

Educación para la ingeniería moderna

Ceballos Bejarano Edison Wernher
eceballos@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-6830-0355>
Universidad Nacional de San Agustín de
Arequipa, Perú

Huaita Bedregal Asencio Alejandro
ahuaita@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-2819-1745>
Universidad Nacional de San Agustín de
Arequipa, Perú

Recibido (08/10/21), Aceptado (10/11/21)

Resumen: La educación ha sufrido cambios evolutivos necesarios para poder generar los aportes necesarios para cada época, creando así espacios de discusión que producen nuevas metodologías y nuevos paradigmas para la enseñanza. El caso de la ingeniería resulta muy particular en estos tiempos, y la educación universitaria deberá realizar sus mejores esfuerzos para ofrecer a los futuros ingenieros, las habilidades necesarias para afrontar los retos de la industria moderna. En este trabajo se hace una revisión de literatura para analizar las nuevas propuestas educativas que serán necesarias para la formación del ingeniero en tiempos de digitalización industrial. Los resultados muestran que es necesaria una adaptación a los procesos de enseñanza, tal que sea factible una formación apropiada de la ingeniería, que asista y atienda los requerimientos de la industria del futuro.

Palabras Clave: Metodologías educativas, industria moderna, procesos de enseñanza.

Education for modern engineering

Abstract: Education has undergone evolutionary changes necessary to be able to generate the necessary contributions for each era, thus creating spaces for discussion that produce new methodologies and new paradigms for teaching. The case of engineering is very particular in these times, and university education should make its best efforts to offer future engineers the necessary skills to face the challenges of modern industry. In this work a literature review is made to analyze the new educational proposals that will be necessary for the training of the engineer in times of industrial digitization. The results show that an adaptation to the teaching processes is necessary, such that an appropriate engineering training is feasible, which assists and meets the requirements of the industry of the future.

Keywords: Educational methodologies, modern industry, teaching processes.



I. INTRODUCCIÓN

El presente ha traído consigo eventos inesperados, ha marcado una pauta en los procesos industriales, y ha desencadenado un sinnúmero de aplicaciones de software para distintos escenarios, desde aportes a la educación, a la medicina, a la economía, a diversas áreas profesionales.

La educación ha sufrido cambios significativos en los últimos años, con la presencia de la pandemia por COVID-19, los procesos educativos han tenido que adaptarse a situaciones imprevistas, dejando en evidencia las falencias del sistema educativo y las necesidades de transformación.

La enseñanza en ingeniería no escapa de esta necesidad de cambio, y más aun con los desarrollos industriales que han venido suscitando, con industrias globalizadas, integradas, con procesos automatizados y personal altamente calificado.

En este documento se exponen las revisiones bibliográficas entorno a la educación y su avance metodológico a lo largo de la historia, además se toman en cuenta las enseñanzas en ingeniería y las mejoras necesarias para la formación de profesionales aptos y capaces para la industria moderna.

II. DESARROLLO

Las actividades sociales han ido evolucionando a lo largo de la historia, y en ellas se pueden apreciar conductas que van cambiando con el pasar el tiempo, que se involucran de forma inesperada con los procesos educativos, lo cual conduce a suponer que la educación y la sociedad mantienen un vínculo necesario.

La educación es un proceso que ha estado presente desde siempre en la vida humana, desde sus orígenes no formales, cuando las tribus indígenas debían enseñar a los niños a cazar y pescar para la supervivencia de las colonias humanas, así como a elaborar herramientas, a mantener el fuego, a cuidar de la comunidad [1].

Estos procesos educativos han ido evolucionando de forma simbiótica con los cambios sociales, y se formulan nuevos métodos y nuevas metodologías para la adaptación de la enseñanza a las nuevas formas sociales de las personas. De tal manera que la educación está en constante evaluación y transformación.

Los procesos educativos han ido de la mano con la conducta social, y estas prácticas o procesos educativos son representaciones del rol del docente y sus características profesionales, culturales y asociadas a las políticas de cada región, que condicionan el orden jerárquico de la educación [2].

En este trabajo se evaluarán los procesos educativos en el tiempo, y se analizarán los procesos sociales y sus vínculos inevitables con la educación. Se hará énfasis a la enseñanza en las carreras de ingenierías, y su relevancia para las nuevas propuestas industriales.

Los patrones sociales, las características del entorno, sus percepciones culturales y las tradiciones implícitas en cada contexto, son condicionantes de las evoluciones científicas, técnicas y tecnológicas, y al mismo tiempo retroalimentan las formas de vida de la sociedad.

