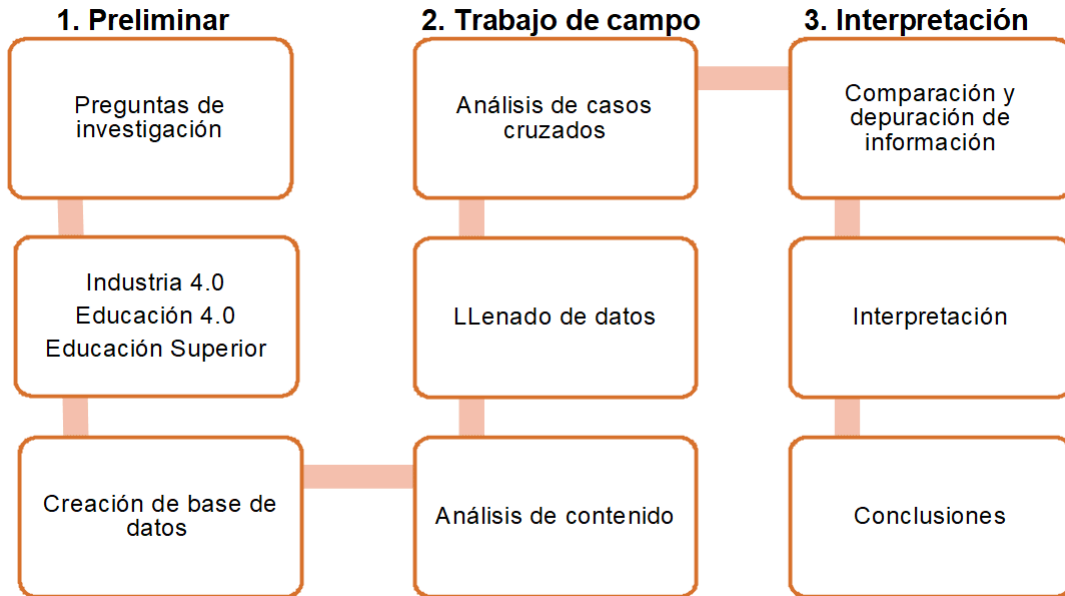
Metodología

Con la finalidad de determinar el origen del concepto de Educación 4.0, así como del proceso formativo que será necesario para su implementación, se realizó una revisión sistemática de documentos en las bases de datos SCOPUS, ScienceDirec, RedAlyc, Scielo, EBSCO, ERIC y Buscador de la Biblioteca Central de la BUAP.

El estudio de modalidad de revisión sistemática de documentos (ver figura 1), se dirigió a la consulta de bases de datos con las siguientes palabras clave: *Education 4.0*, *Industry 4.0*, *Higher Education*. El periodo establecido de búsqueda de las publicaciones comprendió del 2015 al 2020. En la primera búsqueda se obtuvo un registro de alrededor de 1000 artículos, no obstante, fueron pocos los resultados que arrojaron las bases de datos con las tres palabras clave (1. Fase preliminar). En consecuencia, se decidió considerar como criterio de inclusión, aquellos que cumplieran con la primera o segunda palabra clave de búsqueda y que fueran pertinentes para lograr los objetivos del presente estudio.

Como ejemplo del procedimiento, para la base de datos de SCOPUS, se ubicó el Top 10 de revistas y en ellas se realizó la búsqueda de las palabras clave en cada una de sus páginas *web*; de las opciones identificadas, por ejemplo: en la revista *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, la búsqueda arrojó 56 resultados, de los cuales, sólo 8 eran pertinentes para nuestro análisis. Una vez identificadas las revistas y los artículos correspondientes (depuración de la información), como resultado final de la búsqueda en todas las bases, fueron seleccionadas 39 publicaciones, mismas que fueron registradas en una base de Excel (2. Fase de trabajo de campo).

Finalmente, se realizó la revisión de los artículos en extenso para identificar las respuestas a las preguntas de investigación (3. Fase de interpretación). Una vez finalizado este proceso, se procedió a la fase de interpretación, redacción del reporte de los resultados y conclusiones, mismos que plantean nuevos retos y posibles oportunidades. La relación de los textos utilizados se presenta en la Tabla 1.



