

ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SOFTWARE ANTE LA INNOVACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN IA

Data de aceite: 03/06/2024

Moreno Gutiérrez Silvia Soledad
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

La presente investigación se realiza considerando el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el mundo y sobre la sociedad en general, este impacto ha obligado a la humanidad a experimentar grandes cambios y beneficios en su calidad de vida, según los pronósticos, promete continuar de forma acelerada. Por ello, el sector educativo requiere también transformarse al ritmo de los avances tecnológicos y formar a sus estudiantes de todos los niveles en función de las necesidades sociales. De forma precisa es fundamental innovar el proceso de formación de estudiantes dedicados al desarrollo de software.

Considerando los programas educativos de nivel profesional en el área de desarrollo de software y tomando en consideración el papel de los estudiantes en la implementación de estas tareas, el

trabajo que se expone consistió en analizar la opinión de los alumnos de ingeniería de software respecto a la temática de IA en sus clases, el material didáctico, profesores y espacios de prácticas. En cuanto a la enseñanza a distancia de asignaturas prácticas orientadas al desarrollo de software inteligente, se consideró una prioridad identificar las ventajas e inconvenientes con respecto a las clases realizadas de forma presencial, para ello, se realizaron entrevistas a un grupo de estudiantes que ya cursaron asignaturas de IA y, por tanto, fueron capaces de emitir sus opiniones.

Luego de análisis exhaustivo de las respuestas, se obtuvieron variables que se exponen a continuación: complejidad teórica de la asignatura, complejidad práctica, desempeño docente y calidad en la educación no presencial.

Se implementó una metodología cualitativa de enfoque interpretativo con la participación de más del 40% de la matrícula del programa educativo. Los resultados expresaron la necesidad de 4 categorías: 1)

estudiante 2) docente 3) ventajas del aprendizaje electrónico a distancia 4) inconvenientes del aprendizaje no presencial, los factores que lo afectan son: motivación profesional del estudiante, grado de complejidad, metodologías de enseñanza para asignaturas prácticas, deficiencias tecnológicas. Se concluyó un impacto favorable del aprendizaje apoyado en recursos digitales, se elaboró un modelo explicativo y se analizó su potencialidad. Con base en el impacto global de la IA en la enseñanza y aprendizaje, y de igual forma, el impacto de enseñar y aprender IA, el presente análisis ofrece datos orientados a apoyar la construcción de actividades estratégicas que fusionan el aprendizaje a distancia apoyado en recursos digitales, mismos que promueven la formación de estudiantes autónomos en asignaturas prácticas de alta complejidad, impulsados por guías docentes capacitados.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) oferta el programa educativo de Licenciatura en Ingeniería de Software (LIS), su plan de estudios integra 4 asignaturas de Inteligencia Artificial (IA) ubicadas en quinto, sexto, séptimo y octavo semestre respectivamente. En esta institución sólo el 5% de la oferta educativa fue diseñada para su impartición en modalidad virtual y el 95% restante para presencial, no obstante, debido a la contingencia sanitaria que aqueja al mundo hoy en día el 100% de la oferta recibe clases a distancia. El presente estudio se apoya en el proceso educativo de estudiantes de la LIS quienes cursan o cursaron asignaturas de IA en modalidad e-learning, el trabajo dio inicio en el período escolar enero-junio 2020 (a mediados) y continuó hasta enero-junio 2021. Ante este escenario el sistema institucional de gestión del aprendizaje diseñado para apoyar las clases presenciales ha sido un soporte valioso, sin embargo, requirió la capacitación a distancia del personal docente con el propósito de lograr un manejo eficiente y explotación de las herramientas del sistema; el correo electrónico, las reuniones virtuales, la comunicación vía telefónica y Whatsapp también apoyaron la tarea de alcanzar los objetivos de aprendizaje en cada asignatura.

No obstante, a pesar de contar con alumnos y docentes cuyo perfil se apega al uso de las TIC, la comunidad experimentó altas y bajas, debido a que, aprender esta temática es complejo, más aun a distancia y durante el desarrollo prácticas, por lo que el proceso significó un doble desafío: habituarse al trabajo a distancia y alcanzar el objetivo de aprendizaje. La necesidad de efectuar esta investigación surgió debido a dos circunstancias de alto impacto que hoy afectan a la población mundial y estudiantil, y son: 1) la relevancia creciente de los sistemas inteligentes en el mundo y su alto potencial para incrementar la calidad de vida de los seres humanos y 2) la contingencia de salud originada por la presencia del virus conocido como COVID-19 que orilló a migrar de la educación presencial a virtual.

