



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: AT1120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/>

**Año: XI**

**Número: 3**

**Artículo no.:35**

**Período: 1 de mayo al 31 de agosto del 2024**

**TÍTULO:** Implementación de la Taxonomía Educativa 4.0: exploración de competencias digitales en profesores de la carrera de Ingeniería de Software en la Universidad de Los Andes.

**AUTORES:**

1. Máster. María Angélica Pico Pico.
2. Dr. Jorge Rene Viteri Moya.
3. Máster. Edwin Fabricio Lozada Torres.
4. Máster. Luis Rafael Freire Lescano.

**RESUMEN:** La cuarta revolución industrial, con sus tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial, la hiperconectividad y el Big Data, exige que los individuos utilicen estas herramientas para optimizar los procesos productivos. Este impacto se refleja en la educación, donde surge la necesidad de adaptarse a esta realidad. La Educación 4.0, una respuesta a este desafío busca preparar a los estudiantes para un entorno laboral futuro caracterizado por la conectividad y la tecnología. Este estudio combina un análisis bibliográfico y de campo para evaluar las competencias digitales de los docentes de la carrera de Software de UNIANDES, utilizando la taxonomía de la Educación 4.0 como marco de referencia. La investigación incluye la participación de los estudiantes de la mencionada carrera en el estudio de campo.

**PALABRAS CLAVES:** revolución industrial, hiperconectividad, sistemas, ámbito laboral, propuestas educativas.

**TITLE:** Implementation of the Educational Taxonomy 4.0: exploration of digital competencies in teachers of the Software Engineering career at the Universidad de Los Andes.

**AUTHORS:**

1. Master. María Angélica Pico Pico.
2. PhD. Jorge Rene Viteri Moya.
3. Master. Edwin Fabricio Lozada Torres.
4. Master. Luis Rafael Freire Lescano.

**ABSTRACT:** The fourth industrial revolution, with its disruptive technologies such as artificial intelligence, hyperconnectivity and Big Data, requires that individuals use these tools to optimize production processes. This impact is reflected in education, where the need to adapt to this reality arises. Education 4.0, a response to this challenge, seeks to prepare students for a future work environment characterized by connectivity and technology. This study combines a bibliographic and field analysis to evaluate the digital competencies of UNIANDES Software program teachers, using the Education 4.0 taxonomy as a framework of reference. The research includes the participation of students of the aforementioned career in the field study.

**KEY WORDS:** industrial revolution, hyperconnectivity, systems, work environment, educational proposals.

**INTRODUCCIÓN.**

El vertiginoso avance tecnológico de las últimas décadas ha producido una inminente revolución digital en el marco de la industria, haciendo indispensable que las instituciones de educación superior demanden de profesionales docentes con habilidades para hacer frente a los grandes desafíos que conlleva la formación de profesionales capacitados para cubrir las expectativas que supone la cuarta revolución digital, y es así que se hace indispensable, que los profesores cuenten con competencias digitales sólidas, acorde con el marco de trabajo de la taxonomía de la Educación 4.0 que permitan guiar en la formación de habilidades de los estudiantes.

La Industria 4.0 es un término que fue utilizado por primera vez por el Gobierno alemán y que describe una organización de los procesos de producción basada en la tecnología, y en dispositivos que se comunican entre ellos de forma autónoma a lo largo de la cadena de valor. Este fenómeno representa un cambio tan grande que también se denomina la cuarta revolución industrial (Blanco et al., 2017).

Las nueve tecnologías como el Big Data and analytics, robots autónomos, simulación, integración horizontal y vertical de sistemas, internet de las cosas industrial, ciberseguridad, la nube, fabricación aditiva y realidad aumentada, sobre las que se fundamenta la Industria 4.0, ya se están utilizando actualmente en las empresas manufactureras, pero de forma aislada.

Con esa nueva revolución, las cadenas de valor se transformarán en un flujo completamente integrado, automatizado y optimizado, que mejorará la eficiencia y cambiará la relación tradicional entre proveedores, productores y clientes, así como entre personas y máquinas (Blanco et al., 2022).

Considerando las nueve tecnologías sobre las que se fundamenta la Industria 4.0, surge la necesidad de que la Educación adopte las mismas líneas en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de formar profesionales capaces de responder a las necesidades del mercado laboral, mismo que como se puede deducir requiere de profesionales formados con competencias digitalizadas, puesto que la revolución digital hace imprescindible el uso de la tecnología como parte esencial del crecimiento de la industria.