*Figura 1. Fases de la revisión sistemática
Fuente: elaboración propia*

Tabla 1. Referencias analizadas como parte de la revisión sistemática

N°	Base de datos	Nombre de la revista	Nombre del Artículo	Autores	Año	País
1	ScienceDirec	Global Business and Management Research: An International Journal	Perceived Higher Education Climate of Academics in Malaysian Private Institutions in Industry 4.0	Chik, Wan Nur Aswannah Wan; Arokiasamy, Lawrence	2019	Malaya Wales
2	ScienceDirec	Procedia Computer Science	Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0	Rizwan Matloob Ellahia, Moin Uddin Ali Khanb, Adeel Shah	2019	Pakistan
3	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	Exploring gamification to support manufacturing education	Costing models for capacity optimization in Industry 4.0: Trade-off	2019	Brazil Germany

17. Educación 4.0, origen para su fundamentación

4	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	State-of-the-art Analysis on the Knowledge and Skills Gaps on the Topic of Industry 4.0 and the Requirements for Work-based Learning	Capacity and op	2019	Rumania
5	ScienceDirec	International Review of Research in Open and Distributed Learning	Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education	Mohamed Ally	2019	China-Canadá
6	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	What does Industry 4.0 mean to Supply Chain?	B. Tjahjono, C. Esplugues, E.Ares, G.Pelaez	2017	Canadá
7	ScienceDirec	Contemporary educational technology	The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm	Fernando Almeida, Jorge Simoes	2019	Portugal
8	ScienceDirec	International Journal of Psychology and Educational Studies	Industry 4.0 Manpower and its Teaching Connotation in Technical and Vocational Education: Adjust 107 Curriculum Reform	Chun-Mei Chou, Chien-Hua Shen, His-Chi Hsiao, Tsu-Chguan Shen	2018	Taiwan
9	ScienceDirec	Global Transitions	Industrial revitalizacion vi Industry 4.0	Chu Chi Kuo	2018	Taiwan
10	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0	Andrea Benešová, Jiří Tupa	2017	Czech Republic
11	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	Learning Factory: The Path to Industry 4.	F. Baena	2017	Colombia
12	ScienceDirec	Procedia Manufacturing	Manufacturing Engineering Society International Conference 2017, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Vigo (Pontevedra), Spain	Fasel Ansari	2018	Austria
13	ScienceDirec	Procedia CIRP	Tiphys: An Open Networked Platform for Higher Education on Industry 4.0	Dario Antonelli Doriana M. D'Adona Antonio Maffei Vladimir Modrak	2019	Italy

14	BIBLIOTECA DIGITAL DE LA BUAP	International Journal of Psychology and Educational Studies	An Investigate of Influence Factor for Tertiary Students' M-learning effectiveness: Adjust Industry 4.0 & 12-Year Curriculum of Basic Education	Chun-Mei Chou, Chien-Hua Shen, Hsi-Chi Hsiao, Tsu-Chguan Shen, Tsu-Chi Shen	2019	Taiwan
15	BIBLIOTECA DIGITAL DE LA BUAP	Perspectives of Science & Education	Pedagogical model to train specialists for Industry 4.0 at Universit	Lada N. Ovinova Elena G. Shraiber	2019	RUSÍA, USA
16	BIBLIOTECA DIGITAL DE LA BUAP	Eurasian Journal of Educational Research	African University Students' Intercultural Experiences with Impeding Factors: Case from Northern Cyprus	Zeynep Meral TANRIOGEN	2018	Africa
17	BIBLIOTECA DIGITAL DE LA BUAP	International Journal of Advanced Corporate Learning	Virtual Environments in Higher Education – Immersion as a Key Construct for Learning 4.0	Daniela Janssen, Christian Tummel, Anja Richert and Ingrid Isenhardt	2016	Aachen, Germany
18	BIBLIOTECA DIGITAL DE LA BUAP	South African Journal of Industrial Engineering	INDUSTRY 4.0 LEARNING FACTORY DIDACTIC DESIGN PARAMETERS FOR INDUSTRIAL ENGINEERING EDUCATION IN SOUTH AFRICA.	Sackey, S. M., Bester, A., & Adams, D.	2017	South Africa
19	ERIC	World Journal of Education	The Perception of the Educational Philosophy in the Industrial Age 4.0 and the Educational Philosophy Productivity of Teacher Candidates	Yavuz Bolat, Muhammed Baş	2018	Turquía
20	ERIC	Tecnología educativa contemporánea	El papel de los juegos serios, la gamificación y las herramientas de la Industria 4.0 en el paradigma de la Educación 4.0	Fernando Almeida, Jorge Simoes	2019	Turquía
21	EBSCO	Materials	Delphi Prospection on Additive Manufacturing in 2030: Implications for Education and Employment in Spain.	Pérez-Pérez, M. Puerto, Gómez, Emilio, Sebastián, Miguel	2018	España

