

LA GLOBALIZACIÓN Y LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA EN MÉXICO

GLOBALIZATION AND ENGINEERING EDUCATION IN MEXICO

R. I. Hernández Molinar¹

F. Oviedo Tolentino²

J. C. Arellano González³

E. Saiz Juárez⁴

RESUMEN

El fenómeno de la globalización ha impactado en los nuevos paradigmas de enseñanza de la ingeniería. Educar en ingeniería siempre ha sido de importancia para mejorar la calidad de vida en las sociedades. Las tecnologías emergentes han obligado a las universidades a revisar el trabajo que se realiza internamente. La globalización se presenta como un desafío para los responsables de realizar la tarea docente y se revisa el concepto considerando una visión holística. El análisis de la globalización y su efecto en la educación en ingeniería aporta información que puede ser valiosa al planear la agenda de los procesos relacionados con la educación de la ingeniería en este nuevo milenio. El trabajo de investigación aborda el efecto de la globalización en la formación de los futuros ingenieros, desde una perspectiva que nos debe ayudar a entender que aparece como un factor predominante cuando se diseñan las actividades docentes por parte de la academia de ingeniería.

ABSTRACT

The phenomenon of globalization has impacted new engineering teaching paradigms. Educating in engineering has always been important to improve the quality of life in societies. Emerging technologies have forced universities to review the work done internally. Globalization is presented as a challenge for those responsible for carrying out the teaching task and the concept is reviewed considering a holistic vision. The analysis of globalization and its effect on engineering education provides information that can be valuable when planning the agenda of processes related to engineering education in this new millennium. The research work addresses the effect of globalization on the training of future engineers, from a perspective that should help us understand that it appears as a predominant factor when teaching activities are designed by the engineering academy.

ANTECEDENTES

Es evidente que el término globalización tiene una connotación compleja, que asocia diversos elementos, los cuales deben ser identificados debidamente cuando se trata de analizar su efecto en la formación de estudiantes de ingeniería. Se relaciona directamente con dimensiones sociales, económicas y tecnológicas; incluyendo aquellas en las que aparece la cultura, ya sea nacional o internacional; sin lugar a duda se observa una convergencia hacia un contexto que propone una transformación, un cambio o una modificación que no admite límites, que se caracteriza por la innovación y la creatividad en una nueva sociedad del conocimiento.

¹ Profesor Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Ingeniería. Área Mecánica Eléctrica. raul.hernandez@uaslp.mx

² Profesor Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Ingeniería. Área Mecánica. francisco.oviedo@uaslp.mx

³ Profesor Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Ingeniería. Área Mecánica. carlos.arellano@uaslp.mx

⁴ Profesor Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Ingeniería. Área Mecánica Eléctrica. esaizjuarez@uaslp.mx

El concepto de globalización en ingeniería, a partir de que comienza el nuevo milenio, ha tenido un enorme impacto en los procesos de enseñanza aprendizaje en educación superior. Esto ha ocurrido tanto en países desarrollados como en aquellos que se encuentran en desarrollo (EDUCAUSE, 2022). Las universidades han generado cambios que implican establecer nuevas relaciones con los sistemas con los que se encuentran asociadas. Los mismos gobiernos de los países han desarrollado programas innovadores que han obligado a las instituciones de educación superior, públicas o privadas a aportar propuestas que respondan a las nuevas necesidades de una sociedad en constante cambio.

Estas propuestas inciden directamente en los procesos de enseñanza aprendizaje que se utilizan, y considerando el avance vertiginoso de la tecnología, han sido las propias instituciones educativas, las que han desarrollado e instalado nuevos modelos de enseñanza, al emplear innovaciones tecnológicas y recursos pedagógicos que emplean tecnologías de última generación. Es en este sentido que las academias en las instituciones de educación superior han enfrentado estos retos y han aportado conceptos innovadores que surgen a partir de una prospectiva y un análisis que es producto de la capacidad y experiencia de los grupos de profesores; quienes apoyan la generación de un capital humano que, inevitablemente, requieren las organizaciones del nuevo siglo (Accreditation Board for Engineering and Technology [ABET], 2021).