A. Evolución histórica de la educación

La evolución de la educación (Fig.1), empieza de manera formal, con la educación tradicional, que incluye procesos particulares, que le dieron forma a las estrategias de enseñanza y a la educación como necesidad y principio social. Y se concluirá con la educación del siglo XXI, marcada por una destacada participación de la tecnología.

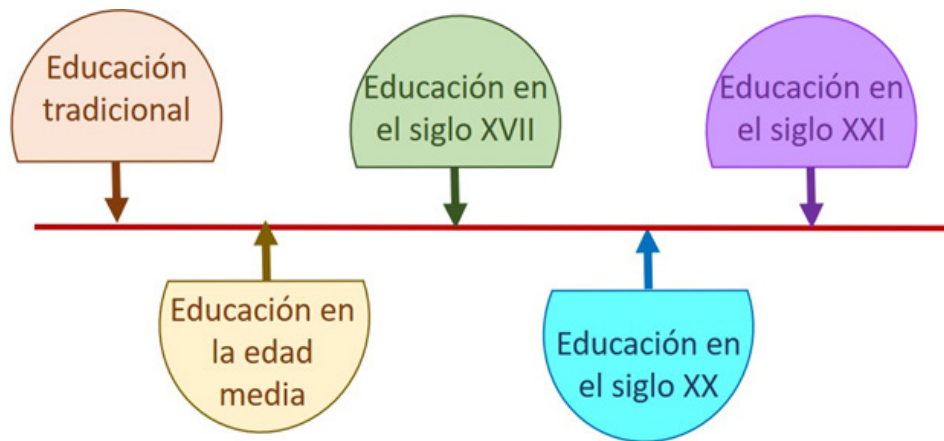


Fig. 1. Evolución histórica de la educación.

El método de Sócrates [3] es el que caracteriza a la educación tradicional, y se fundamenta en las costumbres repetidas, en el aprendizaje basado en la repeticiones teóricas y metodológicas. La educación tradicional nace para asegurarle a las personas una calidad de vida dentro de entornos sociales, por lo tanto, la educación estaba centrada principalmente, en la formación de costumbres, hábitos que permitieran al individuo su inclusión social. Sin embargo, en diferentes regiones se impartía la educación según las necesidades y criterios de los gobernantes, por ejemplo, en Esparta, la educación estaba centrada en la formación de soldados y estrategias de combate, de guerra. Sin embargo, en regiones como Atenas, estaba prohibida la enseñanza militar y se focalizaban en la enseñanza de las matemáticas, la escritura, la poesía, la cultura.

La educación en la edad media, estuvo muy limitada, y el analfabetismo era lo que prevalecía en la sociedad, y solo podían estudiar aquellas personas letradas y clérigos. Priorizaba el humanismo y nace la educación obligatoria para toda la sociedad. Se destaca la enseñanza del lenguaje, de la poesía, y las buenas pronunciaciones al hablar.

En la educación del siglo XVII se ubica al estudiante como eje del proceso de enseñanza [3]. Empiezan los primeros indicios científicos, se realizan experimentos para conocer la explicación de muchas cosas que parecían inexplicables. Nace entonces el concepto de universidad, y se define la educación superior con prácticas y experimentos sustentados por procesos científicos.

Se democratiza la educación, nace entonces la educación pública obligatoria, se evalúa la personalidad de los estudiantes para el desarrollo de profesionales y se toma en cuenta el contexto real de los estudiantes para la formulación de propuestas educativas.

Con el avance de la tecnología en la vida social, se establecen nuevas formas de impartir de la enseñanza, se utilizan herramientas tecnológicas que permiten un paso importante en la educación. El uso de la tecnología en diferentes procesos educativos, resulta de gran relevancia para la sociedad moderna. Las herramientas tecnológicas ya no pertenecen a un claustro, sino que están presentes en la vida natural de las personas.

El siglo XXI trae consigo importantes cambios en la educación, pero además en la sociedad y en la industria. La industria moderna ya no consiste en máquinas que producen un determinado producto, sino que consiste en un conjunto de herramientas de software que hacen posible la integración de consumidores, procesos, productos, y al mismo tiempo se vinculan de forma globalizada.

B.Desafíos de la enseñanza en ingeniería

La ingeniería ha sido la carrera de mayor participación social en las últimas décadas, a pesar de que su presencia suele pasar sin ruido, sus aportes a las distintas áreas profesionales, ha sido de gran importancia en los últimos tiempos.