Ante esta realidad surge la necesidad de realizar aportes que consideren el tipo de educación, que se debe implementar, para cumplir con la demanda del mercado laboral, surgiendo así la Taxonomía de la Educación 4.0, misma que es un marco de trabajo propuesto por el Foro Económico Mundial, desarrollado en colaboración con expertos en educación de diversos sectores.

Según (World Economic Forum, 2023) este marco, busca establecer una conexión entre las habilidades adquiridas durante la educación infantil, primaria y secundaria, y cómo estas habilidades continúan desarrollándose y definiéndose en el lugar de trabajo en la etapa adulta.

Esta Taxonomía es útil, porque ayuda a identificar y comprender la importancia de enseñar y aprender habilidades, destrezas, actitudes y valores relevantes desde una edad temprana, lo que puede tener un impacto significativo en el desarrollo cognitivo y en el crecimiento económico mundial (Robles, 2023), es así que una investigación realizada por World Economic Forum (2022) muestra que invertir en solo un área de habilidades importante, como es la resolución colaborativa de problemas, podría agregar hasta \$2,54 billones al PIB mundial.

Tomando en consideración lo antes mencionado, el futuro de la educación está dirigido a que los docentes contribuyan para lograr empoderar a los jóvenes para que desarrollen el conjunto de habilidades necesarias para enfrentar los constantes avances tecnológicos y estar aptos para desenvolverse a futuro en cualquier ámbito laboral.

Haciendo referencia a lo mencionado por Malpica (2023), de que una competencia es la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida a través de las acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales, la mayoría de las taxonomías educativas identifican tres grupos principales de aptitudes:

1. Habilidades y destrezas.
2. Actitudes y valores.
3. Conocimiento e información.

La Taxonomía de Educación 4.0 pone especial énfasis en las dos primeras categorías, ya que los expertos y los empleadores indican que estas áreas de aprendizaje requerirán un énfasis adicional en los sistemas educativos futuros en relación con el énfasis que reciben hoy (ver Figura 1).