17. Educación 4.0, origen para su fundamentación

22	EBSCO	Nova Scientia	Las mipymes tecnológicas peruanas al 2030. Estrategias para su inserción a la Industria 4.0	Gutarra, R., Valente	2018	Perú
23	EBSCO	Ingeniería Agrícola	Plan de estudios de Ingeniería Mecatrónica Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, versión 2017	Soca J. R., López, G. J., Gaytán G., Romantchik, y E., Fitz, E.	2018	México
24	ELSEVIER	Engineering	Control for Intelligent Manufacturing: A Multi-scale Challenge	Han-Xiong Li, y Haitao, Si.	2017	China
25	SCOPUS	Journal of Educational Technology in Higher Education	Virtual empathy as digital competence in education 3.0. International Journal of Educational Technology in Higher Education	García, R., Santos, J.M., y Buzón, O.	2016	España
26	ERIC	Educational Technology & Society	Investigating Flipped Classroom and Problem-based Learning in a Programming Module for Computing Conversion Course	Chis, A. E., Moldovan, A.-N., Murphy, L., Pathak, P., y Muntean, C. H.	2018	Taiwan, Irlanda
27	SCOPUS	International Journal of Educational Technology in Higher Education	Personalisation in educational technology: the absence of underlying pedagogies	Bartolomé, A., Castañeda, L., y Adell, J.	2018	España
28	SCOPUS	Innovación Educativa	Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0.	Domínguez, P. M., Oliveros, M. A., Coronado, M. A., y Valdez, B.	2019)	México
29	SCOPUS	RUSC. Universities and Knowledge Society Journal	New learning scenarios for the 21st century related to Education, Culture and Technology.	Yáñez, C., Okada, A., & Palau, R.	2015	España
30	SCOPUS	Innovación Educativa	Casos y retos de la Educación 4.0	Covadonga de la Iglesia, M.	2019	México
31	SCOPUS	Innovación Educativa	Disrupción y aporía: de camino a la Educación 4.0	Martínez X.	2019	México
32	SCOPUS	Revista Digital de Investigación Universitaria	Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación.	Echeverría, B, Martínez	2018	España

Resultados

Origen de la Educación 4.0

Si bien la Industria 4.0 es una revolución tecnológica, de producción y creación de fábricas inteligentes, también es una revolución educativa, cultural, social, estética, de comunicación, y valores. Se produce un ambiente donde predomina la automatización e interacción de sistemas ciberfísicos, que plantean condiciones profundas de desarrollo del nuevo paradigma de Educación 4.0. En este contexto el aprendizaje humano-máquina cobra valor al impulsar el autoaprendizaje y la flexibilidad (Ansari, 2018).

Se están desdibujando las líneas fronterizas entre tecnología y ser humano y, por ende, se reconfigura nuestra concepción de la realidad, la relación espacio-tiempo, y la dimensión física y virtual. Las tecnologías disruptivas ofrecen oportunidades educativas diferentes a las conocidas. La conjunción entre el clima de las relaciones humanas, los procesos internos, los objetivos relacionales y los sistemas abiertos comienza a provocar alteraciones en la política educativa, teorías de aprendizaje, planes de estudio y valores educativos (Bolat y Baş, 2018).