No hay duda de que los sistemas de transportación, la interacción entre los países, las comunicaciones, los cambios culturales, los nuevos paradigmas globales de enseñanza aprendizaje, los sistemas de producción emergentes, etcétera, han permeado y han provocado que los planes de estudio de las carreras de ingeniería sean revisados cuidadosamente para asegurar la pertinencia, la flexibilidad y la efectividad de los sistemas educativos en el mundo.

La globalización se interpreta como un sistema abierto de transacciones complejas en una sociedad en la que las fronteras tienden a desaparecer y una constante interacción entre los elementos; converge en forma tal, que la distancia y el tiempo aparecen minimizados; además, genera relaciones que se caracterizan por presentar una alta competitividad; se conceptualiza como un ambiente global que virtualiza las relaciones entre los elementos que lo conforman. Se trata de un mundo en el que las cuestiones sociales, políticas, económicas y tecnológicas forman parte de un proceso integrador, en el cual se espera que interactúen de manera sistémica con el objetivo de generar el bien común de la sociedad en la que se convive (Taylor, 2014).

El paradigma de la globalización agrupa una serie de elementos que deben analizarse bajo una perspectiva que irradie optimismo ante el desarrollo de una cultura basada en el conocimiento y en el avance de la ciencia y la tecnología; entendiendo que aparece como respuesta ante la diversidad y la multitud de necesidades que surgen debido a la misma actividad de los sistemas que concentran la actividad humana para buscar la armonía en una sociedad en continuo desarrollo. Es posible conceptualizar la globalización como un sistema que se encuentra abierto, es decir, los límites no están claramente definidos o no existen, porque depende de la capacidad basada en el conocimiento, la creatividad y la innovación.

El término globalización se orienta no solamente a lo material o a lo tangible, también trata de asociar en forma ordenada aspectos culturales relacionados con el comportamiento ante la demanda e interacción del ser humano en una sociedad modernizada que es producto de los avances que ha logrado; o bien debido al empleo de los productos o servicios que la misma requiere y que son puestos a consideración. Es decir, la globalización ha ido modificando la manera en que la sociedad convive porque ahora aparecen productos o servicios que son utilizados en sistemas de actividad humana. La globalización se debe comprender como un factor relevante en el proceso de transformación, un proceso en el que intervienen diferentes culturas, lo que da lugar a una multiculturalidad que en el siglo veintiuno se reconoce como un subsistema de la globalización (Villoro, 2017).

La multiculturalidad ha sido posible con la colaboración de la evolución en la ciencia y la tecnología, las redes sociales, las telecomunicaciones, los medios de comunicación, la maquinaria moderna, los automatismos, los sistemas de transportación, el desarrollo computacional, los sistemas de información, los sistemas de logística, los nuevos materiales, los dispositivos electromecánicos microscópicos, los mercados financieros, los sistemas expertos desarrollados por la inteligencia humana, etcétera, que de manera holística conforman lo que tratamos de entender como globalización.

En el contexto escolar, la globalización propone desde la administración de los procesos académicos, cambios significativos y pertinentes, que deben estar enfocados en la trascendencia de los procesos educativos, la actualización de planes de estudio de las carreras, la acreditación internacional y aspectos asociados a modelos de enseñanza para la construcción y transmisión de conocimiento, los cuales requieren una profunda reflexión para generar propuestas que logren enfrentar el desafío de formar egresados competentes y con habilidades para integrarse en el mundo laboral.

La globalización en la comunidad académica impacta de manera directa en el quehacer docente, pues, se trata de incorporar elementos en el modelo educativo moderno, tales como; el ecosistema de aprendizaje, las tecnologías de información y comunicación, la interrelación con otros actores que colaboran para formar a los nuevos ingenieros, las regulaciones de los gobiernos y las agencias acreditadoras nacionales e internacionales, la complejidad global como producto del desarrollo científico, tecnológico y social, etcétera (Rena, 2010).