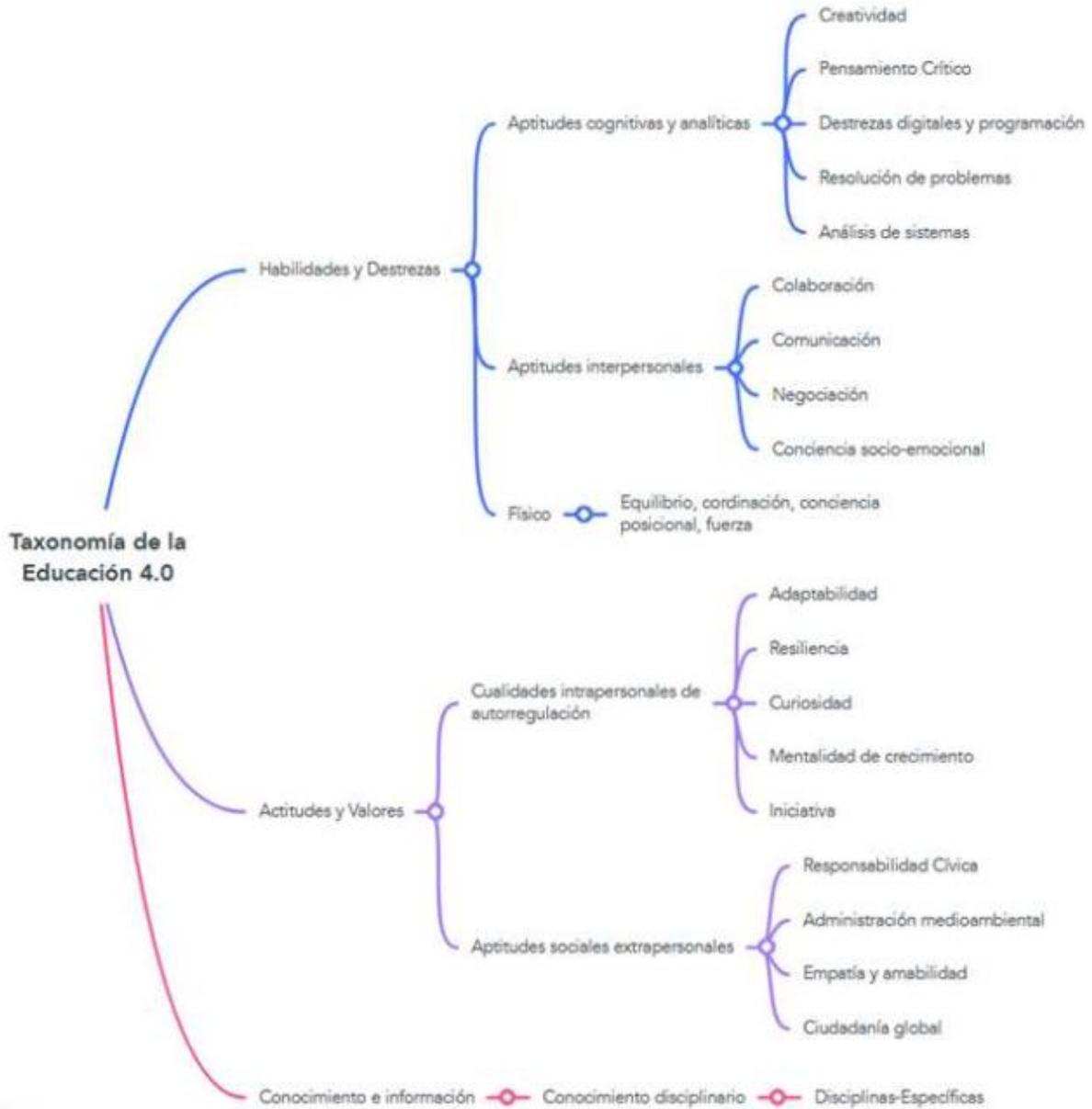


Figura 1. Taxonomía de la Educación 4.0.

Fuente: Elaborado a partir del modelo establecido en el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2023).

El enfoque principal de la Taxonomía se centra en las dos primeras categorías (habilidades y actitudes), ya que expertos y empleadores sugieren que estas áreas de aprendizaje necesitarán un mayor énfasis en los sistemas educativos futuros, en comparación con la atención que reciben actualmente.

Además, la Taxonomía de Educación 4.0 también incluye la rama de conocimientos e información de las aptitudes, lo que garantiza una visión completa del conjunto de habilidades que se deben desarrollar en la educación (Sifuentes et al., 2022).

Dentro de esta taxonomía, se hace referencia a varias habilidades, haciendo énfasis en las relacionadas con la generación de competencias digitales, tales como (Roa et al., 2021):

#### *Habilidades de innovación y creatividad.*

Incluir contenido que fomente las habilidades necesarias para la innovación, incluida la resolución de problemas complejos, el pensamiento analítico, la creatividad y el análisis de sistemas.

#### *Habilidades tecnológicas.*

Incluir contenidos que se basen en el desarrollo de competencias digitales, incluyendo la programación, la responsabilidad digital, y el uso de la tecnología.

Para formar habilidades de innovación y creatividad y habilidades tecnológicas en los estudiantes, es indispensable que sus formadores poseen competencias digitales mismas que según Redecker (2017) es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, estrategias y concienciación que el uso de las TIC y de los medios digitales requiere para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar la información, colaborar, crear y compartir contenidos y generar conocimiento de forma efectiva, eficaz, adecuada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética, reflexiva para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y el empoderamiento, puesto que solo así podrán contribuir con la adecuada formación de futuros profesionales capaces de insertarse de manera efectiva en la era de la Industria 4.0.

## **DESARROLLO.**

### **Materiales y métodos.**

En el presente trabajo investigativo se aplicó un enfoque investigativo cuantitativo, con un alcance descriptivo, explicativo. En la fase inicial de la presente investigación, se llevó a cabo un estudio

bibliográfico, para establecer los conceptos relacionados con los criterios de la Taxonomía de la Educación 4.0, que fueron indispensables conocer tales como: la definición de la industria 4.0, competencia, competencia digital, Educación 4.0, y aquí se utilizaron métodos de análisis y síntesis de la información, y el mapeo sistemático.

Posterior a ello, se realizó un estudio de campo a través de la aplicación de una encuesta a 81 estudiantes de la carrera de Software de la UNIANDES sobre el nivel de competencias digitales de los docentes, con la finalidad de determinar si las mismas tienen directa relación con la aplicación del marco de trabajo de la Taxonomía de la Educación 4.0. Dichas competencias fueron analizadas desde la óptica de 5 áreas: Área de Alfabetización en formación y datos, Área de Comunicación y colaboración, Área de Creación de contenidos digitales, Área de Seguridad, y Área de Resolución de Problemas.