Desde una visión reduccionista, el papel de la Educación 4.0 es trabajar a favor de las empresas. Si los proyectos educativos públicos y privados pretenden satisfacer las demandas de capital humano calificado para el trabajo, deben anteponer la formación de un ciudadano integral. La universidad no puede eludir su responsabilidad de atender a las demandas del sector industrial, pero tampoco debe subordinarse exclusivamente a sus intereses. Es mejor buscar modelos educativos que se retroalimenten de la escuela y el trabajo, pues la tecnología desarrollada en la industrial tiene el potencial de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Fundamentación de la Educación 4.0

La Educación 4.0 no tiene una definición teórica concreta, por lo que, se ha asociado a diversas teorías y métodos de aprendizaje vinculados al empleo, el emprendimiento y la pedagogía. Por lo tanto, puede concebirse como un enfoque educativo ecléctico que fomenta la utilización de tecnologías disruptivas para optimizar el aprendizaje y, en consecuencia, proporcionar soluciones innovadoras a problemas reales y complejos. Tiene como objetivo capacitar a un ser integral y multifuncional para lograr su autorrealización de manera permanente. En resumen, se intenta la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes para la vida, el trabajo y la escuela.

La Educación 4.0 es pragmática. Su inclinación por las soluciones y la utilidad denota el vínculo que tiene con el sector productivo. No se trata de utilizar la fuerza física, sino la inteligencia para lograr el éxito empresarial. Esta idea simple implica un cambio cualitativo en la estructura funcional de las organizaciones, ya que requiere reemplazar la mano de obra por el talento. El personal deja de ser considerado un empleado, es decir, un subordinado, para participar en la toma de decisiones. En las organizaciones vanguardistas, la creación de talento se considera tan importante para el cumplimiento de los planes estratégicos, que producen sus propios programas de capacitación.

El enfoque de competencias es la perspectiva de aprendizaje que mejor se adapta a la visión corporativa con respecto a la formación del talento. Una empresa tiene como objetivos propios la rentabilidad y la permanencia (Guzmán, 2017). Los programas empresariales de capacitación intentan conciliar la riqueza con el desarrollo social, desde una perspectiva sostenible. Era diferente antes. A menudo, la riqueza era consecuencia de la explotación excesiva de las personas y la naturaleza. En la actualidad, muchas especies de flora y fauna están fuera de sus tiempos de recuperación, es decir, su extinción es latente. Por lo tanto, se requieren personas críticas y creativas capaces de transformar su realidad y procurar el bienestar de las siguientes generaciones. Esta versión madura e integral de las competencias, una vez que ha logrado trascender la mera calificación del personal, debe por tanto tener también un impacto directo en la Educación 4.0.

La Educación 4.0 toma ideas de la economía. Esto quedó evidente por la cantidad de artículos en esta área de conocimiento que se encontraron. En consecuencia, existe una combinación entre la relación económica de las personas y la cibernética, cuyo resultado es la economía digital. En otras palabras, el avance cibernético crea las condiciones para el surgimiento de un modelo de negocio basado en la intangibilidad. Prueba de ello es señalado en el libro reciente de W. Beckerman (2017). *Economics as Applied Ethics. Fact and value in economic policy*. En cierto modo, se pretende que las personas logren la independencia financiera mediante la comercialización de sus talentos. Cualquier persona con un talento atractivo y recursos tecnológicos puede generar ingresos sin depender de los grados de estudio. Las competencias digitales producen un efecto multiplicador, es decir, con éstas, otras se aprenden.

En el campo educativo, la Educación 4.0 se vincula a un mayor número de opciones teóricas y metodológicas. Entre las teorías identificadas, se encuentran el constructivismo y las competencias antes mencionadas, y el conectivismo. No obstante, más que preocuparse por tener un fundamento teórico, adopta métodos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje, en consonancia con el contexto tecnológico actual. De ahora en adelante, se abordarán sus perspectivas y estrategias didácticas.