A pesar de la controversia que se puede generar al mirar el efecto del proceso de globalización en la educación en ingeniería, es interesante observar que las universidades han estado actuando para tratar de mitigar los efectos colaterales que su presencia implica en la formación de los futuros ingenieros. Actualmente, se hacen esfuerzos para construir escenarios que proponen ambientes de aprendizaje que consideran la necesidad de tomar en cuenta los cambios que el desarrollo de la ciencia y tecnología han venido sugiriendo y más a partir de la llegada del nuevo milenio. Las universidades reciben a estudiantes que son considerados “nativos tecnológicos”, y es a ellos a quienes les corresponde desarrollarse en un mundo caracterizado por asimilar la cultura de la globalización.

Sin embargo, este proceso emergente, a pesar de que ha estado generando nuevas tecnologías y conocimientos, se ha visto mermado en la educación superior, por las regulaciones establecidas en los gobiernos de los países, sobre todo en los que se encuentran en desarrollo;

debido a que la prioridad para realizar inversiones en educación de primer nivel y el presupuesto para alentar la investigación y el desarrollo en programas de ingeniería no se han incrementado en los países que se encuentran en desarrollo.

En el Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030 se afirma que, los países de América Latina y del Caribe se encuentran ante un desafío único como producto de la crisis sanitaria, que ha impactado a diferentes sectores de la sociedad. La educación es uno de ellos y millones de jóvenes se ven afectados por la ausencia de clases presenciales y por la ausencia de modelos de enseñanza aprendizaje que tengan la capacidad de disminuir el efecto generado. Es evidente que el efecto de la crisis no ha sido superado y que las instituciones educativas aún se encuentran en proceso de implementación de estrategias innovadoras y efectivas (UNESCO, UN, CEPAL y UNICEF, 2022).

Aunque la globalización también se considera un concepto ideológico, que marca la pauta para desarrollar el mercado e impactar en la economía, en este trabajo se hace énfasis en el efecto que ocasiona como un factor que permite impulsar nuevos modelos educativos para la enseñanza de la ingeniería.

METODOLOGÍA

El presente trabajo revisa el efecto del desarrollo social y tecnológico en el ambiente de aprendizaje en la educación superior, bajo la premisa de que la educación de los ingenieros en México requiere considerar que existe una relación inevitable con otros países que también están formando ingenieros, los cuales se incorporarán a un mercado laboral competitivo, caracterizado porque la innovación, la creatividad y el conocimiento profundo, se entrelazan para desarrollar nuevos productos o procesos que solamente pueden ser concretados mediante la inserción de ingenieros competentes y sensibles ante los cambios que enfrenta una sociedad globalizada.

Se trata de un estudio realizado con información cualitativa, pero que es producto de reflexiones profundas que se han realizado durante los procesos orientados a la acreditación de los programas académicos, la planeación de actividades docentes y la iniciativa de profesores comprometidos con la educación en ingeniería. Además, se utiliza información que se ha registrado empleando procesos de monitoreo del logro de resultados del aprendizaje, los cuales se realizan en las academias del Área Mecánica y Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

La información se ha analizado con base en los registros de los profesores y la experiencia que se han desarrollado a partir de procesos de preparación, prospectiva, planeación y puesta en marcha de programas especiales que buscan la acreditación de programas académicos, la preparación de bases de datos, programas y reportes para dar seguimiento y mostrar evidencias de los resultados del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, solicitados por las agencias especializadas en acreditación de programas académicos de ingeniería (Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)). También se han considerado los reportes, conversaciones con profesores, así como, coloquios realizados por parte del Área Mecánica y Eléctrica de la Facultad de Ingeniería (Hernández et al., 2015).

Con base en lo anterior, se llevó a cabo un análisis desde una perspectiva sistémica tomando en cuenta la iniciativa y talento de profesores que están conscientes del impacto de la globalización y la labor administrativa que se impulsa desde la Facultad de Ingeniería de la UASLP. El análisis considera que se han ido sumando esfuerzos para alinear las actividades de enseñanza aprendizaje de los estudiantes al modelo educativo universitario propuesto por la universidad.

El trabajo toma en cuenta un marco de referencia basado en un proceso complejo de transición en el que se observa la importancia de una mejor educación superior en una nueva sociedad emergente. Se abordan aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y la necesidad de diseñar procesos desde la academia, que aseguren poner en práctica los conocimientos aprendidos en escenarios que se acerquen a la realidad que presenta el mundo globalizado que así lo requiere.