Así también, se realizó un análisis documental de los archivos de las autoevaluaciones realizadas por 16 docentes de la carrera de Software de UNIANDES, mismo que se evalúan competencias digitales tales como innovación y creatividad, y uso de herramientas TIC en su proceso docente.

## **Resultados.**

En base al análisis de la teoría, se puede determinar, que la Industria 4.0 está ligada directamente con la revolución digital de los últimos años, surgiendo la necesidad de formar estudiantes con habilidades para enfrentar la revolución industrial antes mencionada, así también se pudo relacionar, que con el fin de enfrentar la revolución industrial 4.0 surgen nuevas propuestas de modelos educativos para el proceso de enseñanza aprendizaje como es el de la Taxonomía de la Educación 4.0, mismo que se basa en la formación por habilidades.

Del estudio de campo, se pudo determinar, que la gran mayoría de docentes poseen un nivel medio en las diferentes áreas, como se observa en el siguiente gráfico:

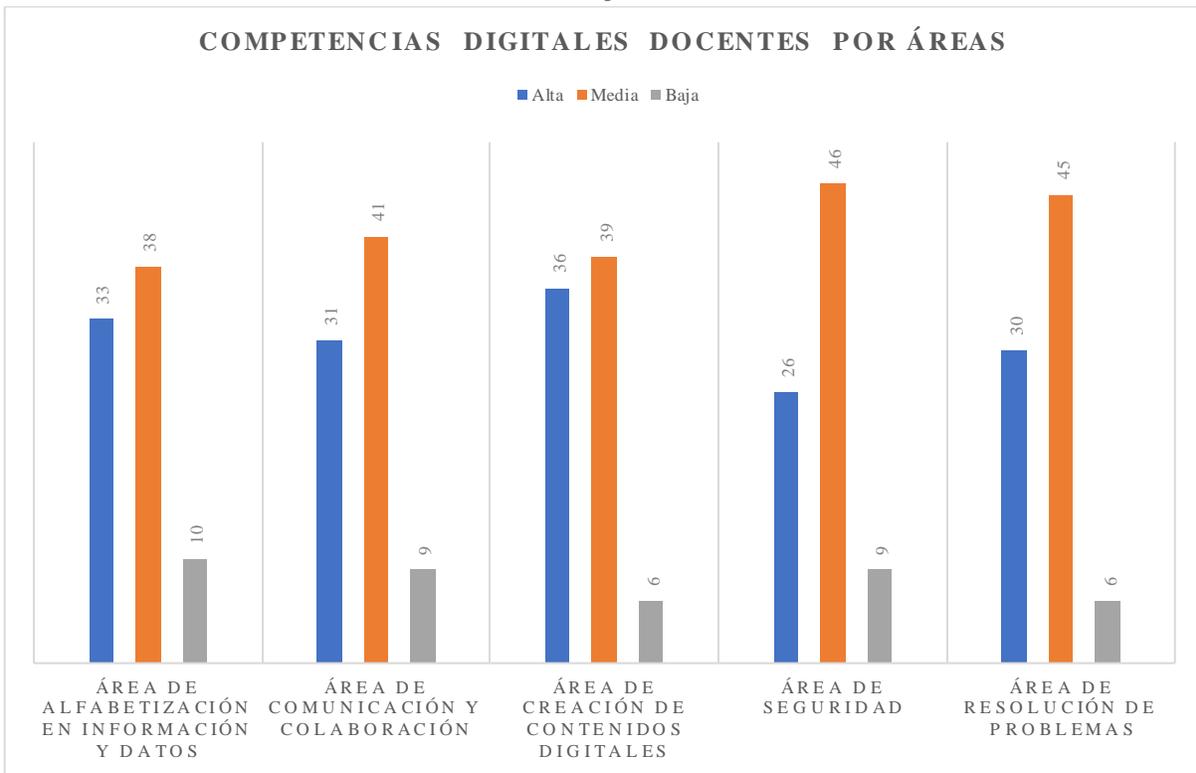


Gráfico 1. Competencias digitales docentes por áreas.

Fuente: Encuesta a estudiantes de la carrera de Software de UNIANDÉS.

Cabe indicar también, que a criterio de los estudiantes existen docentes con un nivel de competencias bajo en diferentes áreas, siendo el área de alfabetización la de mayor porcentaje, así también se destaca un nivel alto de competencia docente en el área de creación de contenidos digitales.