La industria moderna exige profesionales de amplios conocimientos en diferentes áreas conexas de la ingeniería, como el conocimiento de las ciencias físicas y matemáticas, el conocimiento de herramientas software especializadas, marketing, integración de datos, entre otras habilidades de desempeño personal y profesional.

Las destrezas de los profesionales en ingeniería, se hacen cada vez más necesarias y más diversas, y se requie-

ren cada vez más profesionales con capacidades para afrontar retos complejos y cambiantes. De ahí que la educación en ingeniería deba reformular sus procesos metodológicos para lograr una formación completa del individuo [4], [5].

El desarrollo de plataformas digitales, ha condicionado algunos aspectos de la educación, sin embargo, estas herramientas todavía no han sido debidamente aprovechadas para las necesidades académicas de los tiempos modernos. Pues, la nueva era propone una educación más abierta, que permita una variedad de recursos tecnológicos para el aprendizaje, empezando por actividades virtuales que le permitan al estudiante trabajar al tiempo que estudia, además de permitir una educación multicultural, sin limitaciones de espacio.

A pesar del aporte significativo de la tecnología, aun prevalece una educación tradicional, y hasta el momento solo se han cambiado los escenarios, de físico a virtual, pero se sostienen las mismas metodologías de enseñanza. El estudiante debe cumplir con una asistencia y debe atender al pizarrón que ha dejado de ser verde o blanco para convertirse en unas diapositivas con igual cantidad de contenido. Las metodologías de evaluación continúan siendo iguales, un supervisor de exámenes y un estudiante con intención de aprobar.

III.METODOLOGÍA

Para este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica que evalúa los criterios de la industria moderna y los requerimientos profesionales para la misma, y en función a eso, se establecen las características necesarias que deberán incorporarse en la educación para formar ingenieros aptos y capaces para las nuevas necesidades industriales.

La figura 1 describe los elementos metodológicos aplicados para la revisión que hizo posible este documento. Se utilizó un proceso exploratorio bibliográfico, con métodos de investigación secundarios, fundamentalmente centrada en la revisión de material académico, científico, actas de congresos, trabajos de tesis, entre otros.

Se realizó una selección de documentos técnicos, académicos, con las principales tendencias en educación, así como las exigencias profesionales en ingeniería, con el fin de contrastar estos conceptos y conseguir una visión general de las nuevas necesidades en el perfil del ingeniero, y con ello evaluar las tendencias académicas que deberían ser adaptadas para alcanzar mejores resultados en las universidades.

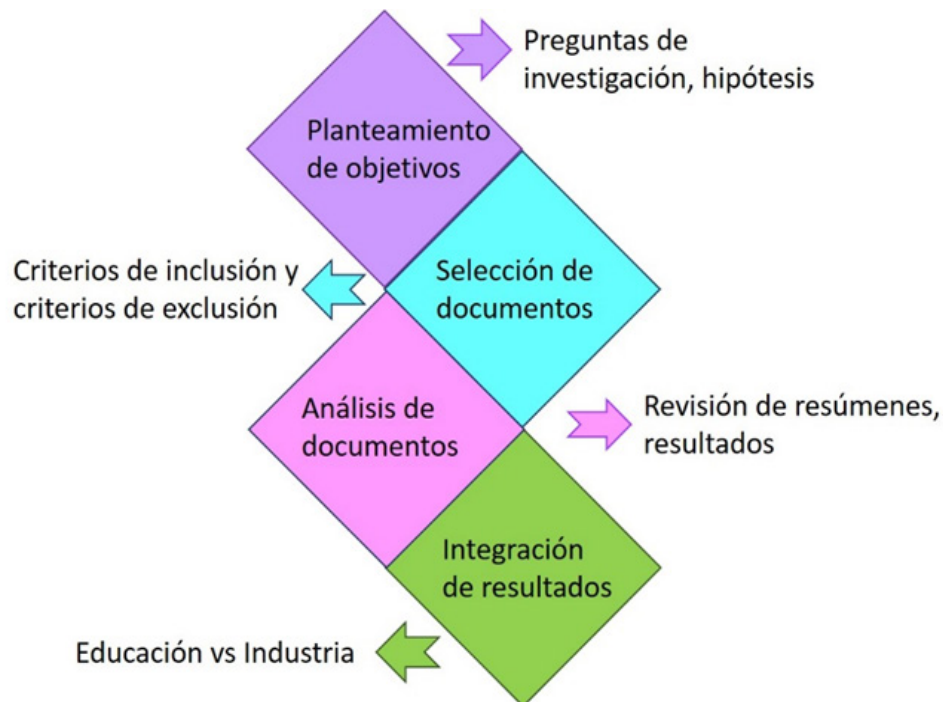


Figura 2. Metodología de investigación realizada para la revisión bibliográfica.