La fusión de estas circunstancias resulta interesante y retadora considerando el alto grado de complejidad de la IA y su naturaleza práctica en una modalidad de aprendizaje para la cual no hubo preparación previa. Dado el protagonismo de los estudiantes en el proceso educativo virtual y el compromiso que como egresados adquieren para contribuir a la transformación del país hacia la sociedad 5.0, surgió la interrogante ¿Cuál es su opinión respecto a los requerimientos profesionales que la nueva sociedad espera en el área de IA?, para cubrirlos ¿cuál es su postura ante una aprendizaje complejo y un proceso educativo no habitual? partiendo de sus experiencias el trabajo se centra en encontrar respuestas. De acuerdo a la metodología de la presente investigación, se busca interpretar el fenómeno de estudio mediante la observación.

El objetivo consistió en analizar la opinión de los estudiantes a partir de entrevistas semi estructuradas y observación de conducta en cuanto al compromiso profesional que adquieren y su postura ante el aprendizaje de IA en modalidad e-learning. En la realización de este estudio se contó con la disponibilidad del 44% de la matrícula total de estudiantes de la LIS, elementos clave del éxito en la modalidad virtual (Domínguez y Calderón, 2017). La LIS cuenta con una matrícula reducida de 117 estudiantes. Para ofrecer un panorama de la importancia de la IA y de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación actual en Latinoamérica, el trabajo considera el impacto de la nueva sociedad 5.0 o superinteligente, el segundo aborda el impacto que la IA ha tenido en el mundo (Corral, 2020), la responsabilidad de la universidad para integrar la temática de la IA a sus planes de estudio a pesar de la alta complejidad en ambiente e-learning respondiendo a las tendencias mundiales.

Se desarrolló una revisión de literatura del futuro de la educación superior en e-learning y las circunstancias educativas que caracterizan a los países de Latinoamérica, donde se observó la presencia definitiva de la IA, no obstante, la literatura revisada no expone estudios de opinión de estudiantes de la IA en e-learning. Los resultados muestran un modelo explicativo y su potencialidad, esta información ofrece apoyo para la creación de estrategias que fusionen el elearning como promotor de la autonomía entusiasta del estudiante en asignaturas prácticas de alta complejidad, impulsado por guías docentes integralmente capacitados Se concluye la amplia importancia del aprendizaje en e-learning y al mismo tiempo del desarrollo de la IA desde el salón de clases presencial o virtual., tendencias que representan un desafío para los países Latinoamericanos por sus deficiencias económicas y tecnológicas., sin embargo, apoyadas y basadas en la autonomía de los estudiantes, la cual es exigencia y consecuencia del elearning, y al mismo tiempo del aprendizaje de la IA.

DESARROLLO

El objetivo consistió en analizar la opinión de los estudiantes a partir de entrevistas semi estructuradas y observación de conducta respecto a su compromiso y su postura ante el aprendizaje de IA en modalidad e-learning.

El estudio se realizó considerando el protagonismo del alumno en su aprendizaje y su responsabilidad en la transformación social basada en el desarrollo de tecnologías inteligentes (Rozo, Velázquez y Silva, 2018). Se aplicó una metodología cualitativa de enfoque interpretativo. La investigación dio inicio junto con la suspensión de clases presenciales e inicio de clases en e-learning en el mes de marzo del año 2020 y continuó durante el período julio-diciembre del mismo año y enero – junio 2021.

En cuanto al plan de estudios de ingeniería de software se revisaron 4 asignaturas del área de IA integradas y su ubicación en el mapa curricular, se efectuó un análisis del conocimiento que se imparte en cada una: 1) IA, 2) sistemas basados en conocimiento, 3) redes neuronales I y 4) redes neuronales II, la primera obligatoria en 5° semestre y las últimas 3 optativas impartidas en 6°, 7° y 8° semestre respectivamente, la metodología de enseñanza aplicada y el material didáctico también fueron analizados. Posteriormente se solicitó la participación de los estudiantes que cursaban asignaturas de IA, se realizó una invitación, se envió una encuesta vía electrónica para captar a los interesados en participar; únicamente 25 mostraron disposición todos ellos en el rango de 21 a 24 años de edad.