Del análisis documental de autoevaluaciones realizadas por docentes de la carrera de Software de UNIANDÉS, se pudo evidenciar, que los docentes consideran que poseen un nivel entre Muy Alto y Alto en la competencia de innovación y creatividad, y uso de herramientas TICs en su proceso docente como muestra el gráfico 2.

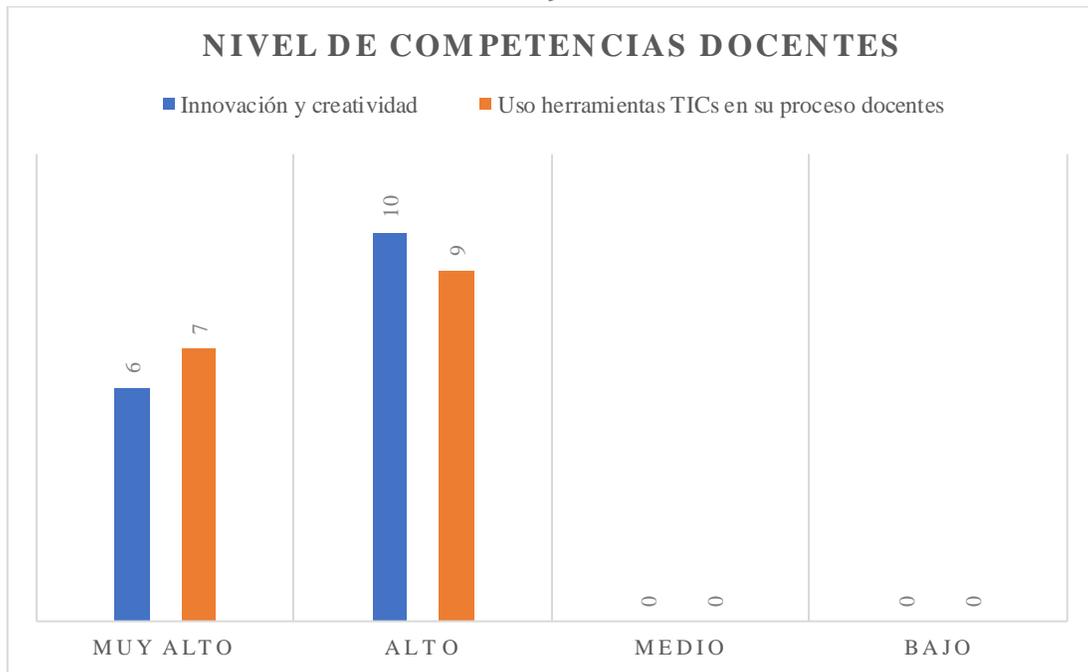


Gráfico 2. Competencias digitales docentes según autoevaluación.

Fuente: Información obtenida del Sistema SEDD.

Se debe mencionar, que las competencias valoradas en el Sistema de Evaluación Docente no están totalmente alineadas con las competencias valoradas a través de encuestas a estudiantes, más sin embargo, se puede observar que la autoevaluación de los docentes difiere mucho del criterio de los estudiantes con relación a la aplicación de las competencias digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Discusión.**

Los hallazgos en el ámbito teórico reflejan una coherencia destacada con las ideas presentadas por el World Economic Forum en su informe del año 2023 sobre el Marco de trabajo de la Taxonomía de la Educación 4.0. En ese documento, se subraya la importancia de formar profesionales con habilidades que les capaciten para enfrentar el avance tecnológico inherente a la industria 4.0 en sus respectivos campos laborales (World Economic Forum, 2023). Este enfoque teórico proporciona un marco

conceptual sólido que respalda la relevancia de las habilidades específicas destacadas en la Taxonomía de la Educación 4.0, ofreciendo una base firme para la investigación en cuestión.

Al considerar los resultados del estudio de campo, se evidencia un alineamiento con las competencias delineadas por la Comisión Europea en el año 2016. El estudio se lleva a cabo, teniendo en cuenta las habilidades y capacidades identificadas por esta comisión, lo que resalta la necesidad de alinear el sistema de evaluación del desempeño docente en la UNIANDES con las cinco áreas abordadas por dicha entidad. Estas áreas, que comparten similitudes con algunas de las habilidades propuestas en la Taxonomía de la Educación 4.0, refuerzan la convergencia entre las demandas del entorno laboral contemporáneo y la formación académica (Redecker, 2017).