Lista de perspectivas de aprendizaje:

- Adaptativo. Consiste en diseñar ecosistemas de aprendizaje, presenciales o virtuales, de acuerdo con las características y necesidades de educadores y estudiantes.
- Autorregulado. Asume que el estudiante es capaz de controlar su comportamiento y, en consecuencia, ser proactivo en situaciones complejas.
- Experimental. Crea situaciones educativas donde el estudiante explora sus destrezas para manipular la realidad.
- Activo. Convierte al estudiante en un agente de cambio, en lugar de ser un contenedor de información.
- Interactivo. Fomenta la relación entre el estudiante con otros agentes, así como con su entorno.
- Colaborativo. Implica que los estudiantes logren fines comunes mediante la suma de esfuerzos y recursos.

- Autodirigido. El estudiante toma decisiones adecuadas en función del contenido que quiere aprender.
- Rizomático. Hace que el estudiante reconozca su potencial para desarrollar sus talentos con autonomía y promueve su resiliencia ante situaciones adversas.
- Ubicuo. Formula la tesis de que las situaciones educativas pueden ocurrir en todo momento y en todos los lugares. Por lo tanto, el estudiante puede continuar con su educación durante toda la vida.
- Basado en problemas. Involucra a los estudiantes en la resolución de problemas reales.
- Basado en proyectos. Involucra a los estudiantes en la realización de un plan de acción centrado en la atención de una necesidad particular o la solución de un problema específico.

Lista de estrategias de aprendizaje:

- Edutainment o gamificación. Se trata de aprender con juegos electrónicos para que el proceso educativo sea entretenido.
- Aula invertida. Se trata de producir contenido visual, auditivo y audiovisual para reforzar el conocimiento desarrollado en las sesiones presenciales.
- Makerspaces. Se crean ambientes de trabajo para la ideación y materialización de proyectos y productos específicos.
- Narrativa transmedia. Se trata de un relato contado a través de multimedia que involucra a los participantes en la construcción de la trama.
- Mobile learning. Se trata de diseñar contenidos para que puedan ser alojados y gestionados en dispositivos móviles.
- Educación inmersiva. Se diseñan ecosistemas de aprendizaje a partir de tecnologías inmersivas (háptica, realidad aumentada, realidad disminuida, realidad virtual y hologramas) para que el estudiante manipule objetos o actúe en situaciones sin poner en riesgo la integridad de sí mismo o la de los demás.

Con base en la revisión anterior, se puede proponer que la Educación 4.0 es una tendencia educativa en donde convergen estrategias didácticas innovadoras y perspectivas de aprendizaje de vanguardia, para desarrollar talento capaz de tomar decisiones creativas y viables, a través del enfoque por competencias sustentado en el constructivismo, con la intención de lograr el éxito en estructuras sociales o laborales digitalizadas. En otras palabras, busca capacitar a profesionales que puedan adaptarse a la dinámica de los avances tecnológicos en sectores estratégicos para el desarrollo económico, social y educativo.

Conclusiones

A partir de la revisión sistemática¹ se plantean cinco conclusiones: *primera*, la Educación 4.0 carece de una definición teórica y metodológica para su fundamentación. Es sorprendente que sean tan pocos los estudios que se reportan en la literatura sobre este tema y que sus principales promotores sean empresarios y líderes en el sector industrial; *segunda*, no se encontró un país o grupo de investigación que se considere líder en la Educación 4.0. Esto significa que es un tema fecundo para realizar investigaciones educativas; *tercera*, la Industria 4.0 y la Educación 4.0 mantienen una relación epistémica. Es decir, la Educación 4.0 se originó de las demandas que produce la emergente revolución industrial, la cual requiere de la formación de capital humano calificado para la toma de decisiones y el uso de tecnología disruptiva; *cuarta*, la Educación 4.0 es una tendencia educativa ecléctica porque aplica diversas perspectivas y estrategias de aprendizaje innovadoras, sin crear una propia; y *quinta*, la Educación 4.0 es una tendencia educativa pragmática porque se preocupa más por los métodos que por las teorías, es decir, utiliza metodologías de aprendizaje obviando su sustento epistémico. Por tanto, para que la Educación 4.0 pueda ser retomada en los programas educativos, deberá atender los anteriores puntos en un esfuerzo transdisciplinario, pero también en consonancia con la participación directa con la sociedad y las instituciones de gobierno.