Es claro que, para lograrlo, los profesores del área de ingeniería deberán enfocar sus esfuerzos en la actualización para el empleo de tecnologías educativas emergentes, empleando métodos de enseñanza que no son convencionales, así como, esquemas pedagógicos orientados a optimizar las actividades que se realizan en el entorno educativo universitario.

Cualquier cambio está estrechamente vinculado al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cultura. Los sistemas que producen productos o servicios están subordinados a la interacción debida a la relación que existe en una cadena de valor que se caracteriza porque los proveedores y los clientes están localizados en diferentes partes del mundo, generando una economía global (Al-Nasr, 2017). En la educación de la ingeniería, este concepto tiene relevancia y es considerado un elemento detonador de actividades pedagógicas en una agenda académica que presenta muchas aristas.

La globalización tiene presencia en cualquier parte del mundo y la educación superior debe atender las necesidades a nivel mundial que se derivan de ella, de acuerdo con el Informe de la UNESCO IESALC, de diciembre de 2020 se sabe que, la matrícula de estudiantes de educación superior, públicas o privadas se ha incrementado significativamente en hombres y mujeres y que el porcentaje de estudiantes se ha ido incrementando de manera sorprendente, se estima que, en 2023 estaban inscritos por lo menos 230 millones de estudiantes y que las universidades deberán brindar servicios educativos que aseguren una preparación pertinente (UNESCO, 2022).

La situación derivada del fenómeno global generado durante y después de la contingencia sanitaria a partir de marzo de 2020, provocó que las instituciones de educación superior centraran la atención en retener a estudiantes que se vieron desmotivados ante la necesidad de modificar su paradigma de aprendizaje tradicional, es decir, además de la contingencia ocurrida al cerrar los salones de clase, las autoridades educativas se vieron en la necesidad de buscar estrategias para inhibir la deserción, establecer nuevas estrategias educativas diferentes a las convencionales e incorporar métodos de enseñanza basados en el contacto con los estudiantes a través de medios de comunicación virtuales, generando aulas virtuales basadas en educación a distancia. Estos cambios debieron ser atendidos oportunamente (UNESCO, UN, CEPAL y UNICEF, 2022).

Asimismo, profesores y estudiantes se vieron sorprendidos ante la necesidad de adaptarse con rapidez, a un ambiente de aprendizaje totalmente diferente. Los métodos de enseñanza se vieron en la necesidad de incorporar mecanismos basados en redes sociales, medios de comunicación vía celulares, computadoras y plataformas especialmente diseñadas para interactuar virtualmente, trabajo académico en equipo, empleo de software enfocado a educación a distancia. Además, se trataba de crear un ambiente de confianza para que el estudiante sintiera la presencia del profesor instructor como un aliado, más que un opositor al nuevo proceso global de enseñanza aprendizaje.

Estudiantes y profesores recibieron la ayuda de la autoridad universitaria para solventar las desventajas de emplear un modelo en el que no había presencia física en los salones de clase. Las autoridades diseñaron de manera emergente soluciones para que el profesor pudiera emplear recursos que en condiciones normales no estaba utilizando. Los profesores y los estudiantes se adaptaron y empezaron a utilizar métodos basados en el empleo de plataformas digitales, multimedia, sistemas de telecomunicación de vanguardia, como WhatsApp, Instagram, Zoom, Outlook, y las actividades académicas se fueron estabilizando poco a poco.

Esta experiencia tuvo una duración de casi tres semestres, y al ser declarada por terminada, se observa una evaluación positiva porque la educación en las universidades sigue su marcha y la matrícula no ha disminuido, según reportes oficiales de la UNESCO (2022). También se observa que el aprendizaje digital se ha fomentado considerablemente y ha contribuido para modificar los modelos educativos de las universidades tanto en el salón de clase como en el laboratorio.

Al realizar un análisis del efecto de la crisis sanitaria y tratar de revisar su correspondencia con el proceso de globalización en la educación superior se da uno cuenta de que, a pesar de la presencia de una contingencia como ésta, los procesos de cambio producidos por los avances de la ciencia y la tecnología no se detienen.