1.Planteamiento de objetivos: se enfoca en el establecimiento de objetivos, para esto se evaluaron los temas de educación más recientes, sobre todo aquellos relacionados con las herramientas tecnológicas, su uso en el proceso

de enseñanza de la ingeniería.

2. Selección de documentos: se tomaron en cuenta los criterios de inclusión de la cadena de búsqueda, que permitieran focalizar el problema a aspectos de la educación actual y de las exigencias industriales.

3. Análisis de documentos: una vez seleccionados los documentos, se tomaron en cuenta los resultados encontrados, principales hallazgos que permitan reconocer las características de la educación en ingeniería donde deben realizarse mejoras.

4. Integración de resultados: una vez evaluados los documentos, la vinculación de los resultados encontrados, permitirá describir los criterios académicos que más deben reforzarse en la educación de profesionales de las áreas de ingeniería.

IV. RESULTADOS

Entre los resultados más destacados, es posible reconocer los siguientes:

1. Las necesidades de transformación de la educación se hacen cada vez más visibles, y resulta imperante que el uso de las nuevas tecnologías ofrezca las opciones necesarias para que los cambios educativos sean acordes a las exigencias industriales, esto quiere decir que no solamente se limite a las oportunidades online de las clases, sino que además se tomen en cuenta los laboratorios, las aplicaciones de desarrollos, y esto se integre a actividades de campo.

2. La figura 3 describe las principales líneas de acción a considerar para el ingeniero en la industria 4.0 y a partir de aquí, la necesidad de evaluar el currículo académico para reformar los aspectos que requieran su mejora y adaptación a las nuevas necesidades industriales.

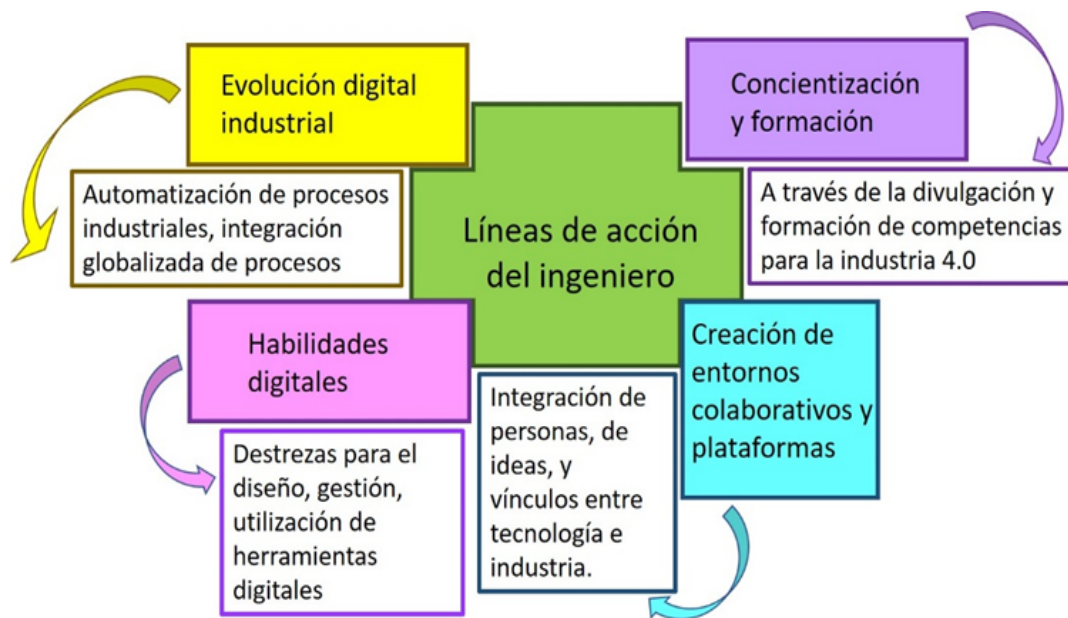


Fig. 3. Líneas de acción a considerar para el ingeniero en la industria 4.0.