Referencias

- Ansari, F., Erol, S., Sihn, W. (2018). Tethinking Human-Machine Learning in Industry 4.0: How Does the Paradigm shift treat the Role of Human Learning? *Procedia*, (23), 117-122.
- Baena, F., Guarín, A., Mora, J., Sauza, J., Retat, S. (2017). Learning Factory: The Path to Industry 4.0. *Procedia Manufacturing* (9), 73-80.
- Beckerman, W. (2017). *Economics as Applied Ethics. Fact and value in economic policy*. United Kingdom: Springer Nature.
- Bolat, Y., Baş, M. (2018). The Perception of the Educational Philosophy in the Industrial Age 4.0 and the Educational Philosophy Productivity of Teacher Candidates. *World Journal of Education* 8(3), 149-161.
- Demartini C., Benussi, L. (2017). Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education X.0? *IT Professional*, 19, (3), 4-7. doi: 10.1109/MITP.2017.47
- Guzmán, F.J. (2017). Freire en la era digital: opresión y liberación de pueblos indígenas mediante las TIC. *Innovación educativa*, 17(75), 9-27.
- Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial. Recuperado de: [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)

¹ El trabajo presentado en el marco del Congreso EDUNOVATIC 2019 en su primera versión, es un producto del trabajo cooperativo por los integrantes. Se señala que no hay conflicto de intereses por los mismos durante el proceso de construcción y de su versión final.

Dra. Dulce Ma. C. Flores Olvera. Obtuvo el Doctorado en Psicología Pedagógica por la Universidad Estatal de Moscú, y un Posdoctorado por la Universidad de Toronto y el CAMH. Es Profesora-Investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla desde el año 2000 a la fecha. Actualmente es Profesora-Investigadora del Doctorado en Investigación e Innovación Educativa de la BUAP. La línea de Investigación en la que participa corresponde a Currículum, Innovación Pedagógica y Formación. Actualmente desarrolla investigaciones en Educación y neurociencias, Ética y Valores en la formación profesional y Formación de competencias investigativas en estudiantes de posgrado. Ha realizado estancias académicas en diversos países como España, Colombia, Canadá.

Francisco Javier Guzmán Games. Es candidato a Doctor en Investigación e Innovación Educativa por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Maestro en Investigación Educativa con mención honorífica por el Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana y Licenciado en Pedagogía por la Universidad Veracruzana región Veracruz. Tiene publicaciones en revistas indizadas. Ha participado impartiendo talleres y ponencias en congresos nacionales e internacionales. Ha recibido cursos de formación, profesionalización y actualización en instituciones tales como: UAM, CINVESTAV-IPN, IPN y Tecnológico de Monterrey (ITESM).

Yolanda Martina Martínez Barragán. Es candidata a Doctor en Investigación e Innovación Educativa por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Maestra en Ciencias de la Educación, Licenciado en Medicina, Médico especialista en Anestesiología, Alta especialidad en Anestesiología Pediátrica. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales, también como conferencista a nivel nacional e internacional, profesora de nivel superior y de posgrado. Dentro de los tópicos que trabaja: Profesionalismo médico, Educación médica por simulación, Enseñanza de la Anestesiología y de la Farmacología. Experiencia formativa en educación superior y de posgrado. Y en capacitación a profesores de educación superior de la Facultad de Medicina.

Erick Ibarra Cruz. Es candidato a Doctor en Investigación e Innovación Educativa por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Elvira Alvear Cortés. Es candidato a Doctor en Investigación e Innovación Educativa por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Maestra en Investigación Educativa por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos con la tesis "Debates y disputas acerca de la educación laica en el Congreso Constituyente de 1916-1917. Significados y símbolos de la educación laica", Licenciada en Docencia. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales, también como conferencista a nivel nacional e internacional, profesora de nivel medio y superior, algunos de sus temas trabajados son educación laica, actualmente experiencia formativa y creación de escenarios laborales.