La ausencia de los estudiantes, aunada a la deserción, los problemas de comunicación para lograr el cumplimiento de los planes de estudio, los procesos de desmotivación creados debido a los efectos de la enfermedad propagada por todo el mundo, la falta de recursos para atender las necesidades de conectividad y tecnologías de comunicación, la carencia de experiencia para administrar procesos educativos a distancia, la desmotivación de los mismos profesores al darse cuenta de que no cuentan con recursos didácticos ni tecnológicos, la brecha que existe ante la necesidad de conocer el funcionamiento de las nuevas tecnologías; son factores que al sumarse a la innovación y al rápido avance de la ciencia y tecnología, han producido desajustes en los sistemas educativos orientados a formar profesionistas en cualquier sociedad.

La Facultad de Ingeniería ha estado haciendo esfuerzos, conjuntamente con las autoridades de la universidad para tratar de sistematizar el empleo de las nuevas tecnologías, pues esto es parte del proceso de cumplimiento a las recomendaciones sugeridas por ABET, entendiendo que estos criterios proporcionan guías que permiten asegurar un nuevo enfoque hacia la formación de los futuros ingenieros y brinda la oportunidad de justificar e incorporar modificaciones en los planes de estudio (ABET, 2021).

Con el objetivo de mantener sus estándares de calidad y tratando de tomar en cuenta la complejidad de adaptarse a los cambios emergentes, se ha reconocido que una estrategia para lograrlo es la alineación de los criterios que establecen las agencias ABET y CACEI y el plan universitario de desarrollo 2023-2030, de la UASLP vigente.

A través de reuniones de academia y foros de asesores y consejeros que se relacionan directamente con la industria, se han revisado este tipo de elementos asociados a la globalización y con ello se contribuye para aportar ideas, proyectos y propuestas académicas que son de utilidad para la actualización de los programas que se utilizan en la formación de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, asegurando la pertinencia de los programas académicos para que los estudiantes tengan la oportunidad de insertarse de manera efectiva en el mercado laboral.

De manera paralela, algunos profesores de la Facultad de Ingeniería han estado incorporando nuevos métodos de enseñanza, tanto en el salón de clase como en los laboratorios tratando de adaptarse a los cambios que se requieren en la industria. Los esfuerzos de estos profesores han generado la necesidad de incorporar actividades innovadoras en las que se hace uso de nuevas tecnologías para asegurar la participación de estudiantes en el nuevo modelo educativo universitario. Estas actividades han sido presentadas como parte de la actualización de los programas académicos de los cursos, en los planes de estudio y autorizadas por los grupos colegiados adscritos a la Facultad.

RESULTADOS

Los programas académicos en ingeniería se encuentran en constante evolución para dar respuesta a los requerimientos de la globalización y tratan de converger hacia los marcos de referencia propuestos por las propias universidades a través de sus modernos modelos educativos, los organismos externos como ANFEI, ANUIES, ABET o CACEI, la información actualizada que los grupos interesados proporcionan a las universidades, incluyendo foros enfocados a obtener información pertinente que coadyuve en la mejora continua de las actividades académicas.

Se ha concentrado la atención en el análisis de la situación en que se encuentra la educación de la ingeniería, la cual ha mostrado cambios significativos a raíz de la incorporación formal de grupos de interés que participan como colaboradores con las autoridades universitarias, para retroalimentar y satisfacer las necesidades que se han venido presentando en el campo laboral de los futuros ingenieros; tal vez debido a los cambios originados por la crisis sanitaria, o bien, porque existen regulaciones propuestas desde entidades y organismos gubernamentales o civiles como Secretaría de Educación Pública, Senado, Congresos, ANUIES, ABET o CACEI, que están orientadas a buscar que la educación universitaria sea competitiva pero efectiva en países como el nuestro (OECD, 2022).