En el transcurso de tres semestres, se llevaron a cabo reuniones virtuales para realizar las entrevistas individuales, después de 15 informantes, se observó que las opiniones eran muy similares a las anteriores de manera que la actividad dejó de aportar datos nuevos, ya que se produjo saturación de la información, común en este tipo de investigación, la decisión fue no agregar más informantes. Este proceso reflejó un muestreo selectivo basado en la teoría fundamentada donde la muestra se estructuró gradualmente (Mercado et al., 2019).

Para la recolección de datos, las entrevistas se llevaron a cabo en un ambiente de confianza buscando comunicación fluida para acceder a las opiniones, experiencias, inconformidades o sugerencias del estudiante; la entrevista aplicada fue semi estructurada para favorecer la posibilidad de que el informante pudiera expresar con detalle cada opinión o hacer comentarios adicionales, el investigador encargado de llevar a cabo las entrevistas les impartió clase en períodos previos o durante el período del estudio, de ahí la relación de confianza. La plática se centró inicialmente en lo sorprendente que puede llegar a ser la convivencia entre máquinas y seres humanos, los estudiantes mostraron interés genuino por el potencial de la IA en la solución de problemas cotidianos complejos, por la revolución científica actual y por nueva sociedad 5.0.

Aprovechando este entusiasmo, se procedió con la entrevista: 1. En el primer bloque de preguntas se abordó la complejidad del aprendizaje de la IA y la importancia de

construir este tipo de sistemas para el desarrollo social. 2. El segundo bloque abordó el proceso educativo de la IA en modalidad presencial e e-learning 3. El tercero se centró en los estudiantes: requerimientos, necesidades no satisfechas, percepción y problemática de esta migración presencialvirtual. 4. El cuarto enfatizó en el nuevo rol de estudiante y docente de IA a distancia 5. El quinto bloque se centró en la calidad educativa de la IA en la modalidad virtual.

Durante el segundo período escolar del año 2020 y durante el primero del 2021 se observó el desempeño de los estudiantes y su actitud ante el aprendizaje de IA e-learning, en todo el momento mostró compromiso y responsabilidad ante su aprovechamiento. Una vez recabados los datos se procedió a su análisis. Luego de la recolección de datos se dio inicio a la captura de un documento en el cual se transcribieron a detalle las percepciones provenientes de las entrevistas. Más adelante, para el análisis de datos se realizó la codificación abierta consistente en un procedimiento sistematizado y exhaustivo de la información recabada mediante la respuesta de los informantes; sin perder de vista el enfoque comparativo entre las opiniones se identificaron los aspectos de interés para la investigación.

Se prestó atención a respuestas donde coincidieron de forma reiterada y con ello evidenciaron las ideas predominantes, de igual forma, cada respuesta fue analizada detenidamente con el fin de comprender ¿a qué se refiere cada opinión que expresa el estudiante?, separando los aspectos del e-learning y los de IA, e ir más allá como una alternativa para identificar y clasificar en categorías.

Se vislumbraron patrones, tal como, una mayor dificultad para la adquisición de competencias prácticas en IA, menor aprendizaje a causa de la escasa interacción estudiante-profesor y estudiante-estudiante, la discusión como favorecedora en este proceso, también mencionaron la importancia de la guía docente para el logro de objetivos profesionales y consideran urgente la actualización de los facilitadores en aspectos didácticos para la enseñanza de la IA en ambiente virtual, al mismo tiempo, ante la importancia del tema y su alta complejidad los estudiantes han descubierto en sí mismos una actitud decisiva para afrontar los nuevos retos, tanto personales como profesionales: 1) En aspectos personales superar los obstáculos derivados de la modalidad e-learning ante el aprendizaje de la IA y su alta complejidad, 2) En aspectos profesionales construir sistemas de software inteligente que contribuyan a elevar la calidad de vida de la sociedad y fortalezcan el crecimiento económico.

Como resultado del análisis se identificaron 4 categorías: 1) actitud del estudiante ante el aprendizaje de la IA 2) impacto de la guía docente en el aprendizaje de la IA 3) beneficios del e-learning en el aprendizaje de la IA 4) inconvenientes del e-learning en el aprendizaje de la IA. Posteriormente se identificaron la relación entre categoría y la relación entre ellos, se interconectaron las categorías y sub categorías identificadas y dieron lugar a la codificación axial (Olvera-López, 2018). Se percibe la actitud del estudiante la variable

de mayor relevancia, la cual asumen de manera favorable al afrontar su nuevo rol y el reto doble de 1) alcanzar el aprendizaje de la IA basado en su integración al escenario virtual y 2) el dominio de los recursos digitales para el aprendizaje. En este aspecto, la familiarización con las TIC les resulta una ventaja motivadora.