Este estudio, al vincular las competencias de la Comisión Europea con las habilidades propuestas en el Marco de trabajo de la Taxonomía de la Educación 4.0, contribuye a una comprensión más integral y aplicada de las necesidades formativas actuales. Al reconocer las convergencias entre estas dos perspectivas, se establece un puente sólido entre la teoría y la práctica, subrayando la pertinencia y aplicabilidad de las habilidades identificadas para el desempeño efectivo en el contexto laboral contemporáneo.

## **CONCLUSIONES.**

El análisis teórico subraya la íntima relación entre la Industria 4.0 y la reciente revolución digital, destacando la urgente necesidad de formar a estudiantes con habilidades específicas para afrontar los desafíos de esta transformación industrial. En este contexto, la emergencia de nuevos modelos educativos, como la Taxonomía de la Educación 4.0, se presenta como una respuesta clave para abordar las demandas de la Industria 4.0. Este enfoque educativo se fundamenta en la formación por habilidades, reconociendo la importancia de capacitar a los estudiantes con destrezas prácticas y competencias relevantes para enfrentar el panorama laboral actual y futuro.

El estudio de campo revela una contradicción significativa entre la autoevaluación de los docentes y la percepción de los estudiantes con respecto a la aplicación de competencias digitales. Esta discrepancia resalta la necesidad crítica de alinear las evaluaciones internas con las expectativas y experiencias de los estudiantes en el ámbito digital; asimismo, se evidencia la imperante necesidad de ampliar las competencias digitales consideradas en el actual Sistema de Evaluación Docente de la UNIANDES.

La propuesta de expansión de competencias digitales en el sistema de evaluación docente sugiere una revisión detallada de las habilidades incorporadas en la Taxonomía de la Educación 4.0. Este análisis minucioso permitiría identificar convergencias y divergencias entre las competencias digitales establecidas por la Comisión Europea y las habilidades propuestas en el marco de la Educación 4.0.

De esa manera, se propone un enfoque integral que no solo abarque la evaluación de las competencias digitales existentes, sino que también, considere la alineación con modelos educativos contemporáneos, como la Taxonomía de la Educación 4.0, para garantizar una formación efectiva y relevante en el contexto de la revolución industrial actual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Redecker, C. (2017). Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores. DIGCOMP. Unión Europea.  
[https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco\\_europeo\\_para\\_la\\_competencia\\_digital\\_de\\_los\\_educadores.pdf](https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf)
2. Blanco, R., Fontodromo, J., & Poveda, C. (2017). La industria 4.0: El estado de la cuestión. Economía industrial, (406), 151-164.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6343649&orden=0&info=link>
3. Malpica, F. (2023). Escala - Calidad de Enseñanza - Aprendizaje. Obtenido de El marco de la educación 4.0 para el desarrollo de las cualidades únicamente humanas: 4 contenidos y 4 experiencias de aprendizaje claves. Obtenido de: Instituto Escalae). <https://www.escalae.org/el->

4. Roa, K., Rojas, C., González, L., & Ortiz, E. (2021). El docente en la era 4.0: una propuesta de formación digital que fortalezca el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (63), 126-160.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/1262/1637>
5. Sifuentes, A., Sifuentes, E., & Rivera, J. (2022). Educación 4.0, modalidad educativa y desarrollo regional integral. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (13), 1-13.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8626468.pdf>
6. World Economic Forum. (2022). “Catalyzing Education 4.0.” World Economic Forum.
7. World Economic Forum. (2023). *Defining Education 4.0: A Taxonomy for the future of Learning*. World Economic Forum, 2-25.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **María Angélica Pico Pico.** Magister en Docencia de las Ciencias Informáticas. Docente de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.mariapico@uniandes.edu.ec](mailto:ua.mariapico@uniandes.edu.ec)
2. **Jorge Rene Viteri Moya.** Doctor en Ciencias Técnicas. Docente de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.jorgeviteri@uniandes.edu.ec](mailto:ua.jorgeviteri@uniandes.edu.ec)
3. **Edwin Fabricio Lozada Torres.** Magister en Informática. Docente de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.edwinlozada@uniandes.edu.ec](mailto:ua.edwinlozada@uniandes.edu.ec)
4. **Luis Rafael Freire Lescano.** Magister en Informática Empresarial. Docente de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.luisfreire@uniandes.edu.ec](mailto:ua.luisfreire@uniandes.edu.ec)

**RECIBIDO:** 5 de enero del 2024.

**APROBADO:** 1 de febrero del 2024.