Se ha encontrado que las principales preocupaciones que ante la necesidad de generar los cambios en un medio ambiente globalizado y altamente competitivo, pueden desplegarse en tres dimensiones que presentan cierta complejidad:

- a) La dimensión de la complejidad del universo educativo de la ingeniería, en la que se requiere encontrar mecanismos para conseguir la efectividad,

- la eficiencia y la eficacia de los procesos educativos administrados por las autoridades universitarias.
- b) La dimensión pedagógica que busca investigar, diseñar e implementar estrategias didácticas que permitan asegurar que los estudiantes y los profesores satisfacen los requerimientos establecidos por los grupos que administran los procesos que se alinean a educación de la ingeniería.
 - c) La dimensión relacionada con el empleo de los recursos pedagógicos y financieros que se requieren para lograr alinear los modelos educativos modernos planteados desde la administración educativa y los grupos académicos colegiados; los cuales están relacionados directamente con infraestructura material y financiera, conectividad, comunicación y políticas internas de las instituciones.

Ante la globalización, los programas de ingeniería deben actualizarse para alcanzar niveles de excelencia en áreas que anteriormente ni siquiera eran imaginables. Esto es porque ahora los egresados deben demostrar competencias y aptitudes relacionados con un sistema axiológico, personal y colectivo, que forman parte de un currículo holístico definido por las áreas de recursos humanos en las organizaciones. Este currículo considera que el egresado debe mostrar su capacidad como un profesional experto en su área de especialidad, pero también características asociadas al liderazgo, la auto gestión, la autonomía, el aprendizaje autónomo, la comunicación y las habilidades para enfrentar la búsqueda de soluciones ante la incertidumbre, la mejora continua, o la posibilidad de innovar.

Ante la globalización y la terminación de la pandemia, la academia ha recibido una lección que es relevante a partir de 2021, el paradigma de enseñanza aprendizaje considera la globalización como un tema prioritario. Ahora, aparecen términos nuevos en el lenguaje de los profesores de ingeniería. El profesor se da cuenta que se trata de interconectar y buscar convergencia en las actividades de enseñanza aprendizaje que él diseña; se trata de asegurar que el aprendiz debe saber adaptarse a un mundo que ya no tiene fronteras y entonces conviene tomar en cuenta el planteamiento hegeliano que propone que ahora se debe mirar el proceso con una mirada basada en la razón (Hoover y Hashim, 2016), pero también en la utilidad, pues aparece un efecto que nos transporta a la autogestión del aprendizaje como producto de una reflexión individual que sugiere que se debe asimilar el conocimiento.

Los profesores ahora miran sus procesos pedagógicos de manera diferente, se han dado cuenta de que el salón de clases ya no es esencial cuando diseña sus actividades y ahora observa la necesidad de incorporar recursos didácticos que emplean nuevas tecnologías y que es él mismo quien debe aportar conocimiento, pero bajo la premisa de que éste debe ser actual, útil y efectivo. El nuevo profesor en ingeniería está consciente de que sus métodos convencionales deben ser refrescados y que el formato tradicional de enseñanza aprendizaje ya no puede seguir siendo el mismo, porque los estudiantes esperan ver en él a un líder en su área de especialidad y un guía en el que creen y que con el tiempo se convierta en un profesor inspirador.

Actualmente, los programas académicos en las áreas de ingeniería son revisados con mayor frecuencia, tomando en cuenta que la globalización ha venido desplegando desarrollos tecnológicos y que la sociedad demanda nuevos productos y/o servicios por parte de los

egresados que se insertan en el mercado laboral. Los grupos de interés que se relacionan con las universidades están en constante comunicación con los responsables de administrar estos programas. Esto ha originado que los expertos en educación desarrollen nuevos conceptos pedagógicos que permiten contribuir en la mejora continua y en la formación de los futuros profesionistas.

Es decir; el entrenamiento, la preparación de los profesores bajo un nuevo paradigma requiere la atención por parte de los expertos en la pedagogía que debería emplearse en los salones, laboratorios o aulas virtuales. En la agenda educativa de un mundo globalizado y que convive en países en desarrollo, este tema resulta sumamente relevante; y es motivo para ser revisado con mucho cuidado por parte de la autoridad correspondiente. El profesor universitario requiere apoyo y recursos para asegurar que sus procesos satisfagan las necesidades; el profesor se ha esforzado por adaptarse ante los cambios que exige la globalización, pero hay que reconocer que aún existe una brecha que se debe reducir para llevar a cabo su labor como formador del futuro egresado.