Sin embargo, su renuencia a la modalidad e-learning es un inconveniente originado por situaciones desfavorables tecnológicas, pedagógicas y didácticas que sufren los informantes y docentes, que coinciden con la problemática presente en otra comunidades educativas en Latinoamérica. El deficiente acceso a internet en su zona geográfica es una de las mayores incertidumbres, fuera de su alcance, causa de estrés y desconfianza en la calidad de la educación a distancia, y un obstáculo para la migración de modalidad. El mayor detalle se expone en los resultados. En la fase de codificación selectiva, se seleccionó como categoría núcleo a la primera: actitud del estudiante, conjuntamente con las demás: la guía docente, beneficios e inconvenientes del aprendizaje de IA en e-learning, fue posible construir la teoría que explica ¿porque el e-learning potencia el aprendizaje del estudiante autónomo en el área de IA?

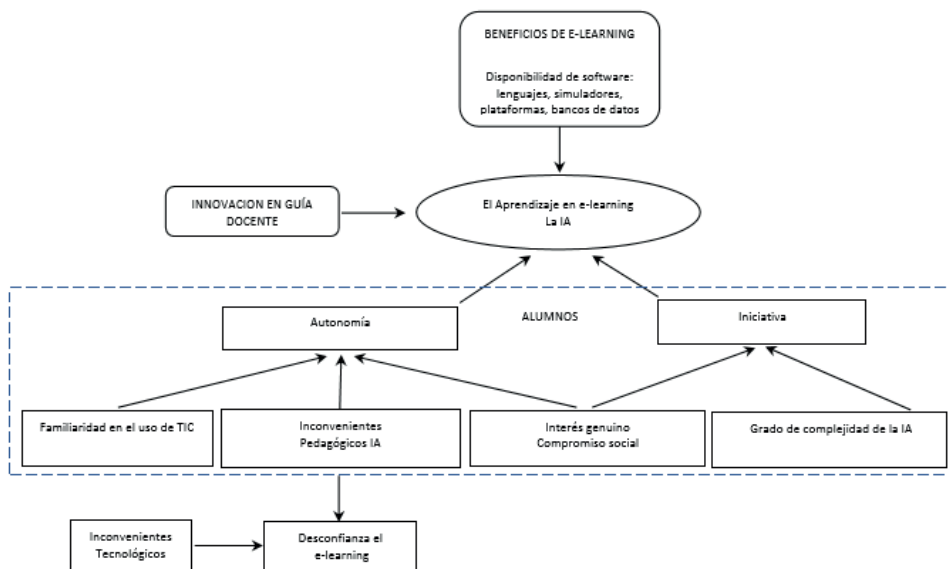


Figura 1. Modelo explicativo.

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

El aporte del trabajo se centra en los hallazgos obtenidos que son aplicables a otras áreas del conocimiento.

Las nuevas tecnologías generan una revolución que afecta al mundo productivo y también a la formación, diversificándose así las fuentes del saber, como es el caso de e-learning, por convertirse en una modalidad de formación con un amplio arraigo social y principalmente como potenciador del aprendizaje de la inteligencia artificial, El aporte del trabajo se centra en los hallazgos obtenidos que son aplicables a otras áreas del conocimiento, mostrando que el hecho repentino de introducir a los estudiantes al ecosistema digital en modalidad a distancia y dando lugar a la introspección voluntaria. La ausencia de apoyo presencial propició en alumnos la necesidad de incrementar su participación activa en el proceso educativo, de avanzar de forma decidida y de llevar el control de su aprendizaje.

La actitud del estudiante se transformó favorablemente ante la educación a distancia y demostró cualidades de autonomía idóneas para la educación del futuro, impulsadas por su interés auténtico en el aprendizaje de la IA, siendo este deseo de aprendizaje significativo la razón que los mantuvo desafiantes a pesar de la desconfianza e incertidumbres generadas por las carencias tecnológicas, pedagógicas y disciplinares en su entorno educativo virtual. El panorama futuro de la educación superior virtual en México coincide de forma fiel con aquel observado en países latinos, las universidades no están listas académica ni tecnológicamente para alinearse al futuro de la educación virtual, de igual manera sucede en lo referente a la temática de IA.