3. La educación en ingeniería deberá incluir más desarrollo científico, esto quiere decir, más modelados matemáticos, desarrollos de modelos físicos, simulaciones, que aporten al desarrollo de sistemas industriales óptimos, eficientes y eficaces, que se integren con sistemas multiusuarios, multiplataformas, y globales.

V. CONCLUSIONES

1. La ingeniería juega un papel muy importante en la industria moderna, se hace presente en el desarrollo de nuevas propuestas digitales para la solución y atención de situaciones en la industria. Esta participación se hace cada vez más notoria, y con patrones de exigencias más elevados. El ingeniero del mundo moderno deberá desarrollar habilidades en las herramientas software, pero además capacidades de desarrollo científico, manejo de bases de datos, cálculo matemático, estadístico, aplicaciones digitales y además habilidades blandas.

2. Las reformas en la educación resultan cada vez más necesarias, para estructurar un profesional apto y capaz,

de afrontar retos y de ser moldeable para la adaptación en equipos multidisciplinarios y multiculturales, con habilidades de trabajo remoto y con capacidades para discernir y trabajar en equipo.

3. Se deben reforzar las asignaturas en ciencias, específicamente aquellas propias de la física y las matemáticas, que permitan la generación de modelos que faciliten la simulación y comprensión de los procesos.

4. La educación online será por siempre la mejor opción para los profesionales del futuro, y esta nueva visión se integra las nuevas formas de trabajo, nuevas formas de vida y nuevos escenarios industriales.

REFERENCIAS

- [1] La importancia de las letras, «La historia de la educación,» 2010. [En línea]. Available: <http://historiageneralde-laeducacion.blogspot.com/2010/03/historia-de-la-educacion-conclusion.html>. [Último acceso: 27 11 2021].
- [2] V. Guichot, «HISTORIA DE LA EDUCACIÓN: REFLEXIONES SOBRE SU OBJETO, UBICACIÓN EPISTEMOLÓGICA, DEVENIR HISTÓRICO Y TENDENCIAS ACTUALES,» Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, vol. 2, nº 1, pp. 11-51, 2006.
- [3] K. Zambrano, «Línea de tiempo de la historia de la educación,» 13 septiembre 2018. [En línea]. Available: https://prezi.com/p/oashlaqm_uxn/linea-del-tiempo-historia-de-la-educacion/. [Último acceso: 24 noviembre 2021].
- [4] M. Begoña Tellería, «Educación y nuevas tecnologías. Educación a Distancia y Educación Virtual,» Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias, nº 9, pp. 209-222, 2004.
- [5] R. Nieto, «EDUCACIÓN VIRTUAL O VIRTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN,» Rev.hist.educ.latinoam, vol. 14, nº 19, 2012.
- [6] R. Pallás-Areny, «LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y LA MEDICINA,» [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Pallas-Areny/publication/239813249_La_Ingenieria_electronica_y_la_medicina/links/0deec539fea82baf03000000/La-Ingenieria-electronica-y-la-medicina.pdf. [Último acceso: 27 diciembre 2021].
- [7] H. Medellín, G. González, R. Espinosa, E. Govea y T. Lim, «Desarrollo de Aplicaciones de Realidad Virtual y Sistemas Hápticos en Ingeniería, medicina y arte,» de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, San Luis Potosí-Mexico, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2014, pp. 77-93.
- [8] S. Chris, E. Ray, J. Andrew y L. Jason, «Designing cranial implants in a haptic augmented reality environment,» Communications of the ACM, vol. 47, nº 8, pp. 33-38, 2004.
- [9] G. Sabine, K. Erwin y G. Bernd, «Advances in interactive craniofacial surgery planning by 3D simulation and visualization,» Oral and Maxillofacial Surgery, vol. 24, pp. 120-125, 1995.
- [10] P. Philipp, G. B. Alexander, P. Andreas, V. S. Norman, P. Bernhard, P. Andreas, H. Karl-Heinz, T. Ulf, S. Ingo y H. Max, «Virtual Dental Surgery as a New Educational Tool in Dental School,» Journal of Cranio- Maxillo-Facial Surgery, vol. 38, pp. 560-564, 2010.
- [11] C. Castañeda y F. Vázquez, «Realidad Virtual, un apoyo en la Terapia de Acrofobia, Claustrofobia y Agorafobia,» de Memorias del VIII Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIINDET 2011), Cuernavaca Morelos, México., 2011.
- [12] F. Suárez, O. Flor y L. Rosales, «Sistema de interpretación de conductas para identificación de situaciones de riesgo,» Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, vol. E31, pp. 309-317, 2020.