Una reflexión que surge cuando pensamos en la influencia de la globalización, está asociada a las respuestas a algunas preguntas clave: El profesor que enseña en ingeniería, ¿está realmente preparado para mantener los espacios de aprendizaje en una perspectiva moderna y alineada a los requerimientos que exige el campo laboral en que se insertarán los futuros ingenieros?, ¿tiene el soporte de las instituciones para lograr actualizarse y hacer uso de las tecnologías emergentes que se deberán emplear en los procesos de enseñanza aprendizaje?, las instituciones universitarias, ¿tienen el apoyo de las entidades gubernamentales y las organizaciones, para ofrecer el soporte requerido por los profesores?

No hay duda de que tanto las instituciones como los grupos de profesores organizados y comprometidos, tienen un desafío que los hace coincidir; es el hecho de que deben hacer incidir los procesos de enseñanza aprendizaje en ambientes de ingeniería, que consideran por una parte la virtualidad que ya es evidente y lo presencial, lo tangible, ante la necesidad de presentar evidencia, prototipos, que demuestren ser efectivos y que son de utilidad para la sociedad globalizada.

CONCLUSIONES

El trabajo ha generado la oportunidad de reflexionar acerca de la utilidad de comprender el concepto de la globalización y sus efectos en la labor del profesor que educa a los futuros ingenieros. Es evidente que, al revisarlo con detalle, se observa que existe una repercusión en la inspiración y los objetivos del instructor que planea sus actividades docentes.

Ante los retos que enfrenta la educación en ingeniería, en México y el mundo globalizado, es obligado el empleo de sistemas expertos para optimizar los nuevos ambientes de aprendizaje (espacios híbridos o mixtos) y el desarrollo permanente del docente para mejorar sus habilidades de enseñanza en las diferentes modalidades o especialidades. Este es un tema que conviene mencionar debido a que la capacitación del profesor en educación de la ingeniería no se ha desarrollado con la misma velocidad que la propia globalización y las necesidades del entorno exigen.

Las metodologías de enseñanza de la ingeniería se han venido fragmentando ante la presencia de nuevos esquemas que invitan a emplear recursos didácticos emergentes, tecnologías de comunicación e información, así como al cambio inminente del concepto tradicional del aula en la que el profesor enseña, por lo mismo, es importante considerar los que todo esto conlleva. La globalización aparece como un elemento detonador de retos interesantes en la administración de los procesos requeridos en la educación en ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

Accreditation Board for Engineering and Technology (2021). *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2021-2022*. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2021-2022/>

Al-Nasr, A. (2017). Role of engineering design in enhancing ABET outcomes of engineering programs at Taif University. *International Journal of Applied Science and Technology*, vol. 6, pp. 9-15. <https://www.ijert.org/engineering-design-in-new-abet-engineering-criteria-understanding-implementation-and-assessment>

EDUCAUSE (2022). *EDUCAUSE Horizon Report | Teaching and Learning Edition*. <https://library.educause.edu/resources/2022/4/2022-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

Hernández, R., Méndez, M. y Espericueta, D. (2015). Impacto de la acreditación internacional como iniciativa académica en la formación docente. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, núm. 3. <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/231>

Hoover, M., & Hashim, M. (2016). The epistemology of Hegel: An underlying approach to learning. *International journal for cross-disciplinary subjects in education (IJCDSE)*, Volume 7, Issue 3

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD] (2022). *Education at a Glance 2022*. OECD Publishing, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/69096873-en>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2022, May 18-20). *Higher education global data report*. 3rd UNESCO World Higher Education Conference WHEC2022. https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/UNESCO_Higher%20Education%20Global%20Data%20Report_Working%20document_May2022_EN_0.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], Naciones Unidas [NU], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe. Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030*. UNICEF.

<https://www.unicef.org/lac/media/37776/file/La%20encrucijada%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf>

Rena, R. (2010). Emerging trends of higher education in developing countries. *Analele Științifice ale Universității «Alexandru Ioan Cuza» din Iași. Științe economice*, 57(Spec), 301-315. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=551061>

Taylor, C. (2014). *Hegel y la sociedad moderna*. Fondo de Cultura Económica

Villoro, L. (2017). *Tres retos de la Sociedad por Venir, Justicia, Democracia y Pluralidad* (3ª Ed.). Siglo XXI editores, S.A.