La revisión de estudios prospectivos de la educación a distancia, es otro aporte que exhibe las tendencias, necesidades no satisfechas e incertidumbres clave de los países latinos, esta información es valiosa al ofrecer la posibilidad de adelantarse al futuro para evitar situaciones desfavorables. Si bien estos resultados corresponden a la opinión de un grupo de estudiantes de la UAEH, la literatura expresa que estas carencias que se viven en México se extienden a otros países de Latinoamérica. Los estudiantes son actores centrales del proceso de aprendizaje, el e-learning demanda autonomía y la IA además exige creatividad e iniciativa, por ello, la postura y aportaciones del estudiante son imprescindibles en la creación de estrategias que apoyen su aprendizaje; esta participación a su vez fomentará el sentido de pertenencia y con ello el compromiso académico.

REFERENCIAS

- Arias, D. & Strassmann, M. (2020). El papel de las universidades en la sociedad 5.0. *Sistemas*, (154), 91-97. Asociación Médica Mundial (AMM). (2000). Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con los seres humanos. Seúl, (Corea.).
- Borda, P.; Dabenigno, V.; Freidin, B. & Güelman, M. (2017). Estrategias para el análisis de datos cualitativos. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Corral, M. (2020). Sociedad 5.0 y tecnologías emergentes al 2030. *Sistemas*, (154), 4-6. Domínguez, N. & Calderón, C. (2017). El aprendizaje autónomo. ¿Resultante de la educación virtual en la universidad contemporánea? *Revista Electrónica: Entrevista Académica REEA*, (1).
- García-Valdivia, Z.; Chávez, M. & González-Castellanos, M. (2017). Resolución de problemas en el proyecto integrador de la asignatura Inteligencia Artificial en la Universidad Metropolitana. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(4), 106-113 .
- González, M. (2016). Desafío de la modalidad Blended Learning dentro de la gestión del conocimiento. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(1).
- González-Palacio, L.; Orrego-Suaza, C.; Arango-Medina, D.; García-Giraldo, J.; Echeverri-Arias, J.; Cuatindioy-Imbachi, J.... & Torres-Bedoya, D. (2020).
- Prospective vision on virtual education in AntioquiaColombia: horizon 2050. In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.
- Guardián-Fernández, A. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa. San José, Costa Rica: Print Center.
- Lache-Rodríguez, L.; Cedeño-Pérez, M. & Valderrama-Alarcón, C. (2019). La investigación educativa en contexto en Escuelas Normales Superiores. *Pedagogía y saberes*, (50), 199-210.
- León-Rodríguez, G. & Viña-Brito, S. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. *Oportunidades y Amenazas*.
- Mercado, K.; Perez, C.; Castro, L. & Macias, A. (2019). Estudio Cualitativo sobre el Comportamiento del Consumidor en las Compras en Línea. *Información tecnológica*, 30(1), 109-120.
- Miklos, T. & Arroyo, M. (2008). Prospectiva y escenarios para el cambio social. Convenio Andrés Bello, Universidad Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
- Moreira, J. ; Reis-Monteiro, A. & Machado, A. (2017). La educación superior a distancia y el e-Learning en las prisiones en Portugal. *Comunicar*, 25(51), 39-49.
- Obando, E. (2018). Aprendizaje e inteligencia artificial en la era digital: implicancias socio-pedagógicas ¿reales o futuras?. *Revista boletín REDIPE*, 7(11), 155-171.
- Olvera-López, A. (2018). Aportaciones de la Teoría Fundamentada a la investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 7(27), 82-88.

- Rodríguez, A. & Llopiz-Guerra, K. (2019). Blended Learning como complemento a la formación presencial en el proceso de enseñanza en la Educación Superior. *EduTicInnova. Revista de Educación Virtual*, (7), 53-69.
- Rozo, J.; Velásquez, H. & Silva, R. (2018). Educación versus tecnología y su convergencia hacia la IA. *Revista vínculos*, 15(2), 186-194.
- Ruiz, D.; Calero, G. & González, N. (2020). Análisis prospectivo estratégico de la educación superior en Colombia. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 11(1), 177-196.
- Ruiz, M. (2013). El futuro de la educación [superior]. Una reflexión entre la doxa y la episteme. *Educación*, 22(42), 7-27.
- Salinas, J. (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Revista de educación a distancia*, (32).
- Torres-Soriano, M. (2018). Operaciones de influencia e inteligencia artificial: una visión prospectiva. *bie3: Boletín IEEE*, (10), 949-965.